

MARIA REGINA DE CARVALHO COPPO

**EFEITOS DA TÉCNICA DE AUMENTO DO FLUXO
EXPIRATÓRIO SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR EM
LACTENTES COM INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA
EM VENTILAÇÃO MECÂNICA**

CAMPINAS

2005

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE**

MARIA REGINA DE CARVALHO COPPO

**EFEITOS DA TÉCNICA DE AUMENTO DO FLUXO
EXPIRATÓRIO SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR EM
LACTENTES COM INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA
AGUDA EM VENTILAÇÃO MECÂNICA**

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós Graduação
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para Obtenção do título de
Mestre em Pediatria, Área de Concentração Saúde da
Criança e do Adolescente.*

ORIENTADOR: MARCOS TADEU NOLASCO DA SILVA

CO-ORIENTADOR: JOSÉ DIRCEU RIBEIRO

CAMPINAS

2005

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**
Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

C796e Coppo, Maria Regina de Carvalho
Efeitos da técnica de aumento do fluxo expiratório sobre a função pulmonar em lactentes com insuficiência respiratória aguda em ventilação mecânica / Maria Regina de Carvalho Coppo. Campinas, SP : [s.n.], 2005.

Orientador: Marcos Tadeu Nolasco da Silva, José Dirceu Ribeiro
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Terapia respiratória. 2. Fisioterapia. 3. Capnografia. 4. Pediatría. 5. Terapia intensiva. I. Silva, Marcos Tadeu Nolasco da II. Ribeiro, José Dirceu. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

(slp/fcm)

UNIDADE	BC
CHAMADA	Unicamp
	C796e
EX	
COMBO BCI	64195
ROC.	6.P.00086.05
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	11,00
DATA	13/06/05
CPD	

ibid: 352192

Banca Examinadora da Tese de MESTRADO

Orientador:

Prof. Dr. Marcos Tadeu Nolasco da Silva

Co-orientador:

Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro

Membros:

1. Prof. Dr. Marcos Tadeu Nolasco da Silva

2. Prof^ª. Dr^ª Ilma Aparecida Paschoal

3. Prof^ª. Dr^ª Maria Ignêz Zanetti Feltrim

**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: 2005

Dedicatória

*Aos meus pais, Paulo e Marly,
por acreditarem em mim, sempre.*

*Aos meus dois amores, José Carlos e Vitor,
por fazerem parte de minha vida.*

*À Aninha (in memoriam), que com sua graça, ternura e
amor pela vida, incentivou-me a buscar novos caminhos,
ajudando-me a crescer, pessoal e profissionalmente.*

Dizem que na vida não fazemos nada sozinhos, pois além de ser muito difícil, não teria graça nenhuma. E as pessoas que atravessam nossos caminhos, o fazem sempre com algum propósito, mesmo que, às vezes, não saibamos exatamente qual. Como não poderia ser diferente, neste trabalho contei com a ajuda de muitas pessoas que cruzaram meu caminho, ensinando-me, orientando-me, auxiliando-me, dando-me alguns puxões de orelha, fazendo-me rir e até, muitas vezes, chorar. Mas o mais importante, ajudando-me a crescer.

Agradeço a Deus pelo dom da vida e, também porque sem Ele, nada faria sentido.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Tadeu Nolasco da Silva, primeiramente por aceitar-me como orientanda, mesmo eu não fazendo parte de sua linha atual de pesquisa. E, principalmente, por ensinar-me com sabedoria, dedicação e muita paciência, cada etapa deste trabalho. Meu agradecimento especial também pelas traduções para o inglês.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro, por seu apoio, seu estímulo, seu entusiasmo, sua credibilidade no meu trabalho e por suas importantes contribuições.

À Maria Ângela Gonçalves de Oliveira Ribeiro, amiga, irmã, confidente, colega, chefe...Tantas atribuições para uma só pessoa. Obrigada por ter compartilhado de meu sonho, por acreditar em mim pessoal e profissionalmente, por ensinar-me os primeiros passos da pediatria, por permitir que eu ingressasse de corpo e alma nesta área, confiando plenamente em meu trabalho e por estar presente sempre, nas horas boas e também nas nem tão boas assim.

Ao Dr Armando Almeida Júnior, por suas importantes contribuições, tanto em idéias como em discussões, fundamentais para a realização deste trabalho.

Ao Prof Joël Barthe, por sua dedicação à fisioterapia respiratória, por seus ensinamentos e sua amizade que ultrapassam fronteiras.

Ao Prof Guy Postiaux, por sua curiosidade científica e sua vontade de ensinar e compartilhar o que sabe, ajudando-nos a crescer cada vez mais na fundamentação de nossa profissão. Meu agradecimento especial pela discussão realizada em Ouro Preto, por ocasião de sua vinda para o XII Congresso Brasileiro de Fisioterapia, imprescindível para a finalização deste trabalho.

Ao Prof Dr André Moreno Morcillo, Prof^a Dra Ilma Paschoal e Prof^a Dra Maria Ignêz Zanetti Feltrim, pelas importantes contribuições e idéias oferecidas para o enriquecimento deste trabalho, colaborando de forma valiosa com seus comentários, questionamentos e sugestões.

À equipe de Fisioterapia Pediátrica, em especial à Rô (minha fotógrafa oficial), Therê e Celize, pela troca de experiências constantes, pelo apoio e companheirismo de todas as horas.

À equipe médica da UTI Pediátrica e aos residentes, por permitirem a realização deste trabalho neste setor, colaborando também na seleção dos pacientes.

À equipe de enfermagem da UTI Pediátrica, por sua colaboração e compreensão nos momentos de coleta, em especial às técnicas de enfermagem Érica e Carol, pela ajuda no registro das manobras.

Aos ex-alunos dos cursos de Aprimoramento e Especialização em Fisioterapia Pediátrica, em especial, Josly, Carol, Thiago, Melissa, Camila e Carola, pela ajuda no registro das manobras, e à Maira, pela ajuda com as últimas fotos.

À Simone Cristina Ferreira, secretária da Sub Comissão de Pós-Graduação, por sua competência, disponibilidade e paciência ímpares.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro para a compra do aparelho CO₂SMOplus, utilizado para esta pesquisa (financiamento n° 2000-04046-5).

Aos meus pequenos pacientes e aos seus pais, por colaborarem com a realização deste trabalho, ajudando-nos a aprimorar cada vez mais nossos conhecimentos, em benefício de outros que virão.

Aos meus pacientes “quase filhos”, alguns presentes, outros já ausentes, que tanto me ajudaram a crescer pessoal e profissionalmente.

Aos meus pais, Paulo e Marly, por me ensinarem os primeiros passos, por estarem sempre presentes e por me incentivarem a ser cada vez melhor.

Ao meu marido, Zé Carlos, companheiro e amigo de todas as horas, pela ajuda em várias etapas deste trabalho, e ao nosso filho Vitor que, embora ainda pequeno, já aprendeu um pouco do significado da palavra “tese”. A vocês o meu amor, sempre.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente ajudaram na realização deste trabalho.

O meu eterno carinho a todos vocês.

	PÁG.
RESUMO	xxxvii
ABSTRACT	xli
1. INTRODUÇÃO	45
1.1. Aspectos Gerais.....	47
1.2. Técnica de Aumento do Fluxo Expiratório (AFE).....	51
1.2.1. Bases da AFE.....	54
1.2.2. Descrição da técnica.....	55
1.2.2.1. AFE na criança não cooperante – AFE Passiva.....	55
Apoios e prensas.....	56
Direções da manobra.....	56
Dinâmica.....	57
Posição do paciente.....	58
Postura do fisioterapeuta.....	59
Frequência.....	59
1.2.3. Indicações.....	60
1.2.4. Critérios de eficácia.....	60
1.2.5. Limites e contra-indicações.....	61
1.2.6. Os efeitos.....	61
1.3. Análise crítica das evidências na literatura.....	62
1.4. Justificativa.....	63
2. OBJETIVOS	65
3. HIPÓTESES	69
4. CASUÍSTICA E MÉTODOS	73
4.1. Tipo de estudo.....	75
4.2. Local.....	75
4.3. Duração do estudo.....	75
4.4. Critérios de inclusão.....	75
4.5. Critérios de exclusão.....	75

4.6. Critérios de descontinuação.....	76
4.7. Caracterização da população estudada.....	76
4.8. Procedimentos.....	77
4.9. Critérios de qualidade.....	79
4.10. Coleta e processamento de dados.....	79
4.11. Confeção da base de dados.....	80
4.12. Análise estatística.....	82
4.13. Aspectos éticos.....	83
5. RESULTADOS.....	85
5.1. Descrição da população estudada.....	87
5.2. Descrição dos parâmetros da ventilação mecânica.....	87
5.3. Avaliação dos efeitos da técnica AFE sobre as variáveis de função pulmonar.....	88
5.3.1. População geral do estudo.....	88
5.3.1.1. Descrição dos efeitos da AFEL durante o ciclo mandatório.....	88
5.3.1.2. Descrição dos efeitos da AFER durante o ciclo mandatório.....	88
5.3.1.3. Comparação entre AFER e AFEL no ciclo mandatório.....	89
5.3.1.4. Descrição dos efeitos da AFEL durante o ciclo assistido.....	89
5.3.1.5. Descrição dos efeitos da AFER durante o ciclo assistido.....	90
5.3.1.6. Comparação entre AFER e AFEL no ciclo assistido.....	90
5.3.2. Subgrupo com IRA obstrutiva.....	91
5.3.2.1. Descrição dos efeitos da AFEL durante o ciclo mandatório.....	91
5.3.2.2. Descrição dos efeitos da AFER durante o ciclo mandatório.....	91
5.3.2.3. Descrição dos efeitos da AFEL durante o ciclo assistido.....	92
5.3.2.4. Descrição dos efeitos da AFER durante o ciclo assistido.....	92
5.3.2.5. Comparação entre AFER e AFEL no ciclo assistido.....	92

5.3.3. Comparação entre ciclo mandatório e ciclo assistido.....	93
6. DISCUSSÃO.....	97
6.1. Análise dos efeitos da AFE na população geral do estudo durante o ciclo mandatório.....	99
6.2. Análise dos efeitos da AFE na população geral do estudo durante o ciclo assistido.....	101
6.3. Análise dos efeitos da AFE no grupo com IRA obstrutiva durante o ciclo mandatório.....	102
6.4. Análise dos efeitos da AFE no grupo com IRA obstrutiva durante o ciclo assistido.....	102
6.5. Análise das diferenças funcionais entre os grupos em ciclo mandatório e em ciclo assistido.....	103
6.6. Síntese das diferenças funcionais observadas na comparação entre AFEL e AFER.....	103
7. CONCLUSÃO.....	105
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
9. ANEXOS.....	119

LISTA DE ABREVIATURAS

%	por cento
α	alfa
↑	aumenta
↓	diminui
$\frac{3}{4}$	três quartos
30°	trinta graus
AET	aspiração endotraqueal
AFE (R e L)	aumento do fluxo expiratório rápido e lento
AFE	aceleração ou aumento do fluxo expiratório
AFEL	aumento do fluxo expiratório na forma lenta
AFELca	aumento do fluxo expiratório na forma lenta, realizado no platô inspiratório de uma respiração espontânea, entre dois ciclos do ventilador mecânico (ciclo assistido)
AFELcim	aumento do fluxo expiratório na forma lenta, realizado no platô inspiratório de um ciclo respiratório mecânico (ciclo mandatório)
AFER	aumento do fluxo expiratório na forma rápida
AFERca	aumento do fluxo expiratório na forma rápida, realizado no platô inspiratório de uma respiração espontânea, entre dois ciclos do ventilador mecânico (ciclo assistido)
AFERcim	aumento do fluxo expiratório na forma rápida, realizado no platô inspiratório de um ciclo respiratório mecânico (ciclo mandatório)

CDC	<i>Centers for Diseases Control and Prevention</i>
cm H₂O	centímetros de água
CO₂	dióxido de carbono (gás carbônico)
D12	décima segunda vértebra dorsal
DA	drenagem autógena
E	elastância
ELPr	expiração lenta e prolongada
ELTGOL	expiração lenta, total, com a glote aberta em decúbito infralateral
ETCO₂	pressão parcial de gás carbônico ao final da expiração
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FEF	fluxo expiratório forçado
FET	<i>forced expiratory technique</i>
F_{max}	fluxo máximo
f	freqüência respiratória
g	gramas
H₀	hipótese nula
IRA	insuficiência respiratória aguda
Kg	kilograma
L	litro
L/min	litros por minuto

L/min/kg	litro por minuto por kilograma
L1	primeira vértebra lombar
máx	máxima
Med	mediana
mín	mínima
mL	mililitro
mL/min	mililitro por minuto
mL/min/kg	mililitro por minuto por kilograma
mm Hg	milímetros de mercúrio
MV	mecânica ventilatória
N	número de casos
Nº	número
O₂	oxigênio
P	pressão transpulmonar
p	nível de significância
Pág	página
PCO₂	pressão de gás carbônico
PEEP	Pressão positiva ao final da expiração
PEF	pico de fluxo expiratório
PIC	pressão intracraniana

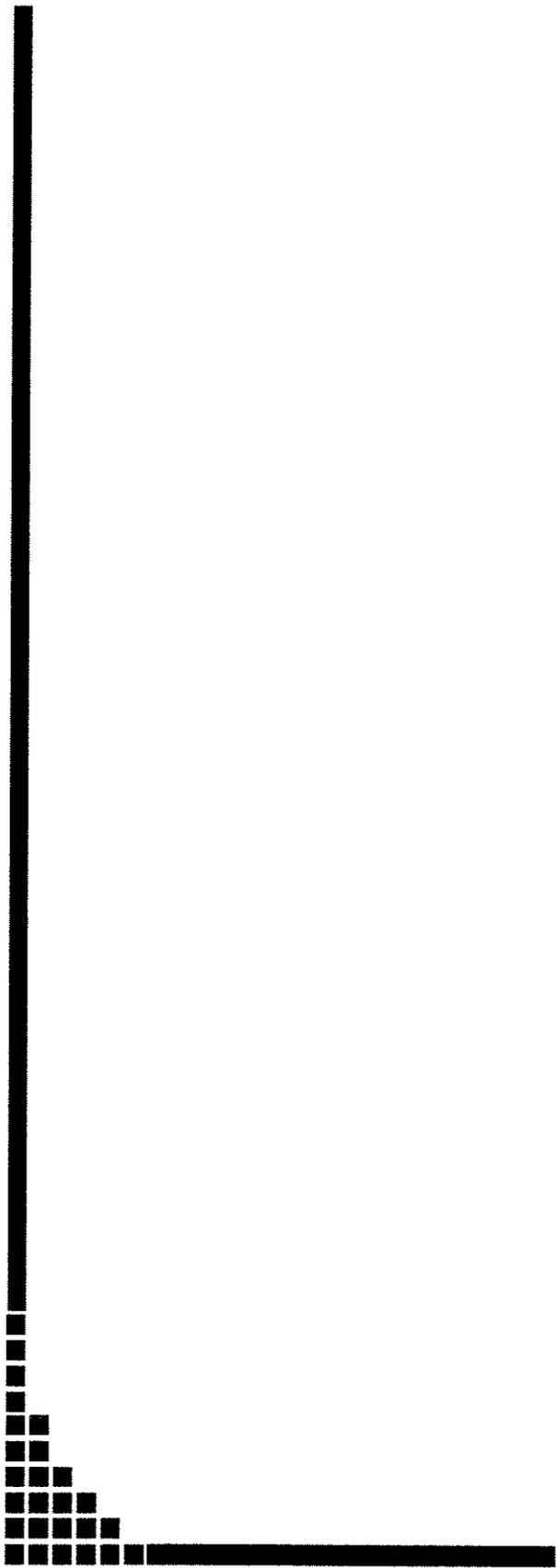
PIF	pico de fluxo inspiratório
PIP	pico de pressão inspiratória
Ppl	pressão pleural
R	resistência
RGE	refluxo gastro esofágico
RN	recém-nascido
RNs	recém-nascidos
rpm	respirações por minuto
r_s	Coefficiente de Correlação de Spearman
S_aO₂	saturação arterial de oxigênio
SIMV	ventilação mandatória intermitente sincronizada
SMca	ciclo respiratório espontâneo sem realização de manobra fisioterapêutica (ciclo assistido)
SMcim	ciclo respiratório mecânico sem realização de manobra fisioterapêutica (ciclo mandatório)
t	tempo
TEF	técnica de expiração forçada
TOT	tubo orotraqueal
TP	tosse provocada
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UTIP	Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

V	volume
V'	fluxo
VCE	volume corrente expirado
VCI	volume corrente inspirado
VCO₂	volume de gás carbônico produzido por respiração
VEF	volume expiratório forçado
VM	ventilação mecânica
VRE	volume de reserva expiratória
vs	versus
W	teste de Normalidade Shapiro Wilk

	<i>PÁG.</i>
Tabela 1: Análise geral das diferenças das variáveis estudadas de acordo com as manobras de AFEL e AFER durante o ciclo mandatório.....	89
Tabela 2: Análise geral das diferenças das variáveis estudadas de acordo com as manobras de AFEL e AFER durante o ciclo assistido.....	90
Tabela 3: Análise geral das diferenças das variáveis estudadas de acordo com as manobras de AFEL e AFER durante o ciclo mandatório, no subgrupo com doença obstrutiva.....	91
Tabela 4: Análise geral das diferenças das variáveis estudadas de acordo com as manobras de AFEL e AFER durante o ciclo assistido, no subgrupo com doença obstrutiva.....	93
Tabela 5: Análise geral das diferenças do PEF, estudadas de acordo com a condição (com e sem manobras de AFER), comparando ciclo mandatório e ciclo assistido, nos dois grupos.....	94

Quadro 1: Sinopse das alterações significativas ocorridas com AFER e AFEL, em ciclo mandatório e ciclo assistido.....	95
---	----

	PÁG.
Figura 1: Modelo mecânico de referência em fisioterapia respiratória.....	50
Figura 2: Posicionamento das mãos para realização da manobra AFE.....	56
Figura 3: Esquema indicando as direções para a movimentação das mãos torácica e abdominal, durante a manobra de AFE.....	57
Figura 4A: Início da manobra AFE.....	58
Figura 4B: Final da manobra AFE.....	58
Figura 5: Posicionamento do paciente.....	58
Figura 6: Postura do fisioterapeuta.....	59
Figura 7: Gráfico do <i>Analysis plus</i> com o registro de uma manobra de AFELca.....	81
Figura 8: Tabela do programa Excel contendo os dados exportados do programa <i>Analysis plus</i> , referentes ao período de 30 segundos circunvizinhos ao momento da manobra de AFELca. Em destaque os dados selecionados relativos ao momento da manobra.....	81
Figura 9: Detalhe da planilha do programa SPSS, mostrando a inclusão de algumas das variáveis analisadas.....	82



RESUMO

INTRODUÇÃO: Não há relatos na literatura sobre os efeitos fisiológicos da técnica de aumento de fluxo expiratório (AFE) rápida (AFER) ou lenta (AFEL) em lactentes com insuficiência respiratória aguda (IRA), apesar de seu amplo emprego. Este estudo teve como objetivo avaliar as modificações de parâmetros de função pulmonar (FP) em lactentes com IRA durante a realização da AFER e AFEL em dois momentos da ventilação mecânica, bem como comparar seus efeitos.

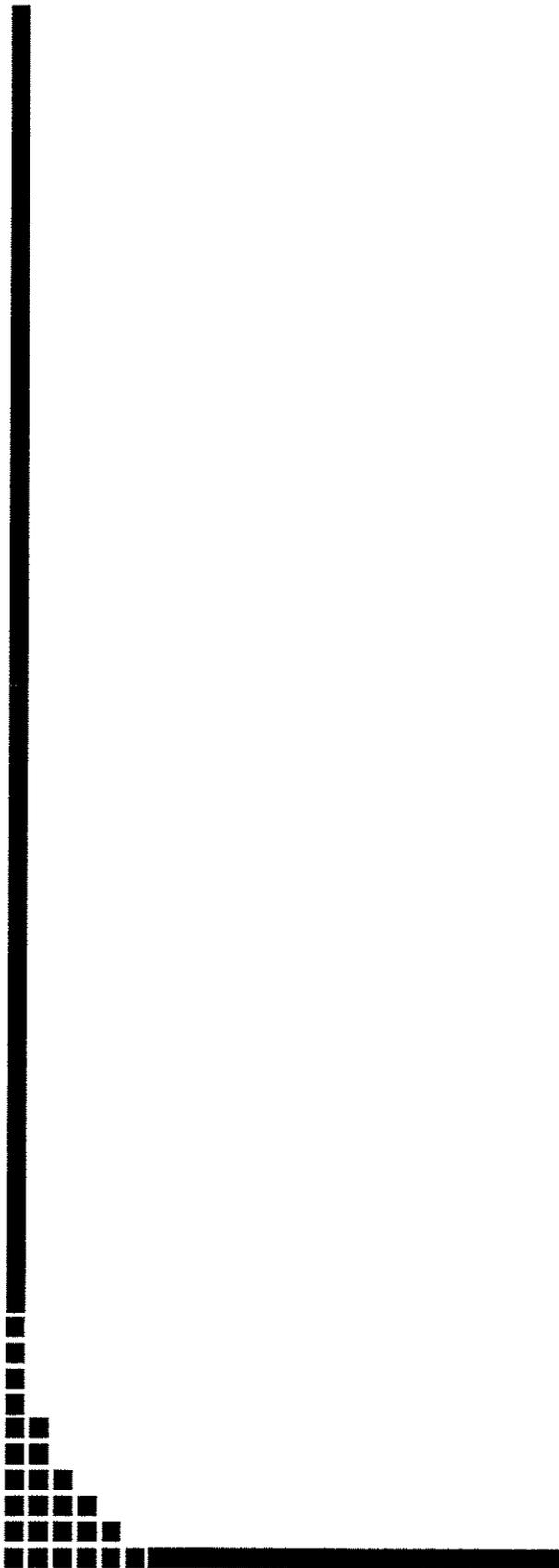
MÉTODOS: Estudo clínico, experimental, prospectivo, longitudinal. Foram avaliados 29 lactentes entre 28 dias e 24 meses, com peso maior que 2000 gramas, sem cardiopatias congênitas ou malformações afetando o aparelho respiratório, internados na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas, com IRA em ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV), no período de 30 de julho de 2002 a 04 de julho de 2003. Os procedimentos de fisioterapia respiratória consistiram na realização das técnicas AFER e AFEL, iniciadas na fase mandatória de um ciclo ventilatório (AFERcim e AFELcim, respectivamente) e na fase assistida de um ciclo ventilatório (AFERca e AFELca, respectivamente). As medidas de FP foram realizadas utilizando-se a técnica de capnografia volumétrica com o monitor CO₂SMOplus (Dixtal, Brasil). As variáveis analisadas foram: pico de fluxo expiratório (PEF), volume corrente expiratório (VCE), volume de CO₂ produzido (VCO₂) e pressão parcial de CO₂ ao final da expiração (ETCO₂). Os valores obtidos com a realização das manobras foram comparados àqueles obtidos sem a realização das mesmas. A análise estatística foi realizada com o teste de Wilcoxon.

RESULTADOS: Com a realização da AFELcim, observou-se aumento significativo na ETCO₂ (mediana 47 mm Hg, mín. 31mm Hg, máx. 62 mm Hg; $p < 0,001$). Com a AFERcim, observou-se aumento significativo no PEF (mediana 1,56 L/min/kg; mín. 0,99 L/min/kg; máx. 3,66 L/min/kg; $p < 0,001$) e na ETCO₂ (mediana 45 mm Hg; mín. 30 mm Hg; máx. 64 mm Hg; $p = 0,05$). Observou-se na relação AFERcim/AFELcim, maior aumento na ETCO₂ em AFEL ($p = 0,05$), e maior aumento do PEF em AFER ($p < 0,001$). Com a AFELca, aumento no PEF (mediana 0,91 L/min/kg; mín. 0,55 L/min/kg; máx. 1,77 L/min/kg; $p < 0,001$) e na ETCO₂ (mediana 46 mm Hg; mín. 32 mm Hg; máx. 61 mm Hg; $p = 0,008$) e com AFERca, aumento no PEF (mediana 1,24 L/min/kg; mín. 0,61

L/min/kg; máx. 2,60 L/min/kg; $p < 0,001$). Na relação AFERca/AFELca, maior elevação do PEF na AFER ($p < 0,001$).

CONCLUSÃO: A realização das manobras de AFEL e AFER determina aumento significativo no fluxo expiratório e na exalação de CO₂ em lactentes com IRA em ventilação mecânica. O aumento na ETCO₂ observado com ambas as manobras, e mais intensamente na AFEL, aponta para um benefício potencial desta técnica na desobstrução das vias aéreas mais periféricas, a ser comprovado em estudos clínicos controlados.

Palavras chave: Terapia respiratória; Fisioterapia; Capnografia; Pediatria, Terapia intensiva.



ABSTRACT

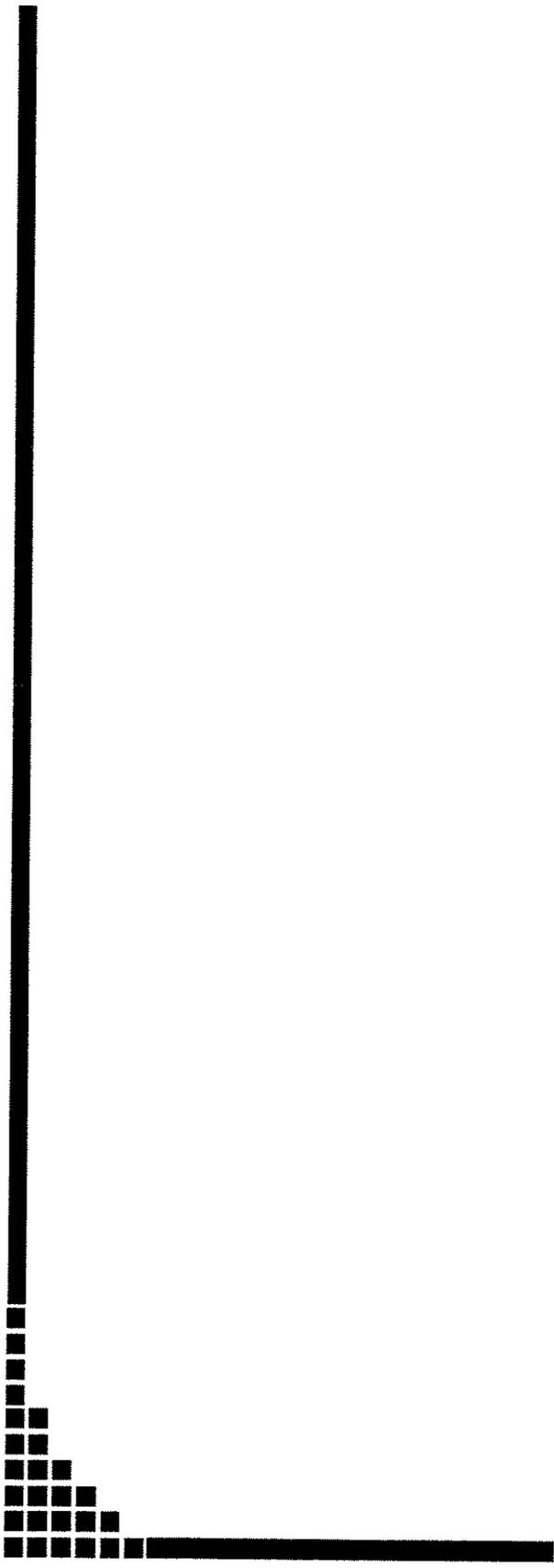
BACKGROUND: There are no reports on the physiological effects of the Expiratory Flow Increase Technique (AFE, from the original French description “*Augmentation du Flux Expiratoire*”), fast (AFER, from the original French description “*Augmentation du Flux Expiratoire Rapide*”) or slow (AFEL, from the original French description “*Augmentation du Flux Expiratoire Lente*”), in children with acute respiratory failure (ARF), in spite of their widespread use. This study aimed to evaluate and compare pulmonary function (PF) parameters in children with ARF during AFER and AFEL on two time points of mechanical ventilation.

METHODS: 29 children, younger than 2 years, with ARF on Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation, were submitted to AFER and AFEL, started on a mandatory phase of a ventilation cycle (AFERcim and AFELcim) and started on the assisted phase of a ventilation cycle (AFERca and AFELca). PF measurements were performed with the CO₂SMO Plus® monitor (Dixtal, Brazil). The variables analyzed were Peak Expiratory Flow (PEF), Expiratory Tidal Volume, Exhaled CO₂ Volume, and End-Tidal CO₂ (EtCO₂). Values obtained during AFEL and AFER were compared to baseline. Statistical analysis was performed by Wilcoxon’s test.

RESULTS: AFELcim caused statistically significant increases in ET_{CO}₂, (mean 47 mmHg, min. 31mmHg, max. 62 mmHg; p<0.001). AFERcim caused significant increases in PEF (mean 1,56 L/min/kg; min. 0,99 L/min/kg; max. 3,66 L/min/kg; p<0.001) and ET_{CO}₂ (mean 45 mmHg; min. 30 mmHg; max. 64 mmHg; p=0.05). AFELcim caused a significantly higher increase in ET_{CO}₂ (p<0.001) when compared to AFERcim, and AFERcim a higher increase in PEF (p < 0,001) when compared to AFELcim by AFER/AFEL ratios. AFELca caused statistically significant increase in PEF (mean 0,91 L/min/kg; min. 0,55 L/min/kg; max. 1,77 L/min/kg; p<0,001) and ET_{CO}₂ (mean 46 mmHg; min. 32 mmHg; max. 61 mmHg; p=0,008). AFERca caused significant increases in PEF (mean 1,24 L/min/kg; min. 0,61 L/min/kg; max. 2,60 L/min/kg; p<0,001). AFERca caused a significantly higher increase in PEF (p<0,001) when compared to AFELca by AFER/AFEL ratios.

CONCLUSION: AFEL and AFER show a significantly increase in PEF and ETCO₂ in children with ARF in mechanical ventilation. The increases in ETCO₂ observed in AFEL and AFER point to a potential benefit of these techniques in peripheral airways clearance, to be confirmed in controlled clinical studies.

Keywords: Physiotherapy; Respiratory therapy; Capnography; Pediatrics; Intensive care.



1. INTRODUÇÃO

1.1. Aspectos Gerais

O papel da fisioterapia respiratória na criança em ventilação mecânica (VM) tem sido questionado com frequência na literatura médica. Os resultados dos estudos que procuram avaliar o benefício desta prática até o momento são controversos (ARGENT e MORROW, 2004). Alguns estudos em pacientes adultos e pediátricos em ventilação mecânica têm mostrado que a fisioterapia respiratória convencional é o procedimento de rotina mais irritante para os pacientes em UTI (KRAUSE e HOEHN, 2000). REINES et al. (1982) observaram maior número de atelectasias e maior permanência hospitalar nos pacientes submetidos à fisioterapia. Já ZACH¹ et al. (1981), verificaram maior resolução das atelectasias, no grupo que realizou fisioterapia respiratória, mas não descreveram as técnicas utilizadas. VANDENPLAS et al. (1991) demonstraram um aumento significativo no refluxo gastroesofágico em crianças de 1 a 4 meses, durante a administração da fisioterapia respiratória. MAIN et al. (2004) avaliaram e compararam os efeitos da fisioterapia (vibração torácica, percussão, compressão, hiperinsuflação manual, posicionamento e drenagem postural) e da aspiração endotraqueal (AET) em 90 crianças. Os autores concluíram que a fisioterapia melhorou o volume corrente expirado (VCE), a complacência e a resistência pulmonar, quando comparada à AET somente, mas ambas induziram uma deterioração imediata nesses fatores, em todos os pacientes.

De forma esquemática, o aparelho respiratório pode ser dividido em duas partes: a primeira corresponde à zona de trocas gasosas (superfície alveolar) e a segunda, às vias aéreas de condução (vias aéreas superiores até bronquíolos terminais). Percebe-se então, a importância de que as vias aéreas estejam livres, a fim de permitir a comunicação de gases entre o exterior e a superfície alveolar, e vice-versa.

¹ ZACH, M. et al. *apud* KRAUSE, M. F.; HOEHN, T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children: a review. **Critical Care Medicine**, 28(5): 1648-51, 2000.

A obstrução brônquica consiste na redução da luz das vias aéreas que afeta o fluxo circulante. A criança pequena já apresenta a árvore brônquica em tamanho e diâmetro reduzidos que, somados à presença excessiva de muco, determinam de forma muito rápida um estado obstrutivo, elevando a resistência ao fluxo gasoso tanto durante a respiração em repouso, quanto no esforço, além de dificultar as trocas gasosas.

A fisioterapia de remoção de secreção brônquica é um elemento chave no tratamento de infecções brônquicas secretantes da criança (BARTHE et al., 1990) e, em pediatria, apresenta três objetivos (POSTIAUX, 2000):

- 1 – eliminar ou reduzir a obstrução brônquica, conseqüente da deficiência dos meios naturais de depuração brônquica;
- 2 – prevenir ou tratar atelectasias e hiperinsuflação pulmonar;
- 3 – prevenir danos estruturais, evitando as cicatrizes lesionais e a perda de elasticidade que as infecções broncopulmonares infringem ao aparelho respiratório da criança pequena.

Consta na literatura que os precursores da fisioterapia respiratória datam do século XIX, quando NICHOLSON promoveu exercícios respiratórios profundos “para fortalecer tórax e pulmões”.(COPPO, 1996; SANTOS et al., 2004). No começo do século seguinte, EWART descreve o uso da posição de Trendelemburg para pacientes com bronquiectasias, a fim de facilitar a remoção de secreções brônquicas. (MACKENZIE, 1988; COPPO, 1996). Por ocasião da I Guerra Mundial, com o grande número de feridos, MACMAHON descreve o uso de exercícios respiratórios no tratamento de pacientes com injúrias traumáticas. Em 1933, JACKSON & JACKSON descrevem o uso combinado de drenagem postural e tosse, no tratamento de enfermidades respiratórias. Um ano mais tarde, LINTON propõe o uso de exercícios respiratórios localizados para pacientes submetidos à cirurgia torácica, o que veio estabelecer a fundamentação para a fisioterapia torácica no manejo das condições agudas e crônicas. Os procedimentos incluindo drenagem postural, percussão, exercícios respiratórios e tosse, foram baseados na opinião de que poderiam melhorar a ventilação por remover as secreções das vias aéreas. (COPPO, 1996; ROZOV, 1999).

Entre os anos 50 e 60, em virtude das epidemias de poliomielite, começa a desenvolver-se a fisioterapia respiratória em pediatria. As técnicas utilizadas na época eram uma adaptação dos métodos anglo-saxões aplicados em adultos, ou seja, a tapotagem (percussão) e a drenagem postural (BARTHE et al., 1990).

A partir da década de 60, novas técnicas de fisioterapia respiratória foram descritas, todas elas baseadas em modulações do fluxo expiratório, permitindo com isso, melhor drenagem das secreções brônquicas (WILS, 1998).

No adulto, seu aparecimento ocorre nos anos 60 em cirurgia torácica e em pneumologia quando M.P. Martinat, então fisioterapeuta no Hospital Cochin, utilizou com sucesso as manobras de expiração dinâmica para remoção de secreção brônquica dos pacientes.

Ao final dos anos 60, no *Hôpital des Enfants Malades*, em Paris, o Professor Hennequet, médico responsável pelo serviço de pneumologia, insatisfeito com os resultados dos métodos clássicos de remoção da secreção brônquica em seus pequenos pacientes, convidou a equipe de fisioterapia respiratória a refletir sobre os fundamentos das técnicas de remoção de secreção brônquica, transformá-los e adaptá-los à criança.

Foi então, nessa época que Joël Barthe, fisioterapeuta francês, propôs uma técnica de esvaziamento passivo de secreções brônquicas por aumento do fluxo expiratório e apoio abdominal, com o objetivo de melhorar a remoção de secreção brônquica de crianças com fibrose cística, denominada na época por Aceleração do Fluxo Expiratório (AFE). Mais tarde, no Consenso de técnicas manuais de fisioterapia respiratória realizado em Lion (França), no ano de 1994, a técnica teve seu nome alterado para Aumento do Fluxo Expiratório (AFE), devido às características físicas desta manobra, permanecendo sua sigla inalterada (CONFÉRENCE..., 1995). Neste trabalho, a partir desta explicação, abordaremos a AFE como aumento do fluxo expiratório.

A fisioterapia respiratória no lactente compreende um conjunto de técnicas de efeitos diretos com o objetivo de expulsar o ar do pulmão e as secreções junto com ele, pois a emissão de secreções só pode ser feita concomitantemente à emissão de um volume de ar.

Sendo assim, a interrupção do processo expulsivo de um volume de ar deve ser considerada como prejudicial à depuração brônquica (POSTIAUX, 2000).

O aparelho respiratório pode ser considerado como um sistema, (Figura 1), ou seja, um conjunto de elementos reunidos para uma mesma função.

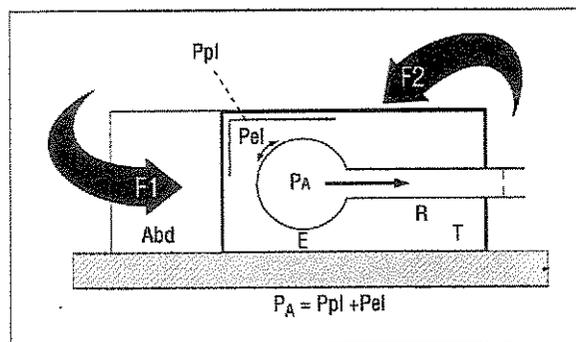


Figura 1: Modelo mecânico de referência em fisioterapia respiratória. (extraído de POSTIAUX, 2000.) P_{pl} : pressão pleural ou pressão motora; P_{el} : pressão elástica; P_A : pressão alveolar; E: local de elastância; R: local de resistência; Abd: compartimento abdominal; T: compartimento torácico, F_1 , F_2 : direções das pressões expiratórias exercidas pelo fisioterapeuta.

Quer seja pela ação dos músculos expiratórios ou pela pressão manual exercida pelo fisioterapeuta, a variável de entrada que vai modificar o estado inicial do sistema é a modificação da pressão pleural, que deve ser considerada como a pressão motriz primitiva que tende a fazer variar o volume pulmonar. Isto leva ao aumento da pressão no interior dos alvéolos que deve ser superior à pressão atmosférica. Este gradiente de pressão produz o fluxo bucal e sua integral, o volume e as variáveis de saída do sistema. De fato, toda manobra de fisioterapia explora este princípio fundamental, qualquer que seja a técnica executada: rápida ou lenta, intermitente ou contínua, ins ou expiratória, qualquer que seja sua denominação, ou ainda os acessórios utilizados.

É altamente provável, levando-se em conta o estado brônquico, as modificações da dinâmica brônquica e os riscos de fechamento precoce dos territórios periféricos, que seja

necessário modular a velocidade do fluxo de ar para desobstruir as vias aéreas periféricas. É o que Barthe, Postiaux e Chevaillier haviam suposto no final da década de 70, quando descreveram as técnicas de AFE lenta (AFEL), expiração lenta total com a glote aberta em decúbito infralateral (ELTGOL) e drenagem autógena (DA), respectivamente (WILS, 1998).

A melhor desinsuflação pulmonar possível parece ser o elemento depurativo dominante da higiene brônquica e pode ser conseguida através da pressão lenta e prolongada exercida sobre o tórax do paciente quando se deseja obter um volume expirado global maior que o de uma expiração espontânea.

Quer a criança esteja em ventilação espontânea ou artificial, o fisioterapeuta terá por objetivo principal, restabelecer ou promover a permeabilidade das vias aéreas, impedindo o acúmulo de secreções e favorecendo sua expectoração. Uma terapia eficaz evitará, na maioria dos casos, o agravamento de uma enfermidade respiratória e contribuirá em outras circunstâncias para a cura de crianças sob ventilação mecânica (POSTIAUX, 2000).

1.2. Técnica de Aumento do Fluxo Expiratório (AFE)

Definida pelo Consenso de Lion, como um aumento ativo, ativo-assistido ou passivo do fluxo de ar expirado, com o objetivo de mobilizar, carrear e eliminar as secreções traqueobrônquicas, com ou sem a ajuda de um fisioterapeuta (CONFÉRENCE..., 1995).

O desenvolvimento e a notoriedade desta técnica deve-se, na França, a Barthe que, em várias publicações sucessivas descreveu a AFE e distinguiu-a em AFE passiva e AFE voluntária (ativa) (WILS, 1998).

Os primeiros esboços de sua descrição datam de 1968 e encontram-se no livro de Martinat (WILS e LEPRESLE, 1989). A técnica define-se melhor em pediatria, com os trabalhos de GRODEMANCHE et al., em 1975.

Curiosamente, nos primeiros relatos (BARTHE e BEAUDOIN, 1973; WILS, 1998), não é encontrada a definição da técnica, mas sim, o desenvolvimento de seu suporte fisiológico com as noções de resistência ao escoamento, da velocidade do fluxo, da aderência e da viscosidade das secreções.

É no estudo de BARTHE et al., em 1979, que encontramos a descrição da técnica: “Ela multiplica as expirações que são longas e progressivas, sem aceleração rápida ou abrupta do fluxo, fazendo com que os brônquios variem em sua orientação e suas dimensões de comprimento e diâmetro, mobilizando assim, as secreções que apresentam um ruído característico. O paciente pode ‘escutar’ a progressão das secreções até a traquéia; a partir daí, ele acelera seu fluxo respiratório e expectora, ou sem tossir (se ele foi previamente orientado), ou com uma tosse mínima”.

Em 1989, WILS & LEPRESLE desenvolvem a definição da técnica, visando estabelecer suas relações com a fisiopatologia e mostrar suas aplicações práticas: “A aceleração do fluxo expiratório é uma expiração ativa ou passiva, realizada a mais ou menos alto volume pulmonar, cuja velocidade, força e comprimento podem variar para encontrar o fluxo ótimo necessário à desobstrução das vias aéreas”. Esta definição retoma e afirma as noções já descritas de expirações rápidas e lentas, pela idéia de variação e da possível modulação da expiração. Além disso, ela desenvolve a idéia da existência de um fluxo ótimo para a remoção de secreção brônquica.

Em 1990, BARTHE, em seu livro, precisa os princípios, os objetivos, o procedimento, os limites e as indicações das técnicas de aumento rápido do fluxo expiratório (AFER) e de aumento lento do fluxo expiratório (AFEL). Com isso, ele individualiza duas técnicas:

- AFER, que tem por objetivo promover a progressão das secreções dos brônquios de médio para os de grande calibre (5ª e 7ª divisões brônquicas). Ela assemelha-se a um exercício de expiração forçada não prolongada, de “tomada” de pico de fluxo, e se aproxima da tosse sem o fechamento da glote. A escolha deste modo expiratório é também seu critério de eficácia que se situa no ruído provocado pela mobilização das secreções brônquicas nas vias

aéreas centrais, semelhante ao ronco. Numa curva fluxo/volume expiratório forçado, ela corresponde à fase de aceleração, muito dependente de esforço. Pode-se afirmar que existe efetivamente um aumento da velocidade do fluxo de ar, essencialmente nas grandes vias aéreas; e

- AFEL, que tem por objetivo, mobilizar as secreções dos pequenos brônquios até as vias aéreas proximais. Trata-se de uma expiração lenta e prolongada que não corresponde à segunda fase da expiração forçada clássica. Pode-se dizer que uma expiração longa e não violenta, mas suficientemente ativa para se prolongar, deve poder conservar a abertura dos brônquios de pequeno calibre, permitindo dar uma certa velocidade ao fluxo de ar.

No que diz respeito à definição, uma polêmica se desenvolveu em torno de artigos em que se interrogam a pertinência da denominação e os mecanismos que a subentendem (POSTIAUX e LENS, 1992; WILLEPUT et al., 1993).

POSTIAUX e LENS (1992) analisam a denominação “aceleração do fluxo expiratório” (AFE) do ponto de vista físico, funcional, experimental, semiológico e terapêutico. Eles consideram a AFE como sendo a técnica de expiração forçada (TEF), portanto, somente a AFE rápida (AFER), utilizada em crianças, não fazendo menção à AFE lenta (AFEL). A AFE Rápida ou a TEF, têm sua ação preferencial nas regiões da traquéia e brônquios de maior calibre, promovendo o aparecimento do ponto de igual pressão em vias aéreas mais proximais, local de ação da tosse provocada (TP), considerada fisiológica e, conseqüentemente, não deletéria. Sob este ponto de vista, os autores falam a favor da substituição da técnica AFE (TEF) na criança pequena, pela de TP, em associação com a técnica de expiração lenta e prolongada (ELPr). Esta técnica, descrita por POSTIAUX na década de 80, tem como objetivo promover o carreamento das secreções mais distais por meio de um fluxo lento e prolongado, proporcionando uma desinsuflação pulmonar mais completa.

A técnica AFEL pode ser comparada à ELPr, em se analisando seu princípio fisiológico, pois ambas impõem fluxo expiratório lento e prolongado ao paciente. Sendo assim, as duas são classificadas como técnicas de expiração lenta. A diferença entre elas é

que a AFEL deve ser iniciada no platô inspiratório, terminando ao final da expiração, sem ultrapassar seus limites fisiológicos (VINÇON e FAUSSER, 1989; BARTHE, 1990), enquanto a ELPr inicia-se ao final de uma expiração espontânea e prossegue até o volume residual, opondo-se a duas ou três tentativas inspiratórias (POSTIAUX, 2000).

Pode-se dizer, atualmente, que a quase totalidade das técnicas tem como finalidade agir sobre a dinâmica de fluidos, quer dizer, o aumento do fluxo. Os exercícios ventilatórios, quaisquer que sejam as restrições ou inclusões, agem sobre a dinâmica dos brônquios, sobre o ar que eles contêm e sobre as propriedades reológicas das secreções brônquicas, direta ou indiretamente.

1.2.1. Bases da AFE

O fluxo, ou o escoamento de ar nos brônquios é classicamente regido pelas leis da dinâmica dos fluidos. Teoricamente, dois grandes tipos de fluxo agem nos brônquios:

- fluxo laminar: para débitos mais fracos
- fluxo turbulento: para débitos mais elevados.

Existe ainda o fluxo transicional, ou misto, amplamente presente na árvore brônquica (WEST, 1979). Aumentando-se a velocidade da corrente aérea, o fluxo muda produzindo instabilidade, originando a formação de turbulências que serão maiores, quanto maior for o número de obstáculos (secreções). Na criança, os condutos brônquicos comparativamente mais estreitos e mais facilmente compressíveis, levam a turbulências com fluxos menores que no adulto. Mas, se as turbulências permitem reunir melhor as secreções, um esforço expiratório maior pode provocar um colapso brônquico e limitar o fluxo. Já uma expiração lenta permite, de fato, um melhor fluxo expiratório distal, mais apto a mobilizar as secreções nesta região.

A idéia central da AFE é a modulação da expiração em função do estado brônquico. A técnica, portanto, é **variável** em velocidade, fluxo e volume de ar mobilizado; **modulável** em função do grau, do local da obstrução, da doença, da quantidade e da

qualidade das secreções; e **adaptável** segundo a idade, o grau de compreensão e de atenção da criança: AFE Rápida para promover fluxo expiratório elevado eliminando secreções traqueais e brônquicas proximais e, AFE Lenta para promover baixo fluxo e baixo volume pulmonar, permitindo a eliminação de secreções mais distais (CONFÉRENCE..., 1995).

1.2.2. Descrição da técnica

1.2.2.1. AFE na criança não cooperante – AFE passiva

O paciente deve estar em decúbito dorsal ou elevado a aproximadamente 30°. A pressão/mobilização torácica deve seguir rigorosamente as curvaturas costais, não ultrapassando a fisiologia articular nem os limites de elasticidade costal. A amplitude de movimentos é um fator importante na criança, pois a caixa torácica é complacente e a elasticidade costal particularmente elevada. Associada à mobilização abdominal, permite, por redução de todos os diâmetros torácicos, um grande esvaziamento de ar e o carreamento das secreções brônquicas, proporcionando a eliminação mais eficiente das secreções (DELAUNAY, 1998).

A AFE pode ser aplicada com apenas uma das mãos ou somente com os dedos no caso de prematuros; com as duas mãos em recém-nascidos, lactentes e crianças pequenas, e por meio do corpo em adultos ou a quatro mãos em pacientes operados ou obesos.

A AFE lenta, realizada com baixo fluxo, é de primeira importância, pois permite a mobilização do volume de reserva expiratória (VRE) que não se modifica na respiração de repouso. Este fluxo nos pequenos brônquios permite, por sua ação e repetição, a mobilização progressiva das secreções. Reduzindo a frequência respiratória, a AFE lenta limita os assincronismos ventilatórios e melhora as trocas gasosas (DELAUNAY, 1998).

A técnica que será descrita a seguir chama-se Técnica de Referência (VINÇON e FAUSSER, 1989). Ela é a base das técnicas passivas, sendo utilizada preferencialmente em lactentes, crianças pequenas, ou quando não se consegue uma cooperação por parte do paciente.

APOIOS E PRENSAS

A mão torácica deve ser posicionada entre a fúrcula esternal e a linha intermamária. O apoio se faz, sobretudo, com a borda cubital da mão, mas a superfície de contato varia de acordo com o tamanho da mão do operador e o do tórax da criança.

A mão abdominal posiciona-se sobre o umbigo. O polegar e o indicador estão em contato com as costelas inferiores a fim de melhor perceber a oscilação do ciclo respiratório.

A pressão da manobra é simétrica e não deve nunca deslizar sobre a pele, perdendo o contato com o tórax.

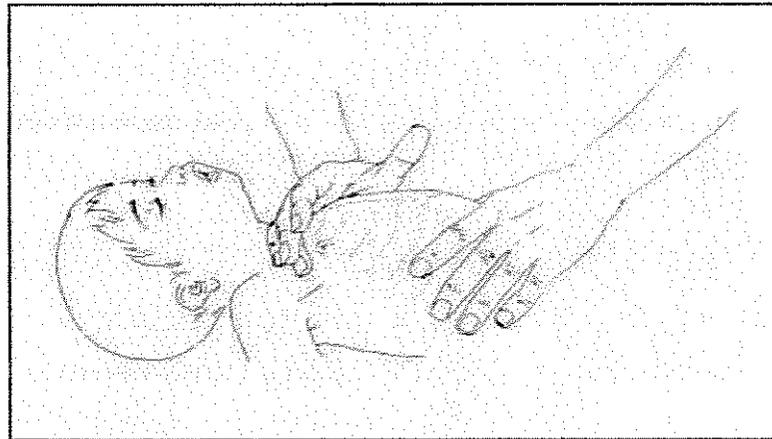


Figura 2: Posicionamento das mãos para a realização da manobra de AFE. Fonte: VINÇON & FAUSSER, 1989.

DIREÇÕES DA MANOBRA

- Manobra torácica ⇒ oblíqua de alto para baixo e da frente para trás.
- Manobra abdominal ⇒ oblíqua de baixo para alto e da frente para trás.

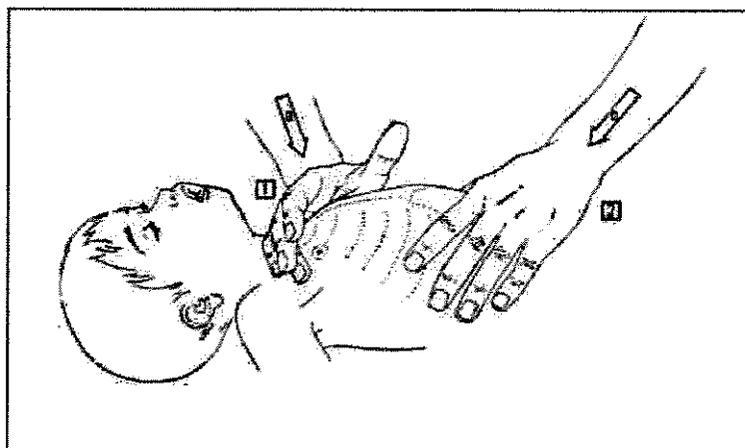


Figura 3: Esquema indicando as direções para a movimentação das mãos torácica e abdominal, durante a manobra de AFE. Fonte: VINÇON & FAUSSER, 1989.

DINÂMICA

As mãos são colocadas uma sobre o tórax e a outra sobre o abdômen. É necessário perceber o ritmo respiratório e sentir a criança respirar sob suas mãos.

A manobra pode ser realizada de duas formas, de acordo com a idade e a doença da criança:

- 1.- a mão torácica é ativa e a abdominal é passiva, funcionando como uma cinta abdominal, em contra apoio;
- 2.- as mãos torácica e abdominal agem de maneira sincronizada e ativa, para uma manobra mais intensa.

A primeira dificuldade reside na apreciação do início da aplicação da técnica. É necessário começar a manobra assim que se inicia a expiração. Se começada muito cedo, provoca um bloqueio reflexo torácico de defesa. Se, por outro lado, é iniciada muito tarde, mobiliza pouca secreção, tornando-se ineficaz.

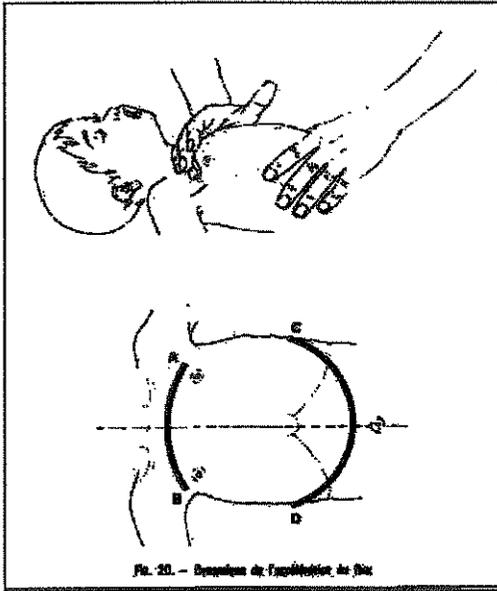


Figura 4 A – início da manobra AFE
 Fonte: VINÇON & FAUSSER, 1989.

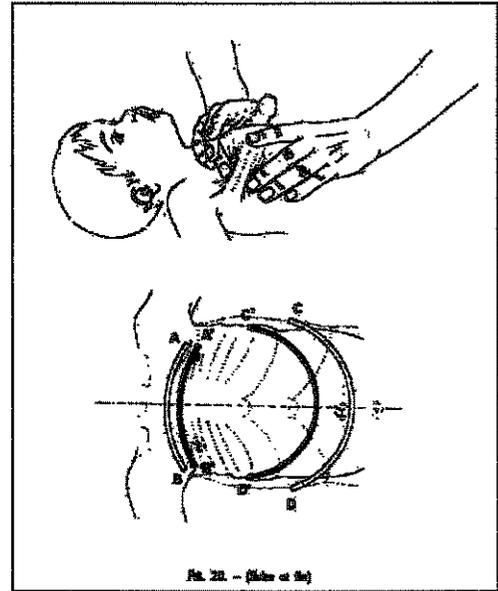


Figura 4 B - final da manobra AFE

POSIÇÃO DO PACIENTE

A posição mais freqüente é o decúbito dorsal, mas a postura de segurança (elevada a aproximadamente 30°) é sempre desejável, sobretudo nos lactentes.



Figura 5: Posicionamento do paciente.

POSTURA DO FISIOTERAPEUTA

O fisioterapeuta deve se posicionar de pé, com os cotovelos semi-fletidos, transmitindo a AFE sem utilizar o peso de seu corpo.



Figura 6: Postura do fisioterapeuta.

FREQÜÊNCIA

Varia de 5 a 10 manobras sucessivas, com um tempo de repouso que permite outros procedimentos como TP ou aspiração de vias aéreas (VINÇON e FAUSSER, 1989).

Nossa prática revela que as manobras devem ser repetidas até que se perceba a vibração das secreções sob a mão torácica e/ou se escutem as secreções na boca ou no tubo oro ou nasotraqueal. Só então, se necessário, deve ser estimulada a tosse ou realizada a aspiração. Desta forma, maior quantidade de secreção pode ser carregada para as vias aéreas centrais, tornando a tosse e/ou a aspiração mais eficaz.

Uma preparação inspiratória é necessária. Deve-se provocar passivamente uma expiração prolongada que estimule uma inspiração próxima ao volume de reserva inspiratória. Mesmo que a criança esteja taquipneica, a manobra pode ser feita a cada dois ou três ciclos respiratórios.

A AFE deve ser realizada a uma velocidade superior à da expiração normal e próxima à da tosse. Essa velocidade, entretanto, é modulável. A amplitude do movimento está ligada ao volume de secreção que queremos mobilizar. Volume e velocidade estão intimamente ligados. Quando se quer deslocar pequeno volume de secreção, utiliza-se grande velocidade, ou seja, promove-se fluxo rápido. Já, quando se deseja deslocar um grande volume de secreção, aplica-se a técnica numa velocidade mais lenta, ou seja, promovendo-se fluxo lento.

1.2.3. Indicações

A técnica é indicada para todas as situações de obstrução brônquica proximal ou distal, causadas por estase de secreções, conseqüentes de afecções hereditárias, congênicas e adquiridas, agudas ou crônicas.

A escolha do tipo de manobra (AFEL ou AFER), dependerá da análise dos ruídos respiratórios pela ausculta pulmonar. Caso predominem ruídos cujas características sugiram a origem em vias aéreas de maior calibre, indica-se a AFER. Nas situações em que os ruídos sugiram origem em vias aéreas de médios e pequenos calibres, indica-se a AFEL.

1.2.4. Critérios de eficácia

Um controle da ausculta pulmonar é sempre necessário para se apurar a eficácia da terapia. O indicador sonoro seria uma conseqüência da interação gás-líquido. À ausculta, nota-se um crepitar longínquo e discreto ao final da expiração. Este ruído pode aparecer progressivamente ou após a sessão de fisioterapia. Pode-se também analisar ruídos audíveis sem o estetoscópio. BARTHE (1979) e WILS e LEPRESLE (1989), descrevem que “as secreções mobilizadas que progridem para os brônquios proximais, emitem, com o fluxo de ar expirado, um ruído característico” e “a progressão das secreções é audível ao ouvido, semelhante a uma crepitação”. VINÇON e FAUSSER (1989) sugerem a melhora sonora da expiração e ejeção das secreções na criança. A expectoração é freqüentemente posterior à

sessão, testemunhando a lentidão e a distância a ser percorrida pelas secreções periféricas, até chegar à orofaringe.

1.2.5. Limites e contra-indicações

Os limites estão ligados à rapidez da expiração na AFER, que pode levar ao colapso das vias aéreas em certas enfermidades como asma, enfisema ou traqueobroncodisplasia.

Outros limites conhecidos da técnica são: traqueomalácia, discinesia traqueobrônquica, desconforto respiratório agudo, insuficiência respiratória grave, coqueluche (tosses asfixiantes e bradicardia), cardiopatias congênitas graves e osteogênese imperfeita.

Manobras repetidas de AFE podem desencadear alcalose respiratória, principalmente quando a gasometria arterial é inicialmente normal.

Episódios de queda da S_aO_2 podem ocorrer durante e após as sessões, provavelmente por fadiga muscular respiratória, hipóxia, hipercapnia, e aumento do trabalho respiratório pela carga mecânica ou pelo consumo de O_2 .

1.2.6. Os efeitos

São imediatos e, de acordo com as afecções, podem curar de maneira definitiva, como é o caso das atelectasias. Ao contrário, em outras enfermidades, as sessões devem ser multiplicadas tanto quanto a hipersecreção persistir como, por exemplo, em bronquiolites e bronquites. E as sessões podem ser proseguidas indefinidamente nas afecções crônicas, como na fibrose cística.

O seguimento se faz a partir de observações qualitativas, quantitativas, colorimétricas, das variações da frequência respiratória, da diminuição da dispnéia e às vezes da cianose, nos casos mais graves, e também de acordo com a radiografia e a ausculta pulmonar.

1.3. Análise crítica das evidências na literatura

As repercussões das manobras físicas de fisioterapia sobre a mecânica ventilatória (MV) da criança pequena, não fazem parte normalmente de pesquisas experimentais ou analíticas. Isto explica, em parte, o caráter empírico da fisioterapia respiratória, devido à ausência de uma proposição experimental de um modelo de referência mecânica. POSTIAUX et al. (1995) fizeram o primeiro estudo com este objetivo, estudando as técnicas de ELPr, TEF, considerada pelos autores como AFE rápida, e TP, comparando-as à expiração espontânea, considerada como referência fisiológica, em 11 pacientes com doença pulmonar, mas sem suporte ventilatório.

Três trabalhos controlados recentes, observaram diferenças significativas em parâmetros de função pulmonar nos grupos que foram submetidos à fisioterapia com a técnica de AFEL associada à AET, em relação aos que foram somente submetidos à AET.

DEMONT et al., em 1996, com o objetivo de avaliar os efeitos da AFEL seguida de AET sobre a MV e saturação arterial de oxigênio (S_aO_2) e compará-los com AET somente, realizaram 10 medidas de resistência, complacência relativa ao peso e constante de tempo do sistema respiratório antes e 15 minutos após cada AET, e S_aO_2 antes, durante e 15 minutos após AET. Uma hora após, realizaram uma sessão de fisioterapia respiratória com a técnica de AFEL seguida de AET, registrando os dados da mesma forma, em 68 pacientes (36 RNs: AFE+AET e 32 RNs: AET). Os resultados mostraram que, nos pacientes submetidos a AFE + AET, as manobras levaram à diminuição da resistência, sem modificação da complacência. Observou-se também uma queda da S_aO_2 durante a técnica, com aumento após 15 minutos. Já nos pacientes submetidos a AET somente, houve diminuição da resistência, da complacência e da S_aO_2 , sem ganho significativo após a aspiração. A queda da S_aO_2 ficou em torno de 4 a 5%, com retorno ao valor de base 15 minutos após. Tais resultados sugerem a eficácia da AFE, seguida de AET, em termos de MV e trocas gasosas no RN ventilado, proporcionalmente à gravidade da obstrução brônquica. Os autores sugerem que uma quantidade mínima de O_2 seja ofertada, no intuito de diminuir os efeitos da queda da S_aO_2 .

ALMEIDA et al., em 2003, avaliaram em 22 lactentes com IRA obstrutiva, os efeitos da AFEL na oxigenação, ventilação e mecânica respiratória em pacientes em VM. Os autores observaram aumento estatisticamente significativo na frequência respiratória e S_aO_2 .

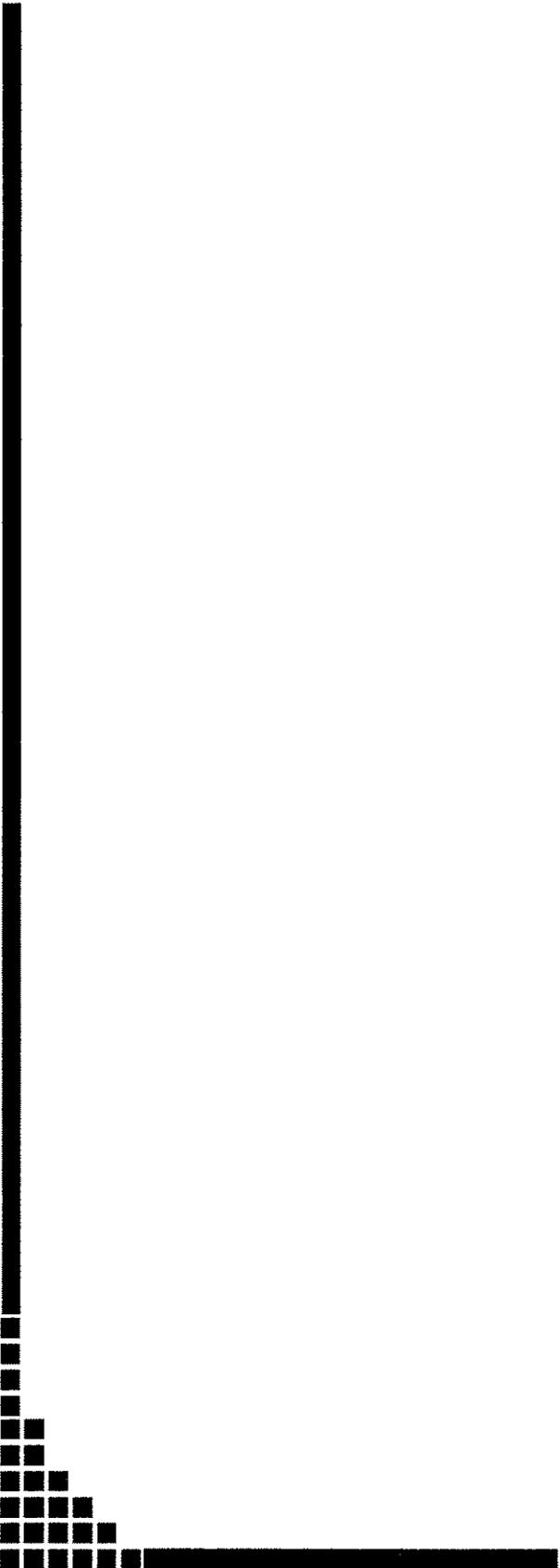
BERNARD-NARBONNE et al.(2003), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a curto prazo, a eficácia da fisioterapia respiratória (AFEL + AET) sobre parâmetros respiratórios em lactentes intubados e ventilados por bronquiolite aguda. Foram realizadas 4 séries de medidas de S_aO_2 , pressão parcial de CO_2 (PCO_2) transcutânea, volume corrente inspiratório (VCI) e VCE, antes e após aspiração simples, imediatamente após a sessão de fisioterapia respiratória seguida de aspiração e 1 hora após a sessão, em 20 crianças. Como resultados, observou-se que a aspiração não modifica significativamente os parâmetros medidos e que após fisioterapia e 1 hora depois, houve aumento significativo e persistente da S_aO_2 (98 vs 94,5%), do VCI (66 vs 55 mL) e do VCE (66 vs 53 mL). A PCO_2 transcutânea não apresentou modificações significativas. Os autores concluem, portanto, que a fisioterapia respiratória melhora significativamente a S_aO_2 , o VCI e o VCE a curto prazo. E que o aumento da S_aO_2 e do volume corrente pode estar relacionado à melhora da depuração brônquica.

1.4. Justificativa

Os trabalhos publicados até o momento tendo a AFE como objeto de estudo, comparam seus efeitos antes e depois de uma sessão de fisioterapia com esta técnica (DEMONT, 1986; ALMEIDA, 2003; BERNARD-NARBONNE, 2003). Existem apenas dois estudos (POSTIAUX, 1992, 1995) e uma citação de livro (POSTIAUX, 2000), todos do mesmo autor, que descrevem as curvas de pressão, fluxo e volume pulmonar em crianças, nos quais a AFE foi comparada a outras técnicas, mas o autor faz referência somente à AFE Rápida, caracterizando-a como uma técnica de expiração forçada e não modulável, como é descrita por Barthe.

Observa-se na literatura uma carência de estudos que abordem as alterações fisiológicas causadas pelas manobras de AFE, principalmente em crianças em VM. Devido à

importância clínica das condições de IRA grave e à necessidade de um melhor embasamento científico da prática fisioterapêutica, esta linha de investigação se impõe como necessária e oportuna.



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

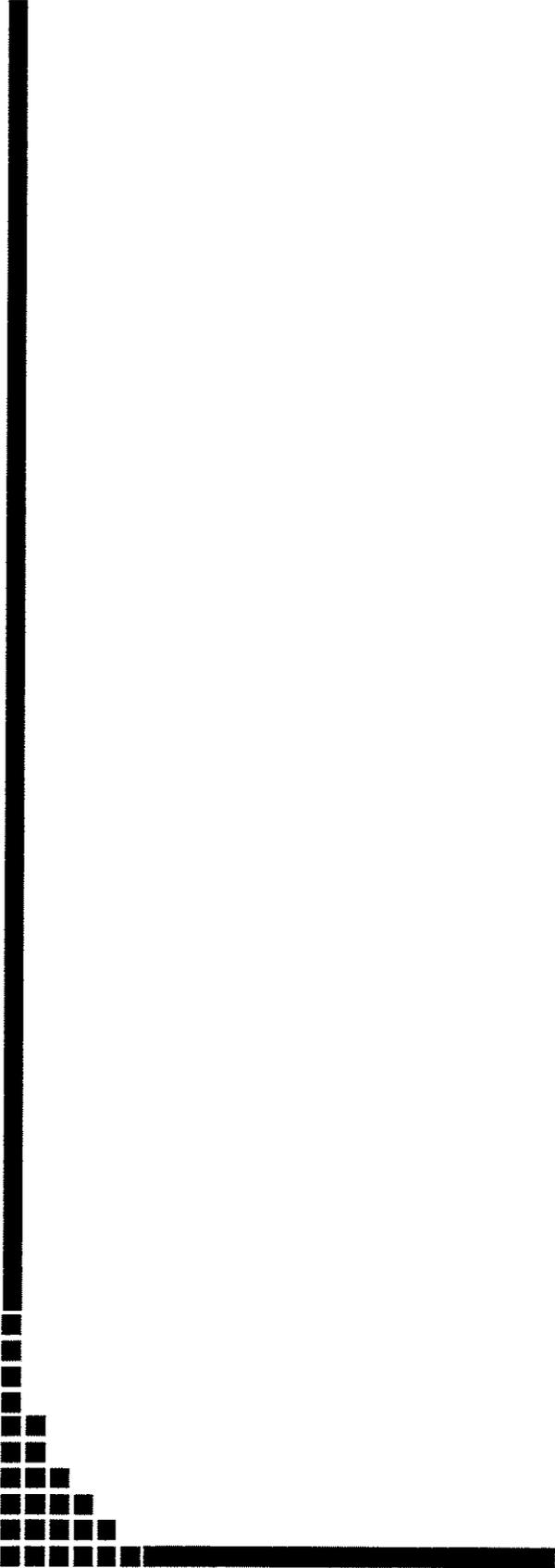
Verificar os efeitos das manobras de AFE Rápida e Lenta, sobre os parâmetros de função pulmonar em lactentes com IRA sob ventilação mecânica.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Verificar se existe alteração, em relação ao estado basal (sem realização de manobra) nas variáveis representativas de fluxo, volume, pressão e exalação de dióxido de carbono (CO₂), durante a realização das manobras de AFE Rápida e Lenta, no platô inspiratório de um ciclo respiratório fornecido pelo ventilador mecânico (ciclo mandatório) e no platô inspiratório de uma respiração espontânea realizada pelo paciente entre dois ciclos do ventilador mecânico (ciclo assistido).

2.2.2. Comparar a magnitude das alterações causadas pelas manobras de AFE Rápida e Lenta, para as variáveis que tenham demonstrado diferenças significativas em relação ao estado basal (sem manobra).

2.2.3. Comparar a magnitude das alterações causadas pelas manobras de AFE Rápida e Lenta, para as variáveis que tenham demonstrado diferenças significativas, em relação às condições da manobra (ciclo mandatório *versus* ciclo assistido).



3. HIPÓTESES

O estudo abordou as seguintes hipóteses, enunciadas na forma nula:

3.1. H_0 = não existem diferenças significativas entre as variáveis representativas de fluxo, volume, pressão e exalação de CO_2 durante a realização da manobra de AFER no momento de um ciclo mandatório, quando comparadas a um ciclo sem intervenção da manobra.

3.2. H_0 = não existem diferenças significativas entre as variáveis representativas de fluxo, volume, pressão e exalação de CO_2 durante a realização da manobra de AFER no momento de um ciclo assistido, quando comparadas a um ciclo sem intervenção da manobra.

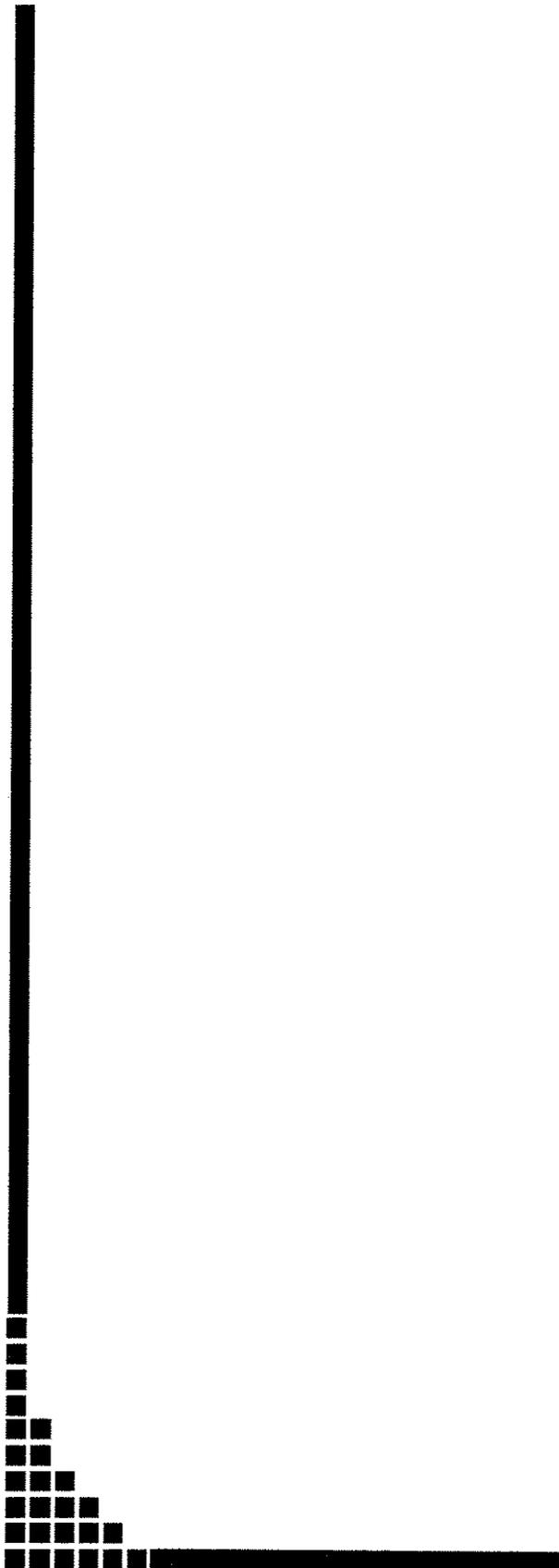
3.3. H_0 = não existem diferenças significativas entre as variáveis representativas de fluxo, volume, pressão e exalação de CO_2 durante a realização da manobra de AFEL no momento de um ciclo mandatório, quando comparadas a um ciclo sem intervenção da manobra.

3.4. H_0 = não existem diferenças significativas entre as variáveis representativas de fluxo, volume, pressão e exalação de CO_2 durante a realização da manobra de AFEL no momento de um ciclo assistido, quando comparadas a um ciclo sem intervenção da manobra.

3.5. H_0 = não existem diferenças significativas entre as variáveis representativas de fluxo, volume, pressão e exalação de CO_2 , quando comparadas as manobras de AFER e AFEL.

3.6. H_0 = não existem diferenças significativas entre as variáveis representativas de fluxo, volume, pressão e exalação de CO_2 , quando comparadas as diferentes condições das manobras de AFE (ciclo mandatório *versus* ciclo assistido).

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE



4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1. Tipo de estudo

Estudo clínico, experimental, prospectivo e longitudinal.

4.2. Local

Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a qual é formada por 10 leitos clínicos-cirúrgicos e atende crianças e adolescentes na faixa etária de 0 a 14 anos.

4.3. Duração do estudo

Os dados foram coletados no período de 30 de julho de 2002 a 04 de julho de 2003.

4.4. Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo, 29 pacientes com idade entre 28 dias e 24 meses, de ambos os sexos, com peso maior que 2.000 gramas, internadas na UTIP por Insuficiência Respiratória Aguda (IRA), sob ventilação mecânica (VM). Os pacientes foram incluídos desde que o modo de ventilação contemplasse os seguintes parâmetros: ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV), pico de pressão inspiratória (PIP) menor ou igual a 40 cm H₂O, pico de pressão expiratória final (PEEP) menor ou igual a 5 cm H₂O e com frequência respiratória (f) do aparelho menor ou igual a 25 respirações por minuto (rpm), com ou sem sedação.

4.5. Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os pacientes com cardiopatias congênicas e/ou malformações congênicas afetando o aparelho respiratório.

4.6. Critérios de descontinuação

Os critérios de descontinuação foram: obstrução do sensor do dispositivo de monitorização ventilatória por secreções, levando a dificuldades técnicas ou descompensação clínica do paciente durante o procedimento, caracterizada por taquipnéia, taquicardia ou cianose.

4.7. Caracterização da população estudada

Foi elaborada uma ficha de coleta de dados (anexo 1) contendo dados demográficos e clínicos sobre todos os pacientes. Os dados coletados incluíram: sexo, cor da pele, idade, idade gestacional, peso, peso ao nascer, data da internação, data da realização do procedimento, diagnóstico de internação e parâmetros de ventilação mecânica.

Foi realizada a determinação do estado nutricional destes pacientes, utilizando-se as curvas de crescimento dos *Centers for Diseases Control and Prevention* (CDC) (KUCZMARSKI et al., 2000). Foram considerados eutróficos todos os pacientes cujo peso para a idade situou-se acima do percentil 3. Tal avaliação foi realizada com o objetivo de identificar a prevalência de desnutrição na população do estudo. Estando presente, a desnutrição poderia se constituir em uma fonte de viés na avaliação dos resultados, devido a seus efeitos sobre mineralização óssea e trofismo muscular.

Vinte e oito dos 29 pacientes foram submetidos às manobras de AFEL e AFER iniciadas no platô inspiratório de um ciclo respiratório dado pelo ventilador mecânico. Para efeito de registro, este momento foi chamado “ciclo mandatário” (cim). Sendo assim, quando realizadas durante este ciclo, as manobras de AFEL e AFER passarão a ser denominadas de AFELcim e AFERcim, respectivamente. Dezenove pacientes, deste mesmo grupo, foram submetidos às mesmas manobras, iniciadas no platô inspiratório de um ciclo respiratório espontâneo, entre dois ciclos dados pelo ventilador mecânico. Para efeito de registro, este momento foi chamado “ciclo assistido” (ca), e as manobras de AFEL e AFER, quando realizadas durante este ciclo, serão denominadas de AFELca e AFERca, respectivamente.

Considerando a predominância de casos de IRA obstrutiva na população de estudo (21 casos) e as características fisiopatológicas peculiares destes pacientes, decidimos por destacar este subgrupo e realizar uma análise individualizada, adicionalmente à análise do total da população. Tal análise abordou as mesmas variáveis estudadas no grupo original.

4.8. Procedimentos

Todos os procedimentos experimentais foram realizados por um único profissional (a autora principal do estudo), em dois momentos para cada paciente.

Todos os pacientes do estudo foram submetidos, antes de cada procedimento, à aspiração de vias aéreas, de acordo com a rotina do serviço. Em seguida, foram realizadas as manobras de AFEL e AFER, como previamente descritas (BARTHE, 1990; CONFERENCE..., 1995).

A técnica foi realizada da seguinte forma (VINÇON, 1989):

A fisioterapeuta posicionou-se em pé, com os cotovelos semi-fletidos, realizando a AFE sem utilizar o peso de seu corpo. Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal, elevado a aproximadamente 30°.

A mão torácica foi colocada entre a fúrcula esternal e a linha intermamária. O apoio foi feito com a borda cubital da mão da operadora, mas a superfície de contato variou de acordo com o tamanho do tórax da criança.

A mão abdominal foi colocada sobre o umbigo; o polegar e o indicador estavam em contato com as costelas inferiores, a fim de perceber o ritmo do ciclo respiratório.

A pressão da mão torácica foi simétrica e oblíqua de alto para baixo e de frente para trás, sem perder o contato com o tórax do lactente. Já a mão abdominal funcionou como cinta abdominal, apoiando o diafragma, sem exercer contra-pressão.

Primeiramente foram coletados os dados da realização de cinco manobras de AFEL e cinco de AFER como descrito anteriormente, cada uma no platô inspiratório de um ciclo mandatório (em 28 pacientes). No grupo de 19 pacientes avaliados entre cinco e quinze incursões ventilatórias por minuto, o procedimento foi realizado no platô inspiratório de um ciclo assistido.

Após esta coleta de dados, os pacientes foram submetidos a uma sessão de fisioterapia respiratória padronizada da seguinte forma: no mesmo posicionamento, foram realizadas 40 repetições da manobra de AFEL seguida de AET (ALMEIDA et al, 2003), a fim de que fossem eliminadas as secreções brônquicas que pudessem obstruir o sensor do monitor não invasivo. A segunda coleta de dados foi realizada após a sessão de fisioterapia (mediana de 81 minutos), seguindo os mesmos passos realizados na primeira.

Para a coleta de dados da função pulmonar foi utilizado o monitor não invasivo *CO₂SMO Plus!* (Dixtal DX 8100, monitor de perfil respiratório, São Paulo, SP, Brasil). Tal dispositivo associa a pneumotacografia e a capnografia. A pneumotacografia é uma técnica de medida não invasiva de pressão, fluxo e volumes pulmonares. A capnografia é também não invasiva e trata-se da medida da PCO₂ no gás exalado durante o ciclo respiratório.

Os dados registrados durante estas manobras foram analisados e comparados com os dados obtidos nos mesmos pacientes, nos mesmos ciclos, sem a realização das técnicas.

Foram feitos registros para análise comparativa das seguintes variáveis (anexo 2):

- 1 – Pico de Fluxo Expiratório (PEF), em litros por minuto (L/min);
- 2 – Pressão Parcial de CO₂ ao Final da Expiração (ETCO₂), em milímetros de mercúrio (mm Hg);
- 3 – Volume de CO₂ produzido por respiração (VCO₂), em mililitros por minuto (mL/min);
- 4 – Volume Corrente Exalado (VCE), em mililitros (mL);

As situações experimentais foram as seguintes:

- 1 – AFE lenta em ciclo mandatório (AFELcim);
- 2 – AFE rápida em ciclo mandatório (AFERcim);
- 3 – AFE lenta em ciclo assistido (AFELca);
- 4 – AFE rápida em ciclo assistido (AFERca);
- 5 – Ciclo mandatório , sem intervenção (SMcim);
- 6 – Ciclo assitido, sem intervenção (SMca).

4.9. Critérios de qualidade

A AFE é uma técnica rotineira no Serviço de Fisioterapia do Departamento de Pediatria da Faculdade Ciências Médicas da UNICAMP desde 1992 e no presente trabalho foi aplicada sempre pela mesma pessoa.

Realizou-se um treinamento prévio com o aparelho *CO₂SMO Plus!* a fim de se padronizar a coleta e interpretação dos dados obtidos.

4.10. Coleta e processamento de dados

A coleta dos dados foi realizada pela própria pesquisadora quando do atendimento dos lactentes na UTIP.

No momento da coleta, foi conectado o sensor do monitor não invasivo (Sensor combinado de fluxo CO₂ Descartável, Novametrix Medical Systems Inc., Wallingford, CT, EUA) de tamanho apropriado de acordo com o peso e a idade do paciente, entre o tubo orotraqueal (TOT) e o circuito do respirador, de forma a registrar alguns momentos da ventilação sem intervenção da fisioterapia. A seguir, começaram-se as manobras na

seguinte seqüência: 5 manobras de AFELcim e AFERcim (para 28 pacientes), e 5 manobras de AFELca e AFERca (para 19 pacientes). Foi dado um intervalo de no mínimo um minuto entre cada manobra, para efeito de registro.

Para a decodificação e posterior análise dos dados obtidos, foi utilizado o programa de nome *Analysis Plus!*TM for Windows[®] (Novamatrix Medical Systems Inc. Wallingford, CT, USA e Microsoft, Redmond, WA, USA).

4.11. Confeção da base de dados

Os registros referentes às variáveis selecionadas foram exportados, em períodos de 30 segundos, do *Analysis Plus!* para a planilha eletrônica Excel 2002, versão 10.2614.2625 (Microsoft, Redmond, WA, USA). Em cada período correspondente ao momento da realização da manobra, identificado pelos registros no programa para cada paciente, foram selecionadas as variáveis acima relacionadas com base no valor do PIP dado pelo ventilador mecânico no horário das manobras e nas alterações do PEF para AFELcim e AFERcim. Para AFELca e AFERca, estas foram selecionadas de acordo com os valores de PIP entre dois ciclos dados pelo ventilador e nas alterações correspondentes do PEF, de acordo com o horário de registro das manobras, por serem estas as mais evidentes no registro gráfico fornecido pelo programa. Esses dados foram organizados em forma de tabelas no programa *SPSS for Windows*, versão 11.0 (SPSS Inc., Chicago, USA).

Tais dados foram novamente selecionados, e depois calculadas as medianas dos 5 registros de cada variável (no programa Excel). Para a determinação dos valores das variáveis sem a manobra, foi utilizada a mediana de todos os ciclos dados pelo ventilador mecânico no período de 1 minuto anterior ao início da coleta, para SMcim. Para SMca, utilizou-se a mediana de todas as respirações espontâneas realizadas pelo paciente entre os ciclos respiratórios mecânicos no período de 1 minuto anterior ao início da coleta. Todos esses valores foram inseridos manualmente em um banco de dados utilizando-se novamente o programa *SPSS for Windows*, que foi empregado para a análise estatística.

Os procedimentos acima descritos estão relacionados nas figuras abaixo (figuras 7, 8 e 9).

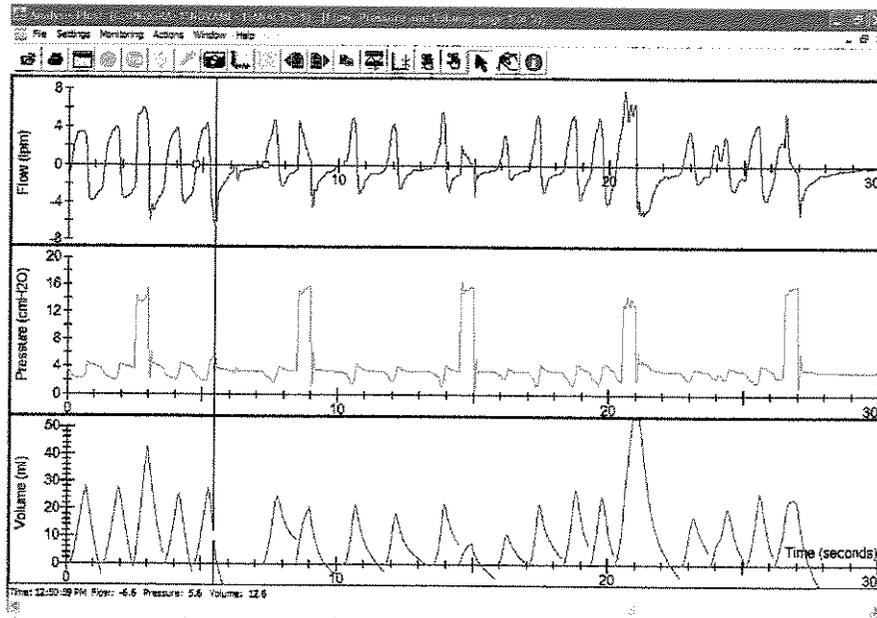


Figura 7: Gráfico do *Analysis plus* com o registro de uma manobra de AFELca (em destaque).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	Name	ID	Data	Time	ET/CO2	PEF	PIF	PIP	PEEP	VCO2	Vt e mech	Vt e spon	Vt i mech	Vt i spon
2	Ronald M	8398407	14/10/2003	12:50:52 PM	43	3.6	3.6	3.3	3.5	35	22.9	29.2	33	24
3				12:50:54 PM	43	3.7	4.1	3.8	3.8	35	22.9	28.6	33	27
4				12:50:55 PM	43	5.9	6.1	15.5	3.8	39	25.4	26.6	35	27
5				12:50:56 PM	43	4.1	4	3.6	3.5	39	25.4	26.6	35	27
6				12:50:57 PM	48	6.6	4.4	3.5	3.4	39	25.4	31.1	35	27
7				12:50:58 PM	48	2.3	4.9	3.8	3.5	39	25.4	29.4	35	26
8				12:51:00 PM	48	4.4	4.7	15.9	3.4	39	25.2	29.4	33	26
9				12:51:02 PM	48	3.1	5.1	3.6	3.4	39	25.2	36.2	33	25
10				12:51:04 PM	49	2.6	4.4	3.6	3.4	39	23.8	26.7	32	24
11				12:51:06 PM	48	2.6	9.7	3.6	3.5	39	23.8	26.6	32	24
12				12:51:07 PM	48	3.4	2.2	16.5	3.4	39	22.2	26.6	29	24
13				12:51:08 PM	45	1.6	3.3	3.4	3.4	39	22.2	23.9	29	22
14				12:51:09 PM	45	3.7	6.5	3.8	3.6	37	22.2	21.9	29	21
15				12:51:11 PM	45	4.2	5.2	3.6	3.7	37	19.4	17.9	27	21
16				12:51:12 PM	46	5.3	8	14.6	3.4	37	26.4	17.9	32	21
17				12:51:14 PM	45	1.9	3.7	3.5	3.5	37	26.4	17.4	32	20
18				12:51:16 PM	45	2.7	3.2	3.4	3.4	37	26.4	16.8	32	20
19				12:51:17 PM	54	5.3	6.8	16.8	3.3	37	28.2	17.2	31	21
20				12:51:20 PM	54	4.8	7.7	16.7	3.3	33	31.4	17.2	31	21
22				135AFELca2	12:50:59									

Figura 8: Tabela do programa Excel contendo os dados exportados do programa *Analysis plus*, referentes ao período de 30 segundos circunvizinhos ao momento da manobra de AFELca. Em destaque os dados selecionados relativos ao momento da manobra.

1:codigo	data nasc	data col	idade	idadea	peso	doença	pifalamp	pifalmp	pifaremp	pifarmp	pifammp	pifamvp
1	26.02.2003	10.04.2003	1.34	.11	4.80	1	.85	1.00	.98	1.10	.88	1.02
2	26.02.2003	10.04.2003	1.34	.11	4.80	1	.96	1.42	1.45	1.55	.71	1.22
3	08.06.2001	04.04.2003	21.80	1.82	10.90	4	.71		.65		.53	.94
4	08.06.2001	04.04.2003	21.80	1.82	10.90	4	.63				.71	.94
5	26.01.2003	10.04.2003	2.52	.22	4.30	1	.72	1.28	.60	1.93	.79	1.93
6	26.01.2003	10.04.2003	2.52	.22	4.30	1	1.58	2.51	1.99	1.16	.72	2.07
7	26.12.2002	10.04.2003	3.44	.29	6.09	1	.77	1.37	1.10	1.27	.64	1.05
8	26.12.2002	10.04.2003	3.44	.29	6.09	1	1.12	1.67	1.03	2.22	.67	1.44
9	12.11.2002	14.04.2003	5.02	.42	6.59	1	.43	1.15	.71	1.22	1.17	1.38
10	12.11.2002	14.04.2003	5.02	.42	6.58	1	.78	1.34	.92	1.95	1.28	1.54
11	02.12.2002	07.05.2003	5.11	.43	5.08	2	.62	1.54	.62	1.42	.79	1.42
12	02.12.2002	07.05.2003	5.11	.43	5.00	2	.82	1.46	.72	1.22	.81	1.44
13	26.03.2003	08.02.2003	1.41	.12	2.00	9	.85	1.88	1.10	1.55	1.50	2.33
14	26.03.2003	08.02.2003	1.41	.12	2.00	9	.85	2.20	.95	1.79	1.13	2.33
15	02.12.2002	21.05.2003	5.57	.47	8.30	1	.84	1.41	.59	1.41	.48	1.08
16	02.12.2002	21.05.2003	5.57	.47	8.30	1	.51	.89	.64	1.25	.53	1.42
17	25.04.2003	31.05.2003	1.18	.10	3.50	1	1.26	2.34	1.28	2.51	1.03	1.74
18	25.04.2003	31.05.2003	1.18	.10	3.50	1	1.43	1.86	1.65	1.69	.57	1.68
19	16.04.2003	03.09.2003	1.61	.13	4.73	1	.78	1.06	.82	1.42	.68	1.38
20	15.04.2003	03.06.2003	1.61	.13	4.73	1	.90	.97	.85	1.10	.40	1.52

Figura 9: Detalhe da planilha do programa SPSS, mostrando a inclusão de algumas das variáveis analisadas.

A análise preliminar demonstrou que as variáveis relativas a fluxos e volumes apresentavam correlação direta com o peso dos pacientes. (anexos 3, 4 e 5). Os valores de tais variáveis foram divididos pelo peso e apresentados da seguinte forma: (anexo 6)

- 1 – Pico de Fluxo Expiratório (PEF), em litros por minuto por quilograma (L/min/kg);
- 2 – Volume de CO₂ produzido por respiração (VCO₂), em mililitros por minuto por quilograma (mL/min/kg);
- 3 – Volume Corrente Exalado (VCE), em mililitros por quilograma (mL/kg);

4.12. Análise estatística

A verificação da distribuição das variáveis numéricas contínuas foi realizada com o uso do teste de Normalidade de Shapiro Wilk, ou teste *W*. Com a constatação de que a maior parte das variáveis não apresentava distribuição normal, optou-se pela utilização do teste da soma de postos de Wilcoxon para a análise das diferenças de dados pareados entre

diferentes categorias. O teste de Mann-Whitney foi utilizado na análise das diferenças de dados não pareados entre diferentes categorias. A análise da correlação entre variáveis contínuas relacionadas foi realizada com a utilização do Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s). A confirmação ou refutação de H_0 ocorreu, para todos os testes estatísticos, com valores de p menores que 0,05.

Na tentativa de avaliar as diferenças entre as manobras realizadas antes e após a sessão de fisioterapia respiratória (ver item 4.8), os valores de cada variável foram comparados utilizando-se o teste de Mann-Whitney. Constatando-se a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre tais valores antes e após as sessões de fisioterapia, na análise final, foram consolidados os valores referentes a ambas as categorias, totalizando 57 registros.

Toda a análise estatística foi realizada com o programa *SPSS for Windows*®.

4.13. Aspectos éticos

O referido projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da FCM/UNICAMP (parecer nº 328/2002, anexo 7), e só teve início após sua aprovação.

Foram respeitadas as condições éticas pertinentes ao protocolo e seguidos rigorosamente os princípios enunciados na Declaração de Helsinki II de 20/08/1947 e pelo Conselho Nacional de Saúde (Resoluções 196/96 e 251/97) para pesquisa em seres humanos.

Todas as crianças tiveram o termo de consentimento esclarecido assinado por um dos pais ou responsável legal (anexo 8).



5. RESULTADOS

5.1. Descrição da população estudada

Foram selecionados 29 pacientes, dos quais nenhum foi excluído. Um paciente teve a coleta de dados descontinuada por obstrução do sensor por secreção brônquica e outro teve uma das coletas invalidadas por problemas técnicos no registro dos dados.

Em relação à idade, observou-se uma variação de 1,18 a 21,8 meses (mediana de 3,4 meses). Dos 29 pacientes, 23 tinham menos de um ano e 6, entre um e dois anos.

O peso médio das crianças foi de 6.538 g, com desvio padrão de 2.655 g.

O estado nutricional, segundo a tabela de peso e idade do CDC (KUCZMARSKI et al., 2000), mostrou 27 crianças acima do percentil 3 (eutróficas) e uma abaixo do percentil 3 (desnutrida). O estadiamento nutricional de uma das crianças não pôde ser realizado, devido à falta de dados sobre a idade gestacional ao nascimento.

Em relação ao sexo, observaram-se 19 crianças do sexo masculino e 10 do sexo feminino.

Dos 29 pacientes, 21 apresentaram doenças predominantemente caracterizadas por obstrução de vias aéreas inferiores, 5 apresentaram predominantemente obstrução de vias aéreas superiores, 2, processos com predomínio restritivo e 1 apresentou insuficiência ventilatória por doença neuromuscular.

No anexo 9 estão sumarizados os dados demográficos, antropométricos e clínicos da população estudada.

Nos anexos 10 e 11, estão discriminados os resultados individuais de PEF e ETCO₂, incluindo valores basais (sem manobra), e os valores com AFER e AFEL, em ciclos mandatórios (anexo 10) e em ciclos assistidos (anexo 11).

5.2. Descrição dos parâmetros da ventilação mecânica

O PIP apresentou mediana de 20 cm H₂O, com o mínimo de 17 cm H₂O e o máximo de 25 cm H₂O.

A PEEP teve mediana de 4 cm H₂O, com o mínimo de 2 cm H₂O e o máximo de 5 cm H₂O.

A f fornecida pelo ventilador mecânico durante a coleta das manobras realizadas no platô inspiratório de um ciclo mandatório, apresentou mediana de 14 respirações por minuto (rpm), com o mínimo de 5 rpm e o máximo de 25 rpm.

Já a f fornecida pelo ventilador mecânico durante a coleta das manobras realizadas no platô inspiratório de um ciclo assistido, apresentou mediana de 9 rpm, com o mínimo de 5 rpm e o máximo de 10 rpm.

Estes dados estão sumarizados no anexo 12.

5.3. Avaliação dos efeitos da técnica AFE sobre as variáveis de função pulmonar

5.3.1. População geral do estudo

5.3.1.1. Descrição dos efeitos da AFEL durante o ciclo mandatório

Com a realização da AFEL_{cm}, observou-se aumento estatisticamente significativo na ETCO₂ (mediana = 47 mm Hg, mín = 31 mm Hg, máx = 62 mm Hg; p < 0,001).

5.3.1.2. Descrição dos efeitos da AFER durante o ciclo mandatório

Com a realização da AFER_{cm}, observaram-se as seguintes alterações estatisticamente significativas:

- aumento no PEF (mediana = 1,56 L/min/kg, mín. = 0,99 L/min/kg, máx. = 3,66 L/min/kg; p < 0,001);

- aumento na ETCO₂ (mediana = 45 mm Hg, mín. = 30 mm Hg, máx. = 64 mm Hg; p = 0,05);

5.3.1.3. Comparação entre AFER e AFEL no ciclo mandatório

Quando comparadas AFERcim e AFELcim, observou-se maior elevação da ETCO₂ em AFELcim ($p < 0,001$).

Estes dados estão sumarizados na tabela 1.

Tabela 1: Análise geral das diferenças das variáveis estudadas de acordo com as manobras de AFEL e AFER durante o ciclo mandatório.

Condição	N*	PEF (L/min/kg) mediana (mín/máx)	ETCO ₂ (mm Hg) mediana (mín/máx)	VCE (mL/kg) mediana (mín/máx)	VCO ₂ (mL/min/kg) mediana (mín/máx)
SMcim	55	1,24 (0,59/2,33)	43 (31/57)	6,85 (3,30/11,85)	5,32 (2,62/8,57)
AFELcim	55	1,31 (0,79/2,51)	47 (31/62)	7,06 (3,94/10,95)	5,38 (2,62/8)
p (AFELcim vs SMcim)	55	0,061	< 0,001	0,143	0,181
AFERcim	55	1,56 (0,99/3,66)	45 (30/64)	6,94 (3,75/10,80)	5,43 (2,20/7,67)
p (AFERcim vs SMcim)	55	< 0,001	0,054	0,224	0,247
p (AFERcim vs AFELcim)	55	N.R**	< 0,001	N.R**	N.R**

SMcim = ciclo mandatório sem realização de manobra fisioterapêutica; AFELcim = AFE lenta realizada no ciclo mandatório; AFERcim = AFE rápida realizada no ciclo mandatório; PEF = pico de fluxo expiratório; ETCO₂ = pressão parcial de CO₂ ao final da expiração; VCE = volume corrente expirado; VCO₂ = volume de gás carbônico produzido por respiração; N* = n° de registros correspondentes a 28 pacientes; N.R** = não realizado

5.3.1.4. Descrição dos efeitos da AFEL durante o ciclo assistido

Com a realização da AFELca, observaram-se as seguintes alterações estatisticamente significativas:

- aumento no PEF (mediana = 0,91 L/min/kg, mín = 0,55 L/min/kg, máx = 1,77 L/min/kg; $p < 0,001$).

- aumento na ETCO₂ (mediana = 46 mm Hg, mín = 32 mm Hg, máx = 61 mm Hg; $p = 0,008$).

5.3.1.5. Descrição dos efeitos da AFER durante o ciclo assistido

Com a realização da AFERca, observou-se aumento significativo no PEF (mediana = 1,24 L/min/kg, mín = 0,61 L/min/kg, máx = 2,60 L/min/kg; $p < 0,001$).

5.3.1.6. Comparação entre AFER e AFEL no ciclo assistido

Quando comparadas AFERca e AFELca, observou-se maior elevação do PEF na AFER ($p < 0,001$).

Estes dados estão sumarizados na tabela 2.

Tabela 2: Análise geral das diferenças das variáveis estudadas de acordo com as manobras de AFEL e AFER durante o ciclo assistido.

Condição	N*	PEF (L/min/kg) mediana (mín/máx)	ETCO ₂ (mm Hg) mediana (mín/máx)	VCE (mL/kg) mediana (mín/máx)	VCO ₂ (mL/min/kg) mediana (mín/máx)
SMca	36	0,65 (0,32/1,49)	44 (31/54)	3,84 (2,38/6,92)	5,44 (3,13/8,57)
AFELca	36	0,91 (0,55/1,77)	46 (32/61)	4 (2,81/7,82)	5,56 (2,80/7,56)
p (AFELca vs SMca)	36	< 0,001	0,013	0,342	0,768
AFERca	36	1,24 (0,61/2,60)	45 (31/65)	4,01 (2,27/7,31)	5,43 (2,31/8)
p (AFERca vs SMca)	36	< 0,001	0,126	0,700	0,889
p (AFERca vs AFELca)	36	< 0,001	N.R**	N.R**	N.R**

SMca = ciclo assistido sem realização de manobra fisioterapêutica; AFELca = AFE lenta realizada no ciclo assistido; AFERca = AFE rápida realizada no ciclo assistido;; PEF = pico de fluxo expiratório; ETCO₂ = pressão parcial de CO₂ ao final da expiração; VCE = volume corrente expirado; VCO₂ = volume de gás carbônico produzido por respiração; N* = n° de registros correspondentes a 19 pacientes; N.R** = não realizado.

5.3.2. Subgrupo com IRA obstrutiva

5.3.2.1. Descrição dos efeitos da AFEL durante o ciclo mandatório

Com a realização da AFELcim, observou-se aumento estatisticamente significativo na ETCO₂ (mediana = 47 mm Hg, mín = 31 mm Hg, máx = 62 mm Hg; p < 0,001).

5.3.2.2. Descrição dos efeitos da AFER durante o ciclo mandatório

Com a realização da AFERcim, observou-se aumento estatisticamente significativo no PEF (mediana = 1,56 L/min/kg, mín. = 1,04 L/min/kg, máx. = 3,66 L/min/kg; p < 0,001).

Estes dados estão sumarizados na tabela 3.

Tabela 3: Análise geral das diferenças das variáveis estudadas de acordo com as manobras de AFEL e AFER durante o ciclo mandatório, no subgrupo com doença obstrutiva.

Condição	N*	PEF (L/min/kg) mediana (mín/máx)	ETCO ₂ (mm Hg) mediana (mín/máx)	VCE (mL/kg) mediana (mín/máx)	VCO ₂ (mL/min/kg) mediana (mín/máx)
SMcim	41	1,25 (0,66/1,81)	43,5 (31/57)	6,35 (3,94/10,01)	5,28 (2,62/8)
AFELcim	41	1,33 (0,79/2,51)	47 (31/62)	7,06 (3,94/10,95)	5,38 (2,62/8)
p (AFELcim vs SMcim)	41	0,194	< 0,001	0,070	0,085
AFERcim	41	1,56 (1,04/3,66)	45 (30/64)	6,60 (3,75/10,79)	5,13 (2,20/7,67)
p (AFERcim vs SMcim)	41	< 0,001	0,087	0,251	0,398

SMcim = ciclo mandatório sem realização de manobra fisioterapêutica; AFELcim = AFE lenta realizada no ciclo mandatório; AFERcim = AFE rápida realizada no ciclo mandatório; PEF = pico de fluxo expiratório; ETCO₂ = pressão parcial de CO₂ ao final da expiração; VCE = volume corrente expirado; VCO₂ = volume de gás carbônico produzido por respiração; N* = n° de registros correspondentes a 21 pacientes.

5.3.2.3. Descrição dos efeitos da AFEL durante o ciclo assistido

Com a realização da AFELca, observaram-se as seguintes alterações estatisticamente significativas:

- aumento no PEF (mediana = 0,89 L/min/kg, mín = 0,55 L/min/kg, máx = 1,77 L/min/kg; $p < 0,001$).

- aumento na ETCO₂ (mediana = 47 mm Hg, mín = 32 mm Hg, máx = 61 mm Hg; $p = 0,015$).

5.3.2.4. Descrição dos efeitos da AFER durante o ciclo assistido

Com a realização da AFERca, observou-se aumento significativo no PEF (mediana = 1,24 L/min/kg, mín = 0,61 L/min/kg, máx = 2,60 L/min/kg; $p < 0,001$).

5.3.2.5. Comparação entre AFER e AFEL no ciclo assistido

Quando comparadas AFERca e AFELca, observou-se maior elevação do PEF na AFER ($p < 0,001$).

Estes dados estão sumarizados na tabela 4.

Tabela 4: Análise geral das diferenças das variáveis estudadas de acordo com as manobras de AFEL e AFER durante o ciclo assistido, no subgrupo com doença obstrutiva.

Condição	N*	PEF (L/min/kg) mediana (mín/máx)	ETCO ₂ (mmHg) mediana (mín/máx)	VCE (mL/kg) mediana (mín/máx)	VCO ₂ (mL/min/kg) mediana (mín/máx)
SMca	32	0,65 (0,32/1,49)	45 (31/54)	3,67 (2,38/6,92)	5,37 (3,13/8,57)
AFELca	32	0,89 (0,55/1,77)	47 (32/61)	3,93 (2,81/7,82)	5,56 (2,80/7,56)
p (AFELca vs SMca)	32	< 0,001	0,015	0,518	0,583
AFERca	32	1,24 (0,61/2,60)	45,5 (31/65)	3,97 (2,27/7,31)	5,36 (2,31/8)
p (AFERca vs SMca)	32	< 0,001	0,104	0,483	0,617
p (AFERca vs AFELca)	32	< 0,001	N.R**	N.R**	N.R**

SMca = ciclo assistido sem realização de manobra fisioterapêutica; AFELca = AFE lenta realizada no ciclo assistido; AFERca = AFE rápida realizada no ciclo assistido; PEF = pico de fluxo expiratório; ETCO₂ = pressão parcial de CO₂ ao final da expiração; VCE = volume corrente expirado; VCO₂ = volume de gás carbônico produzido por respiração; N* = n° de registros correspondentes a 16 pacientes; N.R** = não realizado

5.3.3. Comparação entre ciclo mandatório e ciclo assistido

Observou-se que os valores do PEF durante a AFER foram significativamente maiores em VM (AFERcim: mediana = 1,56 L/min/kg, mín = 0,99 L/min/kg, máx = 3,66 L/min/kg; AFERca: mediana = 1,24 L/min/kg, mín = 0,61 l/min/kg, máx = 2,60 L/min/kg, p < 0,001). Tais valores também foram significativamente maiores no grupo com IRA obstrutiva (AFERcim: mediana = 1,56 L/min/kg, mín = 1,04 L/min/kg, máx = 3,66 L/min/kg; AFERca: mediana = 1,24 L/min/kg, mín = 0,61 L/min/kg, máx = 2,60 L/min/kg, p = 0,001).

Observou-se ainda que em condições basais (sem manobra) os valores de PEF foram significativamente maiores em ambos os grupos (grupo geral – SMcim: mediana = 1,24 L/min/kg, mín = 0,59 L/min/kg, máx = 2,33 L/min/kg; SMca: mediana = 0,65 L/min/kg, mín = 0,32 L/min/kg, máx = 1,49 L/min/kg, p < 0,001; grupo com IRA obstrutiva – SMcim: mediana = 1,25 L/min/kg, mín = 0,66 L/min/kg, máx = 1,81 L/min/kg; SMca: mediana = 0,65 L/min/kg, mín = 0,32 L/min/kg, máx = 1,49 L/min/kg, p < 0,001).

Estes dados estão sumarizados na tabela 5.

Tabela 5: Análise geral das diferenças do PEF, estudadas de acordo com a condição (com e sem as manobras de AFER), comparando ciclo mandatório e ciclo assistido, nos dois grupos.

<i>Grupos</i>	<i>PEF(L/min/kg)</i>	<i>mediana</i>	<i>mínimo</i>	<i>máximo</i>
Geral	AFERcim	1,56	0,99	3,66
	AFERca	1,24	0,61	2,60
	p(AFERcim x AFERca)	< 0,001		
	SMcim	1,24	0,59	2,33
	SMca	0,65	0,32	1,49
	p(SMcim x SMca)	< 0,001		
IRA obstrutiva	AFERcim	1,56	1,04	3,66
	AFERca	1,24	0,61	2,60
	p(AFERcim x AFERca)	= 0,001		
	SMcim	1,25	0,66	1,81
	SMca	0,65	0,32	1,49
	p(SMcim x SMca)	< 0,001		

PEF = pico de fluxo expiratório; AFERca = AFE rápida realizada no ciclo assistido; AFERcim = AFE rápida realizada no ciclo mandatório; SMca = ciclo assistido sem realização de manobra fisioterapêutica; SMcim = ciclo mandatório sem realização de manobra fisioterapêutica.

Quadro 1: Sinopse das alterações significativas ocorridas com AFER e AFEL, em ciclo mandatório e ciclo assistido

<i>Condição</i>	<i>Grupos</i>	<i>AFER</i>	<i>AFEL</i>
cim	Geral	↑ PEF ; ↑ ETCO ₂	↑↑ ETCO ₂
	Obstruído	↑PEF	↑ ETCO ₂
ca	Geral	↑↑ PEF	↑PEF ; ↑ETCO ₂
	Obstruído	↑↑ PEF	↑PEF ; ↑ETCO ₂

cim = ciclo mandatório; ca = ciclo assistido; AFER = AFE Rápida; AFEL = AFE Lenta; PEF = pico de fluxo expiratório; ETCO₂ = pressão parcial de CO₂ ao final da expiração; ↑ = aumento estatisticamente significativo (variável isolada); ↑↑ = aumento estatisticamente significativo (variáveis comparadas)



6. DISCUSSÃO

Em nosso conhecimento este é o primeiro estudo relatado sobre a técnica de AFE, analisando variáveis fisiológicas dos parâmetros de função pulmonar em lactentes com IRA em ventilação mecânica.

Visando melhor organização dos dados, optamos por uma discussão estruturada.

6.1. Análise dos efeitos da AFE na população geral do estudo durante o ciclo mandatório

Neste estudo, uma das alterações fisiológicas significativas foi o aumento do PEF nas manobras de AFER. Tais valores se assemelham aos valores normais pediátricos de fluxo expiratório forçado na capacidade residual funcional, obtidos por manobras mecânicas (TEPPER e REISTER, 1993). Durante a realização da AFEL, observou-se também aumento, embora não tenha sido significativo ($p = 0,061$). Este dado nos permite supor que tal aumento em AFER deva-se, provavelmente, não só ao fato de ter sido realizada uma compressão torácica no início da expiração, mas à maneira como essa manobra é feita, ou seja, uma compressão mais rápida, com um movimento mais restrito, possibilitando a saída de um fluxo de ar mais alto no início da expiração, caracterizando-a como impulsional. Estes resultados sugerem um efeito diferencial desta manobra sobre a mecânica ventilatória, de acordo com o modelo proposto por POSTIAUX et al. (1995). A intubação traqueal provavelmente levou à prevenção do colapso de vias aéreas proximais, permitindo a manutenção do fluxo expiratório (POSTIAUX, 2000). Não encontramos relatos na literatura citando tal efeito em crianças em ventilação mecânica.

Outra variável fisiológica em que se observou aumento significativo foi a $ETCO_2$, durante a realização das manobras de AFEL e AFER. Não encontramos relatos na literatura que avaliem diretamente tal efeito. A quase totalidade dos estudos fisiológicos sobre os efeitos da fisioterapia respiratória em pacientes em VM aborda o efeito de técnicas tradicionais, tais como: percussão, vibração e drenagem postural (STILLER, 2000; WONG et al., 2003; MAIN e STOCKS, 2004; MAIN et al., 2004). Deste modo, torna-se difícil a

comparação dos resultados desses estudos com o atual. Utilizando princípios de fisiologia respiratória, tais dados sugerem que o aumento na $ETCO_2$ dever-se-ia, na realidade, a uma redução das diferenças entre a pressão parcial do CO_2 alveolar ($PACO_2$) e a $ETCO_2$. Tal redução seria uma provável conseqüência da homogeneização da expiração em pequenas vias aéreas, proporcionada pela manobra (POSTIAUX, 2000). Tal dado poderia ser definitivamente comprovado, com a análise das curvas de eliminação de CO_2 , no entanto, não foi o objetivo deste estudo.

Virtualmente, todo dióxido de carbono no gás expirado é derivado do alvéolo. Sendo assim, o volume de CO_2 expirado por unidade de tempo, é igual ao volume de CO_2 removido do alvéolo que foi ventilado na mesma unidade de tempo. (SCARPELLI, 1990, p. 277). Tal fato justifica a $ETCO_2$ aumentada principalmente durante a AFEL, na qual se promove um fluxo lento e prolongado em vias aéreas distais, que possuem uma grande área de secção transversal (WEIBEL²). Adicionalmente, a manobra permite um tempo maior de expiração, com conseqüente aumento da $ETCO_2$.

Quando analisamos as diferenças entre as duas manobras, verificamos maior aumento na $ETCO_2$ em AFEL. Tais dados reforçam a idéia da homogeneização da exalação do CO_2 ocorrida durante a AFEL, conseqüente da característica desta manobra.

Sabe-se que, potencialmente, a $ETCO_2$ é influenciável pela perfusão pulmonar (BHENDE, 2001; PERNAT et al, 2003). Sendo a AFE uma técnica que emprega manobras expiratórias, poderia haver uma redução do débito cardíaco e, conseqüentemente da perfusão pulmonar (espaço morto fisiológico). A conseqüência destas alterações seria uma redução da $ETCO_2$ secundária a uma diminuição das trocas gasosas e não um aumento, como observamos no presente estudo.

² WEIBEL, E. R. *apud* POSTIAUX, G. **Kinésithérapie Respiratoire de L'Enfant. Les techniques de soins guidées par l'auscultation pulmonaire.** Belgique. De Boeck Université, 2000. 2^a édition. p 34.

6.2. Análise dos efeitos da AFE na população geral do estudo durante o ciclo assistido

Observou-se aumento significativo do PEF em AFER e AFEL, diferindo do observado no grupo geral durante o ciclo mandatório, em que se constatou aumento do PEF apenas em AFER. Pudemos observar que nos ciclos assistidos, os valores do PEF sem manobra são significativamente inferiores àqueles observados nos ciclos mandatórios ($p < 0,001$; tabelas 1 e 2). Tal diferença é provavelmente devida ao VCI no ciclo mandatório, ser significativamente maior àquele observado no ciclo assistido. (VCI SMcim: mediana = 7,45 mL/kg; VCI SMca: mediana = 3,84 mL/kg, $p < 0,001$). Deste modo, mesmo um aumento mais discreto do PEF causado pela AFEL, mostra-se significativo.

Estes resultados mostram discordância com os de POSTIAUX et al. (1995) que, durante a realização da AFER em 11 lactentes com doença pulmonar sem suporte ventilatório, observaram que os fluxos caíram e os volumes foram interrompidos na maioria dos casos. Isto pode significar que se produziu, com essa manobra, um seqüestro de ar intratorácico distal ao local de fechamento, correspondente tanto ao colapso brônquico proximal, quanto a um fechamento de glote, o que facilmente pode acontecer nessa faixa etária, quando a traquéia é mais complacente e compressível. A interrupção dos fluxos e volumes observada nesse estudo inviabiliza a emissão de secreções, já que esta é diretamente ligada à emissão de um volume de ar (POSTIAUX, 2000). Não observamos este tipo de comportamento em nenhum de nossos pacientes. Tal fato pode ser explicado por estarem todos intubados no momento da coleta. O tubo endotraqueal garante a estabilidade e a rigidez da parede da traquéia, impossibilitando seu colapso (POSTIAUX, 2000).

Quando comparamos as manobras, o aumento do PEF foi mais significativo em AFER. Não encontramos relatos na literatura analisando tais diferenças. Tal fato pode ser justificado pela característica impulsional desta manobra.

Outra variável fisiológica na qual observamos aumento significativo foi a ETCO_2 , durante a realização das manobras de AFEL. Tal fato nos faz supor que este aumento possa estar relacionado com o tempo expiratório mais prolongado proporcionado pela manobra, resultando na maior exalação do CO_2 . O fato de não ter havido aumento

significativo durante a AFER pode ser justificado por não haver um volume de ar tão grande nos pulmões durante o ciclo assistido como quando no ciclo mandatório, ou ainda como consequência da característica da manobra.

6.3. Análise dos efeitos da AFE no grupo com IRA obstrutiva durante o ciclo mandatório

Neste subgrupo, observamos aumento significativo no PEF, apenas em AFER. Tal dado pode ser explicado pelo fato deste grupo já apresentar fluxos espontâneos próximos aos máximos, como resposta fisiológica ao aumento da resistência das vias aéreas (POSTIAUX, 2000. p 176-7). Os estudos de LE SOEÛF et al (1986, 1988) mostraram que, nos traçados das curvas fluxo-volume obtidos em crianças com obstrução brônquica, produzidos por uma pressão tóraco-abdominal externa (colete), os fluxos não podiam superar os traçados observados na ventilação de repouso. Nos quadros obstrutivos, como na bronquiolite, a obstrução brônquica é tal que, mesmo em repouso, a criança tenta produzir os melhores fluxos possíveis para lutar contra a obstrução, assegurando ao máximo sua ventilação alveolar e os intercâmbios gasosos (POSTIAUX, 2000. p 177).

Quando analisamos o ETCO_2 , verificamos que houve aumento significativo apenas em AFEL, reforçando a idéia de uma expiração mais homogênea conseguida através desta manobra, permitindo maior exalação do CO_2 .

6.4. Análise dos efeitos da AFE no grupo com IRA obstrutiva, durante o ciclo assistido

Neste grupo, encontramos diferenças significativas no PEF, tanto em AFER quanto em AFEL. Tais dados podem ser explicados pelo fato da manobra expiratória, seja ela rápida ou lenta, ser capaz de expulsar uma quantidade maior de ar, do que o paciente consegue espontaneamente. Da mesma forma como foi observado no grupo geral, tais diferenças se explicam provavelmente, pelo fato de que durante os ciclos assistidos, o VCI

é significativamente menor. Deste modo, mesmo um aumento mais discreto do PEF causado por AFEL, mostra-se significativo.

No que diz respeito ao ETCO_2 , somente houve aumento significativo em AFEL, reforçando, mais uma vez, o fato da expiração lenta ser mais homogênea.

6.5. Análise das diferenças funcionais entre os grupos em ciclo mandatório e em ciclo assistido

Os valores maiores de PEF observados com ou sem a manobra de AFER no grupo de ciclos mandatórios, tanto na população geral como no grupo com IRA obstrutiva, podem ser explicados pelo fato de que o VCI foi significativamente maior no grupo em ciclos mandatórios (mediana $\text{VCI}_{\text{cim}} = 7,45 \text{ mL/kg}$; mediana $\text{VCI}_{\text{ca}} = 3,83 \text{ mL/kg}$, $p < 0,001$). Tal resultado seria naturalmente esperado pelo fato de que, quando o volume pulmonar inspirado é alto, perto da capacidade pulmonar total, o fluxo expiratório aumenta, assim como a pressão transpulmonar (pressão do espaço pleural para o espaço aéreo), sem nenhum limite claro para o fluxo. Entretanto, o fluxo máximo (F_{max}) depende do esforço ou da força aplicada. A baixos volumes, o fluxo aumenta com a pressão, até que o F_{max} seja alcançado, além do qual, nenhuma alteração é produzida pelo aumento de pressão. (SCARPELLI, 1990, p. 272).

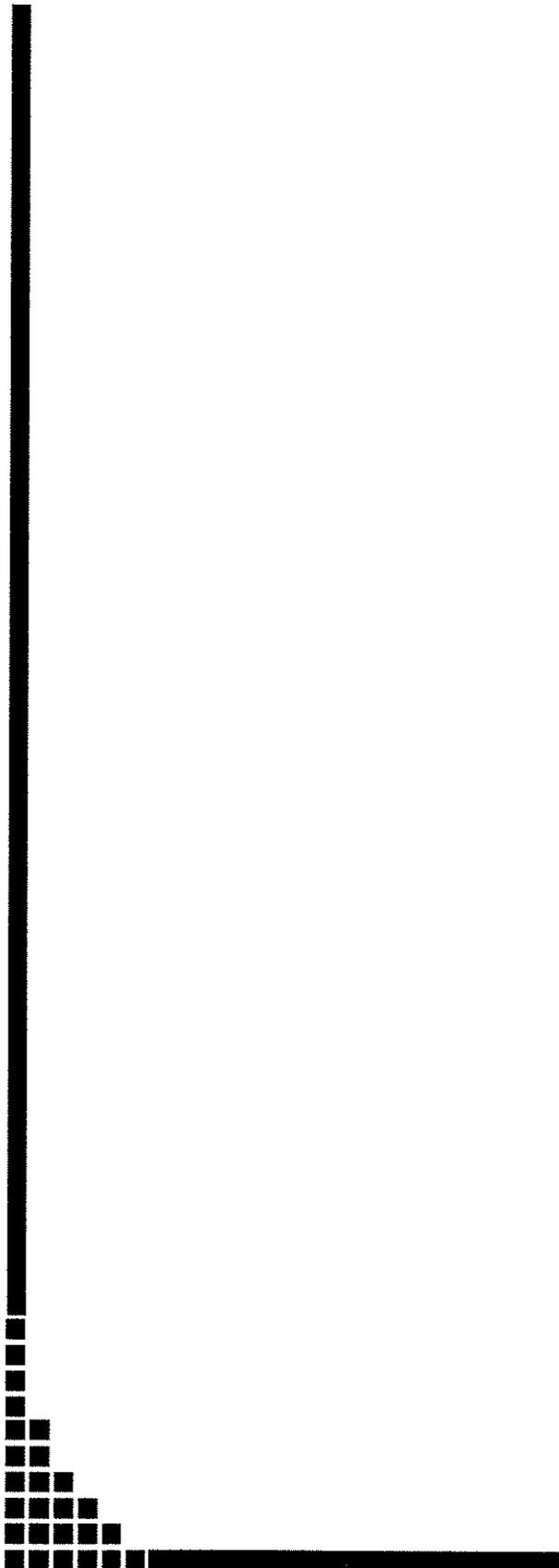
Observou-se que tanto na realização da AFER como da AFEL, em ciclos mandatórios e em ciclos assistidos, não houve aumento significativo no VCE. Pelos princípios das manobras de AFER e AFEL, tal aumento seria esperado, e não se verificou na população do estudo devido à probabilidade de escape de gás pelas laterais do tubo endotraqueal, considerando-se que na rotina pediátrica utilizam-se tubos sem *cuff*.

6.6. Síntese das diferenças funcionais observadas na comparação entre AFEL e AFER

A manobra de AFER, segundo sua descrição, é realizada num tempo curto, gerando fluxos em grandes velocidades, com gradiente de pressão mais elevado. Com a

elevação da pressão no brônquio, o movimento das moléculas de gás aumenta até atingir um movimento caótico, produzindo um fluxo turbulento (POSTIAUX, 2000; DI FIORE et al., 2002). Podemos então inferir que a manobra de AFER cause este fluxo turbulento, de alta velocidade, atingindo as vias aéreas mais proximais, caracterizadas por uma pequena área de secção transversal (WEIBEL², 1963). Tal fato pode ser traduzido pelo PEF mais significativo conseguido no presente estudo, com este tipo de manobra. O efeito preferencial da AFER sobre vias aéreas proximais explicaria a menor ETCO₂ em relação à AFEL.

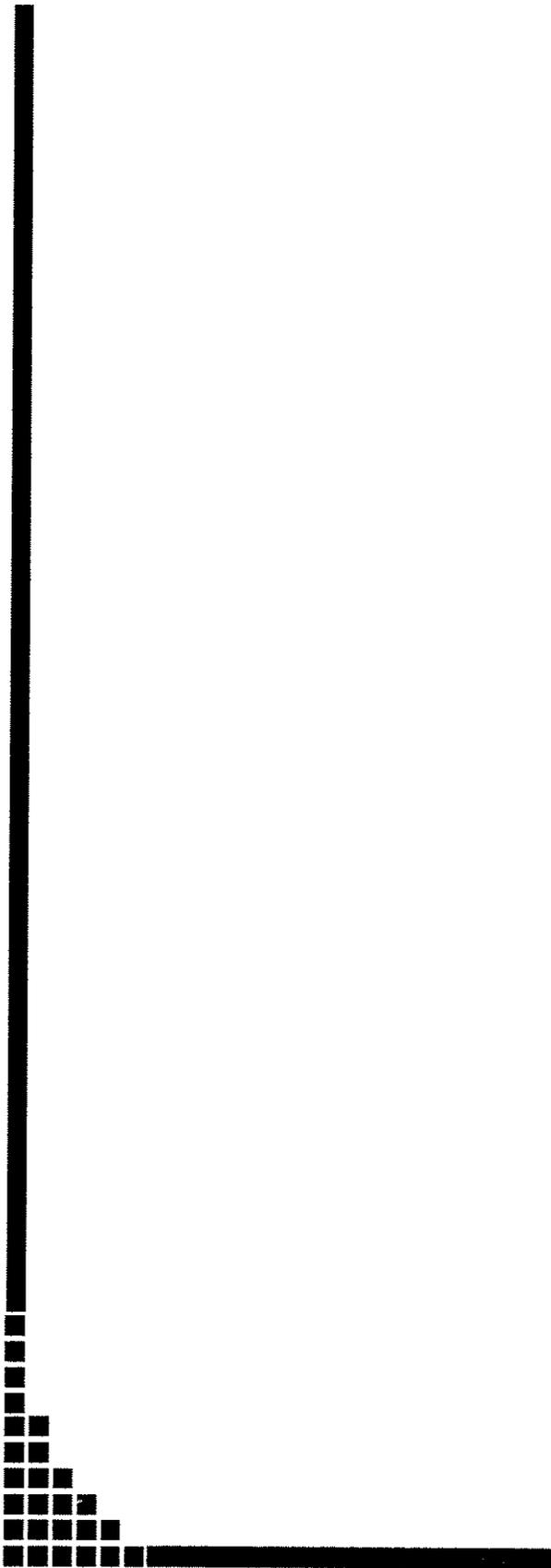
Já a manobra de AFEL, é descrita como devendo ser realizada com um fluxo mais lento, num tempo prolongado, com baixo gradiente de pressão. Isso faz com que as moléculas de gás movam-se numa linha contínua, proporcionando, com isso, um fluxo laminar. Este tipo de fluxo é gerado nas vias aéreas pequenas e médias, onde a área de secção transversa é maior (WEIBEL², 1963), permitindo, assim, um fluxo de baixa velocidade, onde as moléculas de gás se movem por diferença de pressão parcial. (POSTIAUX, 2000; DI FIORE et al., 2002). Tal fato pode explicar o aumento mais importante da ETCO₂ com esta técnica.



7. CONCLUSÃO

O presente estudo nos permitiu concluir que:

- em lactentes com IRA em VM, a realização da manobra de AFER determinou aumento significativo no PEF e na ETCO₂ e a de AFEL, aumento significativo na ETCO₂, durante ciclos mandatórios. Em ciclos assistidos, a AFER determinou aumento significativo no PEF, a AFEL, aumento significativo no PEF e na ETCO₂.
- comparando-se AFER e AFEL em VM, observou-se aumento significativamente maior na ETCO₂ em AFEL durante ciclos mandatórios, e aumento significativamente maior no PEF em AFER durante ciclos assistidos.
- comparando-se pacientes em VM durante ciclos mandatórios e ciclos assistidos, observaram-se valores de PEF significativamente maiores tanto na AFER quanto na ausência de manobra.
- analisando-se em separado o grupo de crianças com IRA obstrutiva em VM, observou-se aumento significativo no PEF em AFER e na ETCO₂ em AFEL, durante ciclos mandatórios. No mesmo grupo, observou-se aumento significativo no PEF em AFER e no PEF e na ETCO₂ em AFEL, durante ciclos assistidos, sendo que este aumento foi significativamente maior no PEF em AFER.
- o aumento do PEF observado na AFER sob todas as condições, traduz as características que definem a manobra desde sua descrição original. O aumento na ETCO₂, observado na AFEL sob todas as condições, aponta para o benefício potencial desta técnica na desobstrução das vias aéreas mais periféricas e/ou no esvaziamento alveolar, a ser comprovado em estudos clínicos controlados.



***8.REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS***

ALMEIDA, C. C. B.; RIBEIRO, J. D.; ZEFERINO, A. M. B. **Avaliação da técnica fisioterapêutica do Aumento de Fluxo Expiratório sobre parâmetros da função pulmonar de lactentes em ventilação mecânica invasiva.** Campinas, 2003. (Dissertação – Mestrado – Universidade Estadual de Campinas).

ARGENT, A. C.; MORROW, B. M. What does chest physiotherapy do to sick infants and children? **Intensive Care Med**, 30: 1014-6, 2004.

AVENA, M. J.; CARVALHO, W. B.; BEPPU, O. S. Avaliação da mecânica respiratória e da oxigenação pré e pós-aspiração de secreção em crianças submetidas à ventilação pulmonar mecânica. **Rev Assoc Med Bras**, 49(2):156-61, 2003.

BARTHE, J. Justifications cliniques, paracliniques et expérimentales du bien-fondé de l'accélération du flux expiratoire. Résultats. **Cah. Kinésithér.**, 192(4): 23-34, 1998.

BARTHE, J. Kinésithérapie de la mucoviscidose. **Kinésithér Sci.**, 142, 1976.

BARTHE, J.; BEAUDOIN, J. Place de la kinésithérapie respiratoire dans la réanimation du nourrisson. **Le Journal de Kinésithérapie.**, n° 210, juin 1973.

BARTHE, J.; BINOCHE, C.; BROSSARD, V. **Pneumokinésithérapie.** Paris. Doin Editeurs, 1990.

BARTHE, J.; BISSERIER, A. Kinésithérapie respiratoire et urgences. **Cah. Kinésithér.**, 197(3):13-6, 1999.

BARTHE, J.; HENNEQUET, A. La kinésithérapie dans la mucoviscidose. **Encycl. Méd Chir. Kinésithérapie**, 26502 A¹⁰:1-6, 1982.

BARTHE, J.; TRUCAS, M. F.; DELAUNAY, J. P.; DELAMARCHE, P. Techniques de kinésithérapie dans les maladies sécrétantes. **Kinésithér Sci.**, 1972, 1979.

BELTRAMO, F.; DERELLE, J. Mucoviscidose. Techniques et indications de la kinésithérapie dans le traitement de l'atteinte bronchopulmonaire et de ses conséquences. **Encycl Méd Chir, Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle**, 26-502-A-10-7, 1996.

BHENDE, M. S. End-tidal carbon dioxide monitoring in pediatrics – clinical applications. **J Postgrad Med**. 47: 215-8, 2001.

BERNARD-NARBONNE, F.; DAOUD, P.; CASTAING, H.; ROUSSET, A. Efficacité de la kinésithérapie respiratoire chez des enfants intubés ventilés atteints de bronchiolite aiguë. **Archives de Pédiatrie**, 10: 1043-7, 2003.

BISSERIER, A.; BRUGE, C.; DAVID, J. P.; DUPUIS, G.; FRANCKE, J. P.; GARINO, F. et al. Rapport sur la conférence de consensus en kinésithérapie respiratoire. Lyon, 2 et 3 décembre 1994. **Stage Respi**, 36-43.

CARVALHO, M. **Fisioterapia Respiratória. Teoria – Técnica**. 4^a edição. Rio de Janeiro. Livraria Atheneu, 1987. 374p.

CONFÉRENCE DE CONSENSUS SUR LA KINÉSITHÉRAPIE RESPIRATOIRE . Lyon, 2 et 3 décembre, 1994. **Kinésithérapie Scientifique**, Paris,n^o 344, 45-54, avril 1995.

COPPO, M. R. C. Assistência fisioterápica respiratória: técnicas atuais versus técnicas convencionais. In: FERREIRA, A. C. P.; TROSTER, E. J. **Atualização em Terapia Intensiva Pediátrica. Stat of Art II**.Rio de Janeiro: Interlivros , 1996. p 79-88.

DEAN, E.; ROSS, J. Discordance between cardiopulmonary physiology and physical therapy. **Chest**, 101:1694-98, 1992.

DELAUNAY,J.-P. Conférence de consensus en kinésithérapie respiratoire. Place respective des différentes techniques non instrumentales de désencombrement bronchique. Paris: **Cah. Kinésithér**, 1998. 192(4):14-22.

DEMONT, B.; ESCOURROU, P.; VINÇON, C.; CAMBAS, C. H.; GRISAN, A., ODIÈVRE, M. Effects of respiratory physical therapy and nasopharyngeal suction on gastroesophageal reflux in infants less than a year of age, with or without abnormal reflux. **Arch France Pédiatrie**, 48(8): 621-5, 1991.

DEMONT, B.; VINÇON, C.; CAMBAS, C. H.; BAILLEUX, S. Effets de la technique d'augmentation du flux expiratoire sur la resistance du systeme respiratoire et la SaO₂, du premature a l'enfant a terme. **Kinérea**, 1:8-10, 1996.

DI FIORE, J. M.; CHATBURN, R. L.; MARTIN, R. J. Respiratory function in infants. In: HADDAD, G. G.; ABMAN, S. H.; CHERNICK, V. **Chernick-Mellins. Basic Mechanisms of Pediatric Respiratory Disease**. London: BC Decker Inc, 2002. p. 154-70.

DIZIAIN, A.-M. Reeducação respiratória do nourrisson et du jeune enfant en pratique courante. Grenoble: **Kinésithérapie Scientifique**, 1989. 275:31-41.

EL-HACHEM, N. Rééducation respiratoire dans l'asthme du nourrisson. Fédération des Médecines de France/Kinésithérapie. Disponível em <http://fmf.affinetesante.com/affiche_fmc.asp?articleID=145&CID=96>. Acesso em 30 out. 2003.

EL-HACHEM, N. L'augmentation du flux expiratoire par des pressions manuelles thoraciques et son action sur la clairance muco-ciliaire chez le nourrisson. Paris: Cah. **Kinésithér.**, 1999. 197(3):1-12.

ELLOVITCH, M. E. F. Insuficiência respiratória aguda. In: CARVALHO, W. B. **Terapia Intensiva Pediátrica**. 2ª edição. São Paulo, Editora Atheneu, 1997. p.254-84.

FEHER, A.; CASTILE, R.; KISLING, J.; ANGELICCHIO, C.; FILBRUN, D.; FLUCKE, R.; et al. Flow limitation in normal infants: a new method for forced expiratory maneuvers from raised lung volumes. **J. Appl. Physiol.**, 80(6):2019-25, 1996.

FELTRIM, M. I.; PARREIRA, V. **Fisioterapia Respiratória. Consenso de Lyon. 1994 – 2000**. São Paulo, 2001.

GARDAIR, F.; POQUET, P. Le drainage bronchique du nourrisson. **Kiné Scientifique**, 43-5, février 1989.

GRODEMANCHE, P.; ZAMET, G.; TRUCAS, M. F. Atélectasie et kinésithérapie avec accélération du flux expiratoire chez des nouveaux-nés en détresse respiratoire. **Ann. de Kiné**, 2:169-88, 1975.

GODFREY, S.; BAR-YISHAY, E.; ARAD, I.; LANDAU, L.I.; TAUSSIG, L.M. Flow-volume curves in infants with lung disease. **Pediatrics**, 72(4):517-22, 1983.

JOUD, Ph.; WIESENDANGER, T.; CORDIER, J. F.; BRUNE, B.; EYSSETTE, M.; BOISSON, D. Intérêt des pressions thoraciques manuelles dans le drainage des bronches proximales. **Ann. Kinésithér.**, 18(4):153-69, 1991.

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

KUCZMARSKI, R. J.; OGDEN, C. L.; GRUMMER-STRAWN, L. M.; FLEGAL, K. M.; GUO, S. S.; WEI, R.; et al. CDC Growth Charts: United States. **Advanced Data**, n° 314. Fontes: Centers for Disease Control and Prevention/National Center for Health Statistics, 2000.

LE SOUËF, P. N.; HUGHES, D. M.; LANDAU, L. I. Effects of compression pressure on forced expiratory flow in infants. **J. Appl. Physiol**, 61(5):1639-46, 1986.

LE SOUËF, P. N.; HUGHES, D. M.; LANDAU, L. I. Shape of forced expiratory flow-volume curves in infants. **Am Rev Respir Dis**, 138: 590-7, 1988.

MACKENZIE, M. B. **Fisioterapia respiratória em unidade de terapia intensiva**. 1ª edição. São Paulo. Medicina Panamericana Editora do Brasil, 1988.

MAIN, E.; STOCKS, J. The influence of physiotherapy and suction on respiratory deadspace in ventilated children. **Intensive Care Med**, 30: 1152-9, 2004.

MAIN, E.; CASTLE, R.; STOCKS, J.; JAMES, I.; HATCH, D. The influence of endotracheal tube leak on the assessment of respiratory function in ventilated children. **Intensive Care Med**. 27: 1788-97, 2001.

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

PERNAT, A.; WEIL, M. H.; SUN, S.; TANG, W. Stroke volumes and end-tidal carbon dioxide generated by precordial compression during ventricular fibrillation. **Critical Care Medicine**. 31(6), 1819-23, 2003.

POSTIAUX, G. **Kinésithérapie Respiratoire de L'Enfant. Les techniques de soins guidées par l'auscultation pulmonaire.** Belgique. De Boeck Université, 2000. 2^a édition.

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 du nourrisson et de l'enfant. **Ann. Kinésithér.** 18(3):117-124, 1991.

POSTIAUX, G; LENS,E. De ladite "Accélération du Flux Expiratoire(AFE)": où forced is...fast (Expiration Technique-FET)! **Ann Kinésithér** . 19(8):411-27, 1992.

POSTIAUX, G.; LADHA, K.; LENS, E. Proposition d'une kinésithérapie respiratoire confortée par l'équation de Rohrer. Application au nourrisson broncho-obstructif. **Ann. Kinésithér.** 22(8):342-54, 1995.

REINES, H.D.; SADE,R.M.; BRADFORD, B.F. et al. Chest physiotherapy fails to prevent postoperative atelectasis in children after cardiac surgery. **Ann Surg**, 195:451-5,1982.

RIBEIRO, M. A. G. O.; CUNHA, M. L.; ETCHEBEHERE, E. C. C.; CAMARGO, E. E.; RIBEIRO, J. D.; CONDINO-NETO, A. Efeito da cisaprida e da fisioterapia respiratória sobre o refluxo gastroesofágico de lactentes chiadores segundo avaliação cintilográfica. **J. Pediatr.**, 77(5):393-400, 2001.

ROGERS, M. C. – **Textbook of Pediatric Intensive Care.** Third Edition.USA,1996.

ROUSSEL, E.; PILOTTI, A.; BENFRADJ, A.; BUTOUR, Y.; LARREDE, J.-Ph. Prise en charge kinésithérapeutique de la bronchiolite. **Kinésithérapie Scientifique**, 346:49-56, 1995.

ROZOV, T. **Doenças Pulmonares em Pediatria. Diagnóstico e Tratamento.** São Paulo. Ed. Atheneu, 1999.

SANTOS, C. I. S.; RIBEIRO, J. D.; MORCILLO, A. M. **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.** Campinas, 2004. (Dissertação – Mestrado – Universidade Estadual de Campinas).

SANTOS, C. I. S.; RIBEIRO, M. A. G. O.; NOGUEIRA, K. A. A.; KFOURI, L. M.; ZAMBON, M.; MORCILLO, A. M. Efeito do aumento do fluxo expiratório (AFE) na saturação de oxigênio, frequência respiratória e cardíaca de crianças com pneumonia segundo a faixa etária e enfermidade associada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, suplemento, agosto de 2002, p.29 (resumo).

SCARPELLI, E. M. Pulmonary mechanics and ventilation. In: SCARPELLI, E. M. **Pulmonary physiology: fetus, newborn, child, and adolescent**. London: Lea & Febiger, 1990. p. 257-80.

STILLER, K. Critical care reviews. Physiotherapy in intensive care. Towards an Evidence-based practice. **Chest**. 118: 1801-13, 2000.

TEPPER, R. S.; MORGAN, W. J.; COTA, K.; WRIGHT, A.; TAUSSIG, L. M.; GHMA PEDIATRICIANS. Physiologic growth and development of the lung during the first year of life. **Am Rev Respir Dis**, 134:513-9, 1986.

TEPPER, R. S.; REISTER, T. Forced expiratory flows and lung volumes in normal infants. **Pediatric Pulmonology**, 15:357-61, 1993.

VANDENBROUCQUE,G.; FAUSSER, C.; DEMONT,B.; COTTEREAU, G. ANTONELLO,M. Enquête sur les techniques utilisées par les kinésithérapeutes exerçant en réanimation adulte ou pédiatrique. **Ann. Kinésithér.** t. 26, n. 5, 203-8, 1999.

VANDENPLAS, Y.; DIERICX, A.; BLECKER, U. et al. Esophageal pH monitoring data during chest physiotherapy. **J. Pediatr Gastroenterol Nutr**, 13: 23-6, 1991.

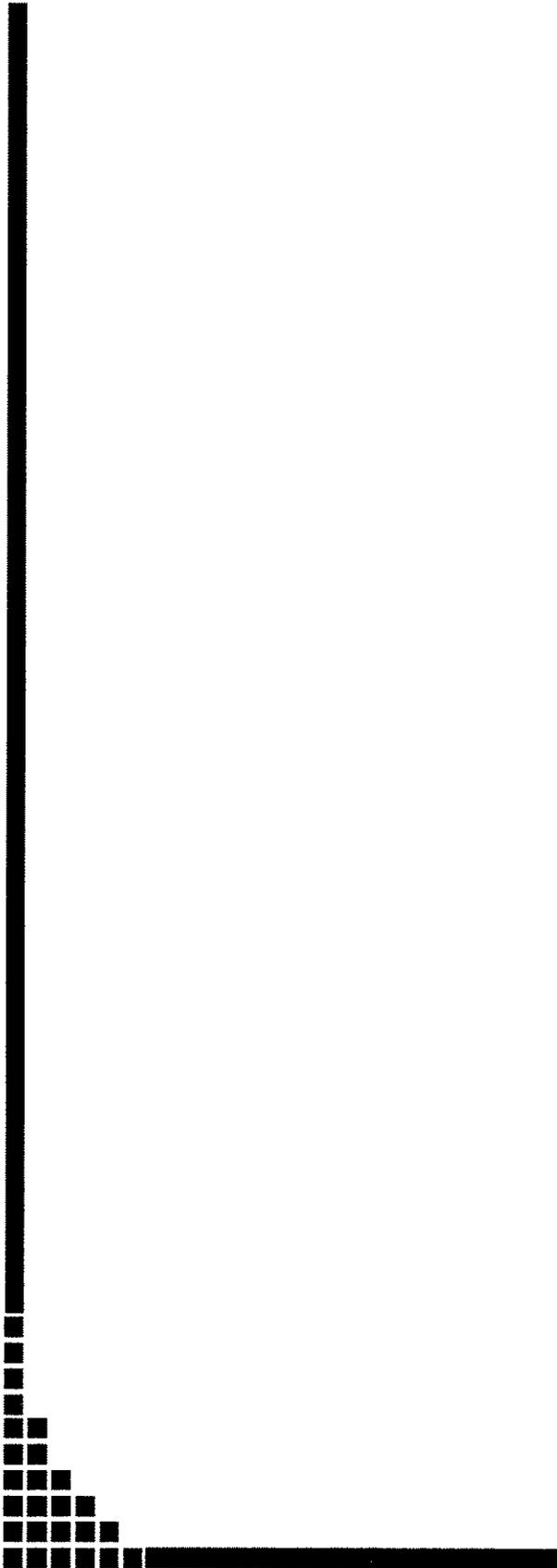
VAN DER SCHANS, C. P.; POSTMA, D. S.; KOËTER, G. H.; RUBIN, B. K. Physiotherapy and bronquial mucus transport. **Eur Respir J**, 13:1477-86, 1999.

VINÇON, C. **Eléments de kinésithérapie respiratoire**. Paris: Soins T. 21(23-24):69-70, 1976.

VINÇON, C. **Replay to the editor**. *J. Pediatr.*, 135(1), 1999.

VINÇON, C.; FAUSSER, C. **Kinésithérapie Respiratoire en Pédiatrie**. Paris. Ed. Masson, 1989. p. 41-59. v.1.

- VINÇON, C.; FAUSSER,C. Le traitement kinésithérapique de la bronchiolite. **Kinésithérapie Scientifique**, 303:13-5, 1991.
- WALLIS,C. PRASAD,A. Who needs chest physiotherapy? Moving from anecdote to evidence. **Arch Dis Child**. 80, 393-7, 1999.
- WEST, J. **Fisiopatologia respiratória**. São Paulo: Ed. Manole, 1979
- WILS, J. L'accélération du flux expiratoire chez l'adulte: technique de désencombrement bronchique. Paris: **Cah. Kinésithér.**, 192(4):1-13, 1998.
- WILS,J.; LEPRESLE, C. Accélération du flux expiratoire. **3ème journées de kinésithérapie en réanimation**. Paris, 1989.
- WONG, W. P.; PARATZ, J. D.; WILSON, K.; BURNS, Y. R. Hemodynamic and ventilatory effects of manual respiratory physiotherapy techniques of chest clapping, vibration and shaking in an animal model. **J. Appl. Physiol.**, 95: 991-8, 2003.



9. ANEXOS

Anexo 1

Ficha de identificação

n° _____

Data : ___ / ___ / ___

Nome : _____

HC : _____

Sexo : () M () F

Cor : _____

Data nasc. ___ / ___ / ___

Idade : _____ meses

Data intern. ___ / ___ / ___

Peso atual _____ g

Peso nasc. _____ g

Altura _____ cm

H.D. _____

Parâmetros do ventilador

PIP _____ mmHg PEEP _____ mmHg FiO₂ _____ % f _____ bpm T_{insp} _____ sec

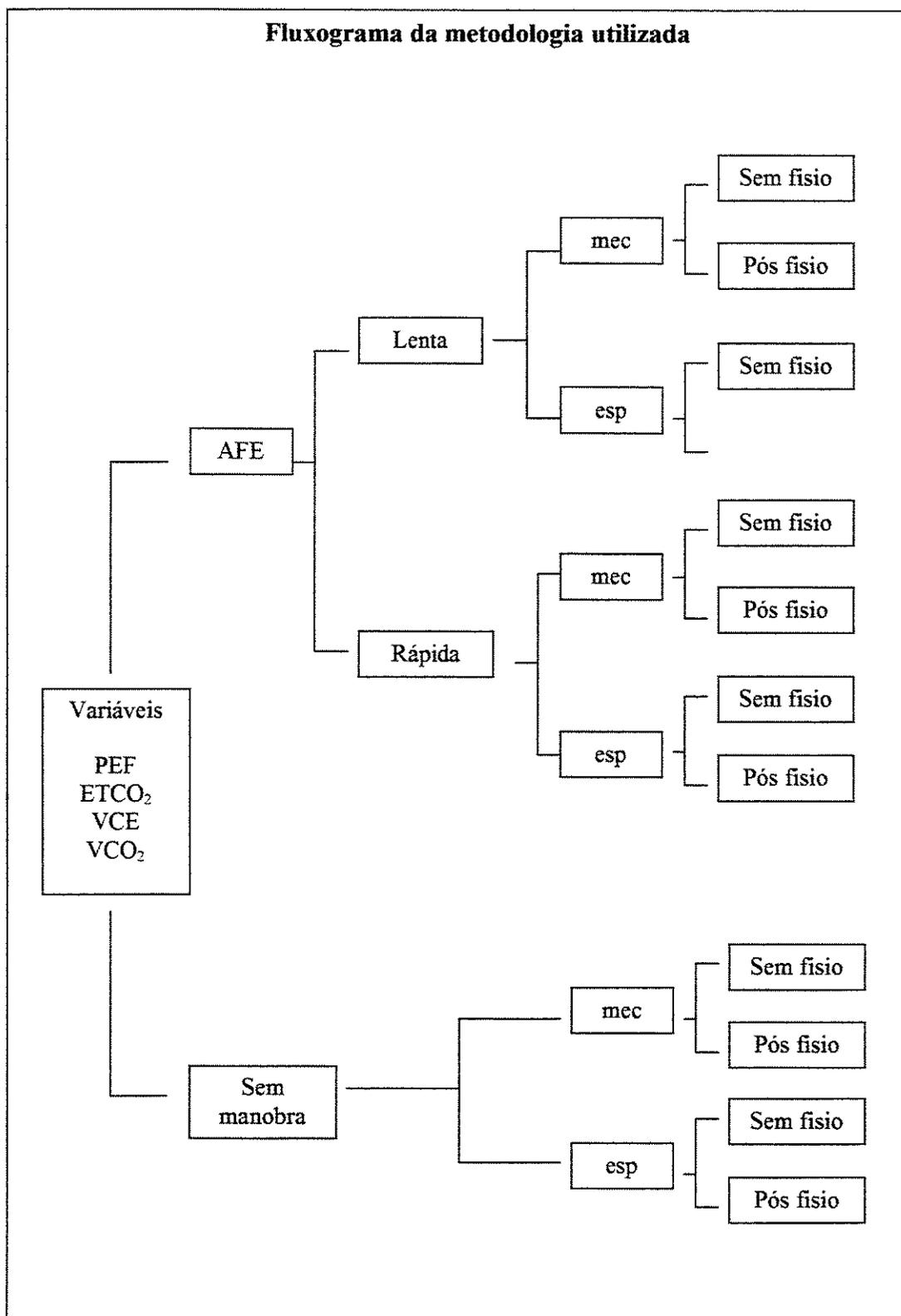
Fluxo _____ l/s Fluxo acess. _____ l/s

SatO₂ _____

CO₂ _____

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Anexo 2: Fluxograma da coleta e registro de dados no procedimento experimental



Anexo 3: Análise de correlação entre pico de fluxo expiratório (PEF) e peso.

<i>PEF</i>	<i>N</i>	<i>Coefficiente de Correlação de Spearman (r_s)</i>	<i>p</i>
AFELca	19	0,730	< 0,001
AFELcim	28	0,857	< 0,001
AFERca	18	0,549	0,018
AFERcim	28	0,883	< 0,001
SMca	19	0,610	0,006
SMcim	29	0,617	< 0,001

N = número de pacientes; AFELca = AFE lenta realizada no ciclo assistido; AFELcim = AFE lenta realizada no ciclo mandatório; AFERca = AFE rápida realizada no ciclo assistido; AFERcim = AFE rápida realizada no ciclo mandatório; SMca = ciclo assistido sem realização de manobra fisioterapêutica; SMcim = ciclo mandatório sem realização de manobra fisioterapêutica.

Anexo 4: Análise de correlação entre volume corrente expirado (VCE) e peso.

<i>VCE</i>	<i>N</i>	<i>Coefficiente de Correlação de Spearman (r_s)</i>	<i>p</i>
AFELca	19	0,856	< 0,001
AFELcim	28	0,930	< 0,001
AFERca	18	0,516	0,028
AFERcim	28	0,927	< 0,001
SMca	19	0,782	< 0,001
SMcim	29	0,956	< 0,001

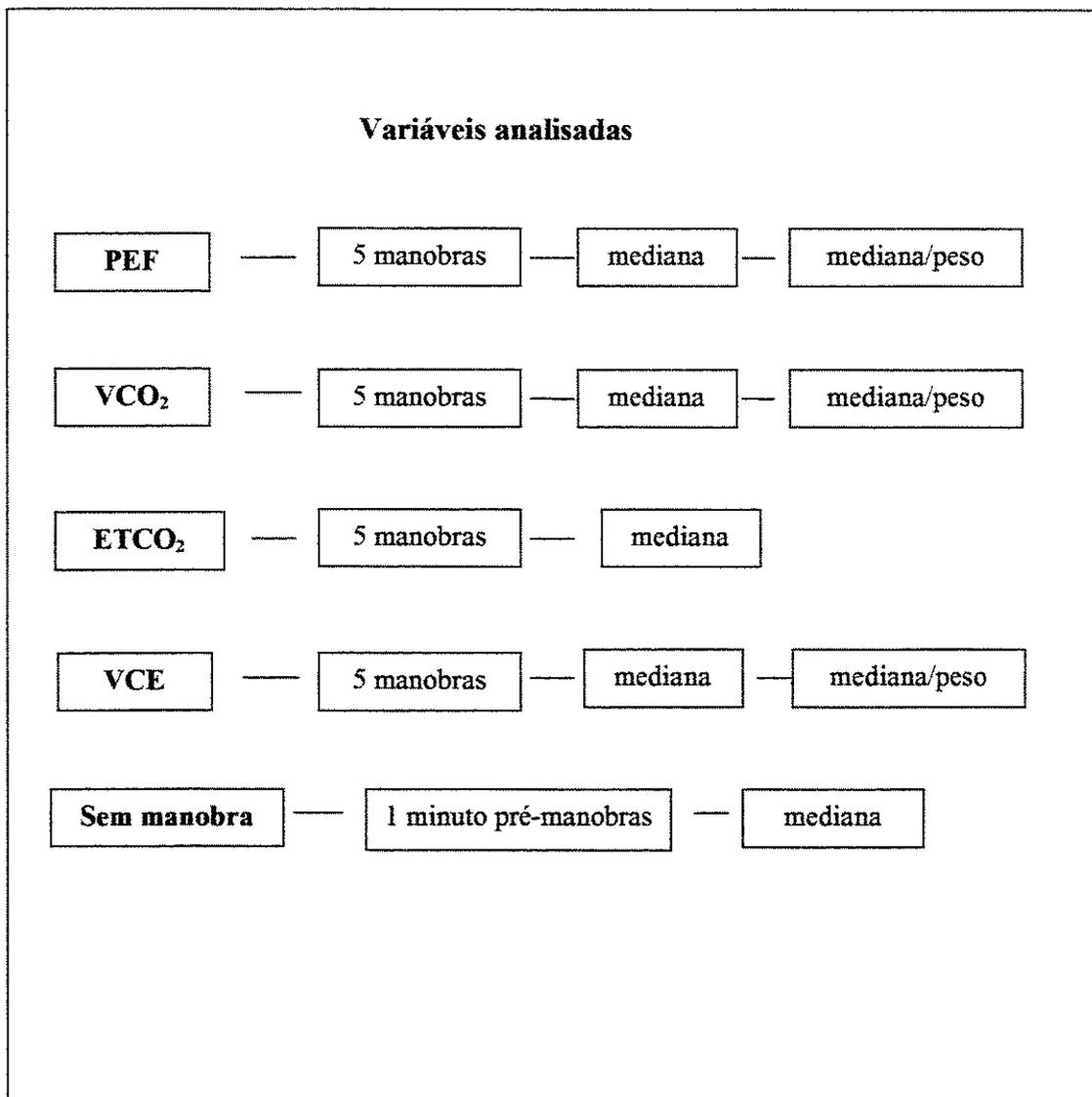
N = número de pacientes; AFELca= AFE lenta realizada no ciclo assistido; AFELcim = AFE lenta realizada no ciclo mandatório; AFERca = AFE rápida realizada no ciclo assistido; AFERcim = AFE rápida realizada no ciclo mandatório; SMca = ciclo assistido sem realização de manobra fisioterapêutica; SMcim = ciclo mandatório sem realização de manobra fisioterapêutica.

Anexo 5: Análise de correlação entre volume de CO₂ produzido por respiração (VCO₂) e peso.

<i>VCO₂</i>	<i>N</i>	<i>Coefficiente de Correlação de Spearman (r_s)</i>	<i>P</i>
AFELca	19	0,831	< 0,001
AFELcim	28	0,892	< 0,001
AFERca	18	0,660	0,003
AFERcim	28	0,869	< 0,001
SMca	19	0,849	< 0,001
SMcim	29	0,882	< 0,001

N = número de pacientes; AFELca= AFE lenta realizada no assistido; AFELcim = AFE lenta realizada no ciclo mandatório; AFERca = AFE rápida realizada no ciclo assistido; AFERcim = AFE rápida realizada ciclo mandatório; SMca = ciclo assistido sem realização de manobra fisioterapêutica; SMcim = ciclo mandatório sem realização de manobra fisioterapêutica.

Anexo 6: Fluxograma da tabulação de dados referentes às variáveis estudadas



UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Anexo 7: Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas, SP
☎ (0__19) 3788-8936
fax (0__19) 3788-8925

CEP, 20/08/02
(Grupo III)

PARECER PROJETO: Nº 328/2002

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “EFEITOS DA TÉCNICA AFE (AUMENTO DO FLUXO EXPIRATÓRIO) SOBRE OS PARÂMETROS DE FLUXO, PRESSÃO E VOLUME PULMONAR EM LACTENTES COM INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA ASSISTIDA”

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Maria Regina de Carvalho Coppo

INSTITUIÇÃO: Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica/HC/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 16/07/2002

II - OBJETIVOS

Este trabalho tem a finalidade de verificar os efeitos de manobra de AFE sobre os parâmetros de função pulmonar em lactentes com insuficiência respiratória aguda sob ventilação mecânica, utilizando parâmetros de função pulmonar verificados pelas curvas de fluxo, pressão e volume pulmonar obtidas com aparelho Cosmos₂Plus, durante os ciclos do respirador mecânico com as manobras de AFE e, comparadas com os ciclos sem as manobras no mesmo paciente, fazendo com que, desta forma o paciente seja seu próprio controle.

III - SUMÁRIO

Trata-se de um estudo descritivo observacional, que será realizado na UTI Pediátrica do HC/UNICAMP. Serão incluídas 10 crianças, de 28 dias a 24 meses de idade de ambos os sexos, que não terão alteração no tratamento que recebem UTI.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

O projeto esta de acordo com as normais éticas da Resolução 196/96 e 251/97. O estudo não apresenta riscos ao paciente, o consentimento está claro e objetivo. O projeto poderá aprovado, sem pendências.

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 o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

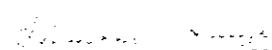
Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

Atenção: Projetos de Grupo I serão encaminhados à CONEP e só poderão ser iniciados após Parecer aprovatório desta.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na VIII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 20 de agosto de 2002.


Prof. Dr. Sebastião Araújo
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

Anexo 8:

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos que seu(sua) filho(a) participasse de um importante estudo que está sendo realizado em nossa UTI Pediátrica, a respeito de uma técnica de fisioterapia respiratória denominada AFE (Aumento do Fluxo Expiratório)

A fisioterapia respiratória faz parte do tratamento das crianças com problemas respiratórios que são internadas em nosso serviço e esta técnica em particular, já é utilizada desde 1993, sendo comprovadamente segura. O que pretendemos é demonstrar, através desta pesquisa, o resultado que obtemos no nosso dia-a-dia.

Este estudo não vai interferir no tratamento habitual do seu(sua) filho(a).

Vocês têm o direito de recusar ou retirar o seu (sua) filho(a) do estudo em qualquer momento, se desejarem, mesmo após a assinatura do Termo de Consentimento.

Durante o estudo será garantido o sigilo sobre os dados da criança que serão coletados, sendo que em nenhum momento serão citados os nomes dos pacientes participantes.

Em caso de dúvidas, favor contatar :

Ft. Maria Regina de Carvalho Coppo F – (19) 3788 7896 / 3788 7190

Orientador : Prof. Dr. Marcos Tadeu Nolasco da Silva F – (19) 3788 8979

Comitê de Ética em Pesquisa F – (19) 3788 8936

Agradecemos sua atenção.

Prof. Dr. Marcos Tadeu Nolasco da Silva

Ft. Maria Regina de Carvalho Coppo

Termo de Consentimento

Eu, _____ declaro ter lido e compreendido o termo de consentimento acima e autorizo meu(minha) filho(a) _____, HC _____, a participar deste estudo.

Campinas, ___ / ___ /200_

Pai ou Responsável Legal

Anexo 9: Tabela com os dados demográficos, antropométricos e clínicos dos pacientes estudados.

<i>Paciente</i>	<i>Sexo</i>	<i>Peso (Kg)</i>	<i>Idade (meses)</i>	<i>Doença</i>
1	M	7,40	2,52	bronquiolite
2	F	9,0	16,79	IRA baixa obstrutiva
3	M	5,40	1,87	Pneumonia
4	M	7,0	6,92	Laringite
5	F	10,57	16,23	Laringite + pneumonia
6	F	12,00	13,28	Bronquiolite + pneumonia + atelectasia
7	F	10,40	21,44	Laringite
8	F	10,29	14,66	IRA + lactente chiador + pneumonia
9	M	8,45	7,57	Laringite
10	M	3,76	1,84	Bronquiolite + pneumonia
11	F	3,00	3,51	Bronquiolite + atelectasia
12	F	5,60	3,41	Bronquiolite + pneumonia + atelectasia
13	M	3,70	2,30	Bronquiolite
14	F	7,80	8,69	IRA baixa obstrutiva
15	M	10,90	21,80	Laringite
16	M	4,80	1,34	Bronquiolite
17	M	4,30	2,62	Bronquiolite
18	M	6,00	3,44	Bronquiolite
19	M	6,50	5,02	Bronquiolite
20	M	5,00	5,11	IRA baixa obstrutiva
21	M	2,00	1,41	Pneumonia + atelectasia
22	M	4,73	1,61	Bronquiolite
23	M	5,50	2,79	Bronquiolite + pneumonia + atelectasia
24	M	8,23	3,44	Bronquiolite
25	M	6,76	3,41	Encefalopatia (sem doença pulmonar)
26	F	4,50	2,89	Bronquiolite
27	M	4,20	2,66	Bronquiolite
28	M	8,30	5,57	Bronquiolite
29	F	3,50	1,18	Bronquiolite

F = feminino; M = masculino.

Anexo 10: Tabela com os valores correspondentes às medianas de 5 registros para as variáveis PEF e ETCO₂, em AFEL, AFER e SM, durante ciclos mandatórios.

variável paciente	PEF			ETCO ₂		
	AFELcim	AFERcim	SMcim	AFELcim	AFERcim	SMcim
1	1,07	1,38	1,23	44,00	43,00	38,00
2	2,04	3,66	1,56	35,00	35,00	33,00
3	1,15	1,37	1,60	47,00	45,50	43,00
4	1,30	1,96	0,59	47,00	46,00	45,00
5	1,00	1,58	0,72	49,00	50,00	45,00
6	1,27	1,72	1,18	49,00	50,00	52,00
7	1,20	1,34	1,12	59,00	57,00	57,00
8	1,84	2,64	1,53	38,00	39,00	34,00
9	1,09	1,74	0,63	40,00	40,00	40,00
10	1,22	1,24	1,17	59,00	53,50	52,00
11	1,67	1,73	1,53	48,00	49,00	45,00
12	0,91	1,04	1,25	52,00	49,00	51,00
13	1,73	1,84	1,15	50,50	46,00	57,00
14	1,42	1,44	1,17	39,00	39,00	37,00
16	1,16	1,50	1,10	47,00	48,50	42,50
17	1,48	1,09	1,35	59,50	64,00	49,00
18	1,02	1,33	1,18	54,00	52,00	47,00
19	1,05	1,75	0,66	40,00	37,00	39,00
20	1,50	1,98	1,66	34,00	30,00	36,00
21	2,00	2,45	2,08	36,00	34,00	36,50
22	1,21	1,40	1,66	49,00	45,00	46,50
23	1,55	1,44	1,13	46,00	45,00	42,00
24	1,26	1,17	1,22	42,00	40,00	43,50
25	1,54	1,54	1,42	37,00	35,00	38,00
26	1,58	2,29	1,49	52,00	51,00	53,00
27	1,31	1,26	1,81	48,00	47,00	47,50
28	1,24	1,60	1,24	45,00	42,00	39,50
29	1,94	2,11	1,69	36,00	35,00	35,00

PEF = pico de fluxo expiratório (L/min); ETCO₂ = pressão parcial de gás carbônico ao final da expiração (mm Hg); AFELcim = AFE lenta realizada no ciclo mandatório; AFERcim = AFE rápida realizada ciclo mandatório; SMcim = ciclo mandatório sem realização de manobra fisioterapêutica.

Anexo 11: Tabela com os valores correspondentes às medianas de 5 registros para as variáveis PEF e ETCO₂, em AFEL, AFER e SM, durante ciclos assistidos.

variável paciente	PEF			ETCO ₂		
	AFELca	AFERca	SMca	AFELca	AFERca	SMca
11	0,93	1,73	0,73	46,00	45,00	45,00
12	0,55	0,61	0,32	51,00	49,00	51,00
13	1,16	1,89	1,49	50,00	48,00	54,00
14	1,24	1,96	0,86	41,00	39,00	36,00
15	0,95	SR	0,54	43,00	SR	40,00
16	1,10	1,19	0,58	45,00	49,00	42,00
17	0,77	1,16	0,63	61,00	65,00	49,00
18	0,92	0,97	0,58	51,00	51,00	47,00
19	1,20	1,49	0,59	39,00	38,00	38,50
20	0,98	1,68	0,80	32,00	31,00	36,00
21	1,25	1,20	0,65	36,00	37,00	37,00
22	0,73	0,93	0,47	47,00	46,00	47,00
23	1,09	1,82	0,51	48,00	43,00	40,00
24	0,64	0,94	0,53	42,00	41,00	43,00
25	1,17	1,61	0,61	36,00	36,00	37,00
26	0,80	1,96	0,96	55,00	55,00	53,00
27	0,95	1,24	0,92	50,00	46,00	47,00
28	0,81	0,83	0,54	46,00	45,00	39,00
29	1,77	1,74	0,69	36,00	33,00	34,00

PEF = pico de fluxo expiratório (L/min); ETCO₂ = pressão parcial de gás carbônico ao final da expiração (mm Hg); AFELca = AFE lenta realizada no assistido; AFERca = AFE rápida realizada no ciclo assistido; SMca = ciclo assistido sem realização de manobra fisioterapêutica.

Anexo 12: Tabela com os dados dos parâmetros do ventilador mecânico de cada paciente durante a coleta de dados.

Paciente	PIP	PEEP	f	FiO ₂
1	24	4	15	0,40
2	20	5	25	0,40
3	20	4	12	0,40
4	20	5	24	0,45
5	20	2	20	0,50
6	22	5	14	0,40
7	22	5	20	0,50
8	25	5	16	0,40
9	20	2	18	0,21
10	22	4	20	0,40
11	20	5	10	0,50
12	20	4	8	0,40
13	19	4	10	0,35
14	20	4	10	0,40
15	18	4	5	0,25
16	20	4	10	0,40
17	21	4	10	0,40
18	19	4	10	0,40
19	18	4	10	0,40
20	20	4	10	0,30
21	21	4	10	0,40
22	23	4	15	0,45
23	20	2	16/9	0,30
24	19	4	14/9	0,50
25	16	4	6	0,30
26	23	3	15/9	0,45
27	22	4	12/9	0,45
28	23	5	15/7	0,40
29	20	2	15/9	0,30

PIP= pico de pressão inspiratória (cm H₂O); PEEP= pressão expiratória positiva final, (cm H₂O); f= frequência respiratória dada pelo ventilador mecânico no momento da primeira coleta/frequência respiratória dada pelo ventilador mecânico no momento da segunda coleta (rpm); FiO₂ = fração inspirada de oxigênio (concentração).

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Anexo 13: *Abstract* aceito no *14th ERS Annual Congress*, realizado em Glasgow, Reino Unido, de 4 a 8 de setembro de 2004, e publicado no *European Respiratory Journal*, volume 24, suplemento 48.

EUROPEAN RESPIRATORY JOURNAL

OFFICIAL
JOURNAL OF
THE EUROPEAN
RESPIRATORY
SOCIETY

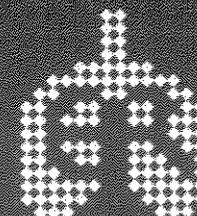
On-line
www.ersnet.org

Abstracts

14th ERS Annual Congress
Glasgow, UK, September 4-8, 2004

On-line submissions: <http://mc.manuscriptcentral.com/erj>

VOLUME 24 • SUPPLEMENT 48
SEPTEMBER 2004



Abstract: 32 patients performed each on Endurance Shuttle Walking Test (ESWT), random orders. During one ESWT a nose-clip and a mouthpiece were used in order to avoid PLB. In the other test only a nose-clip was used and PLB was allowed. Heart rate, oxygen saturation (SaO₂) were registered and the patients marked their dyspnea and leg fatigue on a Borg CR 10 scale.

Results: When PLB was used the patients walked on an average for 33 seconds (5% longer (p<0.01) than when they couldn't use the technique. The average $\dot{V}O_2$ was 1.25 higher (p<0.001) immediately after the walk using PLB. There is no significant differences in dyspnea and leg fatigue ratings with or without PLB.

Conclusions: Our findings support that PLB is a useful technique to increase lung distance and oxygen saturation in patients with severe COPD.

558

Cost and cost of intermittent oxygen therapy in COPD

J. Smith¹, M. Bradley¹, L. Hoopes¹, M. Riley¹, C. O'Neill¹, J. MacIntyre², ¹University of Ulster, Newcastle, Lond. UK, ²Belmont City Hospital, Lond. UK

Background: Intermittent oxygen is prescribed extensively in substantial cost to NHS.

Objective: To establish the current use and cost related to intermittent oxygen in COPD.

Method: An interview based questionnaire to patients currently receiving intermittent oxygen in N. Ireland, did not mention of savings relating to transfer from refers to concentrators. Concentrator costs included installation, back up cylinders, servicing and electricity. Cylinder costs included installation, transport, dispensing fee, delivery and flow head rental.

Results: 110 patients (64M) completed the questionnaire. Oxygen was used in conventional cylinders (28/100, 28%), during exercise (19/100, 19%), after exercise (39/100, 37%) and at rest (16/100, 16%). 90% of patients reported off from oxygen. The main benefit was reduced shortness of breath. The mean length of time on oxygen was 22.42 (29.31) (range 3-156) months. Most patients had one cylinder capacity (136/1) (75/100, 75%) or a concentrator (90, 25%). Most patients used a flow rate of 2litres (68/100, 62%). Of those on cylinders 97% used less than 1 per week (61%), 117% used 1 per week (43%), 7% used 2 per week (6%), 137% used >1 per week (14%). In all patients savings had been made by transferring patients from cylinders to concentrators. (1) a 28%, (2) 36%, (3) 28% and (4) 86%.

Conclusions: Patients used intermittent oxygen in many different ways. An assessment service could determine which patients benefit from intermittent gas and the most cost effective method of delivery.

59

Physiological requirements during strength and endurance training

Wesely T., T. Brochez^{1,2}, L. Vandromme¹, B. Lybaert¹, M. Declercq^{1,2}, J. Beilack^{1,2}, ¹Respiratory Rehabilitation and Respiratory Diagnostics, ²Université de Valenciennes, Valenciennes, ³Dept. Rehabilitation Sciences, ⁴Université de Valenciennes, Valenciennes, Belgium, ⁵KHBO, Brussels, Belgium

Endurance and resistance training have been shown effective in improving the capacity in patients with COPD. However, there is no detailed analysis of the ventilatory requirements during the performance of such exercise. The aim of this study was to compare minute ventilation (V_E) during static cycling and strength (quadriceps) training at appropriate intensities (70% Wmax and 30% 1RM) in patients with COPD. Ten COPD patients (using a pulmonary rehabilitation program) were studied (age: 62.48 years, 1.5475 m, 81.1496 kg). V_E was measured breath-by-breath with a whole metabolic system (Vmax27 1D², Vmax, MEDA, Belgium) while patients performed static and quadriceps training. The intensity of cycling was 95%Wmax and of the quadriceps training 80-12% of the 1RM. V_E was highest cycling than during quadriceps strength training (cycling: 35.6 l/min vs. strength: 25.5 l/min, p<0.002). Patients reported higher scores for dyspnea cycling compared to strength training (Borg dyspnea after cycling: 3.9 vs. 0.6 Borg dyspnea quadriceps: 2.8 vs. 0.6, p<0.002). We conclude that quadriceps strength training is an exercise modality with lower ventilatory requirements in COPD, assessed both objectively (lower V_E) and subjectively (lower dyspnea scores).

Key Words: FRC0, Vlaanderen state University, F4000700, G 020700, FT possible world of FRC0 Vlaanderen Technical support: Vmax, MEDA, 580

10

Physiological effects of physiotherapy method based on principle of feedback in patients with bronchial asthma

Dr V. Jankovs, Hospital Hospitalaria Clinic, St. Petrusburg, Russian Medical Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

Objective: The aim of the study was to show the physiological effects of treatment of physiotherapy based on principle of feedback in patients with bronchial asthma. 14 patients (including 10 men) aged 29-51 (41.86), (49/290) with asthma (FEV1 = 75 ± 25% predicted) were treated by feedback method based on frequency and length of 10 seconds for 30 minutes each every 6 months before the entrance to the

physiotherapy results (p<0.01), before-17,114.69%, Spiro=27,695.167, PEFR=12,957.9%, FEV1 = 66,814.3%. The duration of admission of asthma increase 0.71, 0.1 days. Trial facts demonstrate the effect of feedback treatment based on our method in help patients with asthma.

P4261

Influence from corticosteroids administered through inhalatory route in the maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure in children with bronchial asthma

Arnelle Durvelo de Andrade¹, Thibério Andrade¹, Kamary Silva¹, Patricia Moroni¹, Valdeir Galvão Filho¹, Nelson Moraes¹, Maria da Glória Rodrigues Machado¹, Emanuel Jacintho¹, ¹União Educacional, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, ²Centro Universitário de Belo Horizonte Belo Horizonte, Brazil, ³Depo de Medicina Infantil, Universidade Federal de Recife, Brazil

Purpose: To evaluate the influences from inhaled corticosteroids in the force generated by the respiratory muscles in asthmatic children.

Method: We appraised 40 children with mean age 10.1 ± 1.2 years and with clinical diagnosis of stable asthma, divided in two groups: a group controls (with out corticosteroids) and an experimental group (with corticosteroids). Maximal inspiratory pressure (MIP) and Maximal expiratory pressure (MEP) were obtained by means of the manovacuometry, using pince 4 mmucers, with an interval of 1 minute among them, for 9 alternated days.

Results: In both groups we found an elevated values of MIP (post 0.02) and MEP (p=0.002) in the last day (9th) when compared to the first day. Values of MIP and MEP were increased in the experimental group (MIP=20.4 and MEP=20cmH₂O) when compared to the group control (MIP =25.2 and MEP=43.4 cmH₂O) with a p= 0.026(MIP) and p=0.025.

Conclusion: In the present study the values were elevated in the last days of evaluation should be justified for the effect of the lowering of the mucovisc. MIP and MEP were more elevated in the patients using corticosteroids suggesting that collateral effects should be monitored when they used through the inhaled route. * FIBIO/CNPq - L.F.P., supported - CNPq/UFPE, Brazil.

P4262

Effects of chest physiotherapy on pulmonary function (PF) parameters in children with acute respiratory failure (ARF) on mechanical ventilation

Maria R. Corpe¹, Jose D. Ribeiro^{1,2}, Marcus T. Nolasco-Silva¹, ¹Department of Pediatrics, State University of Campinas Medical School, Campinas, São Paulo, Brazil, ²FAPESP, São Paulo, Brazil

Background: There are no reports on physiological effects of Expiratory Flow Increase Technique (EFIT), fast (FEFT) or slow (SEFT), in children with ARF. This study aimed to evaluate and compare PF parameters in children with ARF during FEFT and SEFT on mechanical ventilation.

Methods: 20 children, younger than 2 years, with ARF on Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation, were submitted to FEFT and SEFT, started on the late inspiratory phase of a ventilation cycle. PF measurements were performed with CO₂SMD Plus[®] monitor (Dixtal, Brazil). Variables analyzed: Peak Inspiratory Flow (PIF), Peak Expiratory Flow (PEF), Inspiratory Tidal Volume (ITV), Expiratory Tidal Volume, End-Tidal CO₂ Volume, End-Tidal CO₂ (ETCO₂), Peak Inspiratory Pressure (PIP), Positive End-Expiratory Pressure (PEEP). Values obtained during SEFT and FEFT were compared to baseline. Statistical analysis was performed by Wilcoxon's test.

Results: SEFT caused statistically significant increases in ETICO₂ (p<0.001), PIF (p<0.026) and decreases in PEF (post,0.03), PEEP (post,0.13) and ITV (post,0.05). FEFT caused significant increases in PEF (p<0.001) and ETICO₂ (p<0.05) and a decrease in PIF (p<0.001). FEFT caused a significantly lower increase in ETICO₂ (p<0.001), when compared to SEFT by FEFT/SEFT ratios.

Conclusion: PEF increases with FEFT, and ETICO₂ increases with FEFT and SEFT, suggest that an effective pulmonary hygiene may be obtained. The decrease in PIF with both techniques and in ITV with SEFT can be explained by thoracic compression.

P4263

Effects of chest physiotherapy on pulmonary function in infants submitted to invasive mechanical pulmonary ventilation

Cleide C.B. Almeida¹, Jose D. Ribeiro^{1,2}, Armando A. Almeida-Junior¹, Maria A.G. Ribeiro¹, Angélica M.B. Zetlemo¹, ¹Department of Pediatrics, State University of Campinas Medical School, Campinas, SP, Brazil, ²FAPESP, São Paulo, Brazil

Introduction: The chest physiotherapy techniques have been used in the treatment of acute respiratory failure. However, few studies exist on the techniques effectiveness in sedated patients.

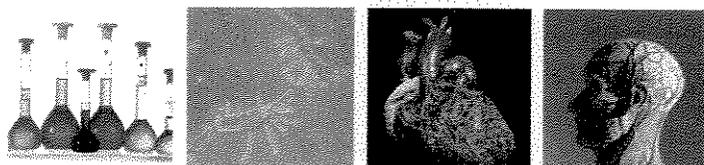
Objective: To evaluate the effect of chest physiotherapy on oxygenation, ventilation and respiratory mechanics of infants on invasive mechanical pulmonary ventilation.

Methods: Twenty-two infants 1-11 months of age with obstructive acute respiratory failure were prospectively studied at the Pediatric Intensive Care Unit of the State University of Campinas, Brazil, during an 85-month period (April 2001-April 2004). The trial compared values of respiratory rate (RR), PEEP, SaO₂,

Anexo 14: *Abstract* aceito no IX Congresso Brasileiro de Terapia Intensiva Pediátrica, VI Congresso Latino-Americano de Cuidados Intensivos Pediátricos, realizado em Porto Alegre, RS, de 5 a 8 de outubro de 2004, e publicado na revista Scientia Medica, volume 14, suplemento 1.

ISSN 1806-5562

SCIENTIA MEDICA



CTIP 2004

**IX CONGRESSO BRASILEIRO DE
TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**

**VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
DE CUIDADOS INTENSIVOS
PEDIÁTRICOS**

PROGRAMA CIENTÍFICO E TEMAS LIVRES

5 a 8 Out / 2004

Centro de Eventos da PUCRS
Porto Alegre / RS

Scientia Medica | Porto Alegre | v. 14 | supl. 1 | I-XXVIII | 1-74 | outubro 2004



Recife, serve como referência no atendimento de clientes politraumatizados.

Resultados

O caso prevalente foi o mesencefalo (58,5%); a faixa etária mais acometida foi até um ano de idade (47% dos casos). Os principais acidentes foram: traumatismo crânio-encefálico (61%), corpo estranho (24,5%), intoxicação exógena (8,5%), traumas (7,5%).

Conclusões

Este estudo obteve resultados que se comparam a outros. Acidentes como os de trânsito foram pouco citados pois os politraumatizados são internados pela emergência de adultos. O papel do profissional de saúde é importantíssimo, para prestar assistência adequada à criança acometida e principalmente no orientar os pais e familiares para prevenções de acidentes.

81

Avaliação do estado comportamental no RNPT de muito baixo peso durante a fisioterapia respiratória

Silvana Alves (apresentadora), Patrícia Nunes, Lygia Ishiki, Sandra Harumi

Área: Fisioterapia - Reabilitação
Hospital Albert Einstein - São Paulo - SP, Brasil

Objetivos

Secretariz, repetições gaseométricas e alterações radiológicas caracterizam problemas com a mecânica respiratória. Esses dados aliados a avaliação funcional indicam ações específicas para melhorar a intervenção fisioterapêutica, porém a fisioterapia deve saber que o RNPT não é insensível a pele permeável em alguns casos com o sistema nervoso permitindo-lhe perceber o mundo a sua volta. O objetivo do estudo é avaliar nos RNPT com menos de 1500 gramas a alteração do estado comportamental pelo escore de NAPI (Neurobehavioral Assessment of Preterm Infant) após a fisioterapia respiratória e após a aspiração. Definir, com base nos resultados, se são as manobras de fisioterapia respiratória que alteram o estado comportamental do RNPT-MBP ou a aspiração.

Métodos

Foram avaliados 17 RNPT com idade postnatal média de 29 semanas e peso de nascimento médio de 880 gramas. Foi aplicado o escore de avaliação comportamental, NAPI, antes e após as manobras e 5 minutos após a aspiração. As manobras protocoladas foram: vibrações mecânicas respiratória e posicionamento.

Resultados

Dados mostram que o estado comportamental nos RNPT-MBP não difere após as manobras de fisioterapia respiratória e apresenta uma alteração significativamente estatística após o procedimento de aspiração.

Conclusões

Com base nos resultados podemos afirmar que as manobras protocoladas não geram eufase no RNPT com menos de 1500 gramas, sendo assim, não devem ser recomendadas, desde que o encaminhamento prévio da situação clínica seja o ponto inicial da intervenção fisioterapêutica e que o fisioterapeuta conheça as particularidades relacionadas às diferenças anatômicas e fisiológicas deste PN.

82

Effects of chest physiotherapy on pulmonary function (PF) parameters in children with acute respiratory failure (ARF) on mechanical ventilation

Maria Regina Coppo (apresentadora), Maria Angela Ribeiro, José Dirceu Ribeiro, Marcos Tadeu Nolasco-Silva

Área: Fisioterapia - Reabilitação
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, Brasil

Objetivos

There are no reports on the physiological effects of the Inspiratory Flow Increase Technique (IFIT) (from French: Augmentation du Flux Expiratoire - AFE) (ast (FEFT) (rapid) - AFIR) or slow (SEFT) (slow) - AFEL), in children with ARF. This study aimed to evaluate and compare PF parameters in children with ARF during IFIT and SEFT on mechanical ventilation.

Methods

29 children, younger than 2 years, with ARF on synchronized intermittent Mandatory Ventilation, were submitted to IFIT and SEFT, started on the late inspiratory phase of a ventilator cycle. PF measurements were performed with a Vmax® Flow monitor (Oxoid, Brazil). Variables analyzed: Peak Inspiratory Flow (PIF), Peak Expiratory Flow (PEF), Inspiratory Total Volume (ITV), Expiratory Total Volume, End-tidal CO₂ (EtCO₂), End-tidal CO₂ (EtCO₂), Peak Inspiratory Pressure (PIP), Positive End-Expiratory Pressure (PEEP). Values obtained during IFIT and SEFT were compared to baseline. Statistical analysis was performed by Wilcoxon's test.

Results

SEFT caused statistically significant increases in EtCO₂ (p < 0.001), PIP (p < 0.02) and decreases in PEF (p < 0.001), PEEP (p < 0.01) and ITV (p < 0.001). IFIT caused significant increases in PEF (p < 0.001) and EtCO₂ (p < 0.05) and a decrease in PIP (p < 0.001). IFIT caused a significantly lower increase in EtCO₂ (p < 0.001) when compared to SEFT by IFIT/SEFT ratios.

Conclusion

Increases in PEF observed with IFIT and increases in EtCO₂ observed with IFIT and SEFT suggests that an effective pulmonary hygiene may be obtained. The decrease in PIP with both techniques and in ITV with SEFT can be explained by thoracic compression.

83

Traumatismo crânio-encefálico na Zona Norte de Portugal

Francisco Cunha (Apresentador), Ana Rosa Lopes, Teresa Cunha da Mota, Emílio Carreira, Augusto Ribeiro, Filipe Almeida, Luis Almeida Santos, José Manuel Aparício

Área: Neurologia
Unidade de Cuidados Intensivos Pediátricos - Departamento Pediatria R.S. João, Porto, Portugal

Objetivos

Desde 2002, a nossa Unidade de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) é o centro de referência para as crianças gravemente traumatizadas da Zona Norte de Portugal. O presente estudo tem como objetivo avaliar as características das crianças vítimas de TCE que necessitam de internamento na UCIP.

Métodos

Foi efectuada a recolha prospectiva, em todas as crianças admitidas na UCIP, de sexo, idade, epidemiologia do trauma

Anexo 15: Resumo aceito no XII Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória, realizado em Ouro Preto, MG, de 29 de setembro a 2 de outubro de 2004, e publicado na Revista Brasileira de Fisioterapia, suplemento Setembro de 2004.

FISIOTERAPIA

ISSN 1413-3555
SUPLEMENTO
SETEMBRO DE 2004

REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA

Publicação oficial da Associação Brasileira de Fisioterapia,
entidade filiada à World Confederation for Physical Therapy,
editada sob a responsabilidade do Departamento de
Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA



WORLD CONFEDERATION FOR PHYSICAL THERAPY

UFSCar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

P208**EFEITOS DA TÉCNICA DE AUMENTO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (AFE) SOBRE PARÂMETROS DE FUNÇÃO PULMONAR (FP), EM LACTENTES COM INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA (IRA), EM ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA E RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA****Coppo, M. R., Ribeiro, M. A., Almeida-Junior, A. A., Ribeiro, J. D. e Nolasco-Silva, M. T.**

Departamento de Pediatria, Centro de Investigações Pediátricas, Universidade Estadual de Campinas, e-mail: reginacoppo@directnet.com.br

INTRODUÇÃO: Não há relatos na literatura internacional sobre os efeitos fisiológicos da técnica de aumento de fluxo expiratório rápido (AFER) ou lento (AFEL) em lactentes com IRA, apesar do seu amplo emprego.

OBJETIVO: Avaliar as modificações de parâmetros de FP em lactentes com IRA durante a realização da AFER e AFEL em respiração espontânea, bem como comparar seus efeitos.

METODOLOGIA: Estudo clínico, prospectivo, experimental. Foram avaliados 19 lactentes entre 28 dias e 24 meses, com IRA sob ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV), internados na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

190

Anais - XII Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória

Rev. bras. fisioter

do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas, no período de 30 de julho de 2002 a 4 de julho de 2003, que pesassem mais que 2000 gramas e que não apresentassem cardiopatias congênitas ou malformações afetando o aparelho respiratório. Os procedimentos de FR consistiram na realização das técnicas AFER e AFEL, iniciadas no platô inspiratório de uma respiração espontânea, entre dois ciclos do respirador mecânico, em SIMV, com frequência menor ou igual a 10 respirações por minuto. As medidas de FP foram realizadas utilizando-se a técnica de capnografia volumétrica com o monitor CO₂SMOplus (Dixtal, Brasil). As variáveis analisadas foram: pico de fluxo inspiratório (PIF), pico de fluxo expiratório (PEF), volume corrente inspiratório (VCI), volume corrente expiratório (VCE), volume de CO₂ exalado (VCO₂) e pressão parcial de CO₂ ao final da expiração (ETCO₂). Com exceção da ETCO₂, as demais variáveis foram corrigidas pelo peso. Os valores obtidos com a realização das manobras foram comparados àqueles obtidos sem a realização das mesmas.

RESULTADOS: Com a realização da AFEL, observou-se um aumento significativo nos valores de PEF (mediana de 0,26 L/min/kg, mínimo de -0,32 L/min/kg e máximo 1,09 L/min/kg, Wilcoxon, $p < 0,001$) e ETCO₂ (mediana de 2 mmHg, mínimo de -5 mmHg e máximo de 12 mmHg, Wilcoxon, $p = 0,008$). Com a AFER observou-se um aumento significativo no PEF (mediana de 0,55 L/min/kg, mínimo de 0,11 L/min/kg e máximo de 1,57 L/min/kg, Wilcoxon, $p < 0,001$). Quando comparadas AFER e AFEL, observou-se maior elevação da ETCO₂ em AFEL (mediana de 0,6, mínima de -1 e máxima de 2,33, Wilcoxon, $p = 0,03$) e maior elevação do PEF em AFER (mediana de 1,78, mínimo de -6,43 e máximo de 9, Wilcoxon, $p < 0,001$).

CONCLUSÃO: Em lactentes sob assistência ventilatória em respiração espontânea, o aumento no PEF observado com as manobras de AFER e AFEL sugere a possibilidade de uma higiene brônquica eficaz. Tal inferência é reforçada pelo aumento da eliminação de CO₂, observado com a AFEL.