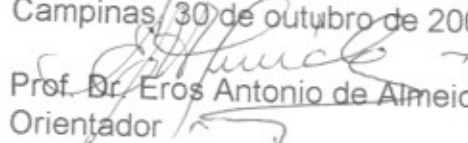


LUCIANA CAMPANATTI PALHARES

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, para obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas, Área de Ciências Biomédicas.

Campinas, 30 de outubro de 2001.


Prof. Dr. Eros Antonio de Almeida
Orientador

***ESTUDO DA OSCILAÇÃO ORAL DE ALTA FREQUÊNCIA
(FLÜTTER) NOS PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA CARDÍACA***

CAMPINAS

2001

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE**

200206617

LUCIANA CAMPANATTI PALHARES

***ESTUDO DA OSCILAÇÃO ORAL DE ALTA FREQUÊNCIA
(FLÜTTER) NOS PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA CARDÍACA***

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do Título de Mestre
em Ciências Médicas, Área de Ciências Biomédicas.*

ORIENTADOR: PROF. DR. EROS ANTONIO DE ALMEIDA

CAMPINAS

2001

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP**

P175e Palhares, Luciana Campanatti
Estudo da oscilação oral de alta frequência (flutter) nos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca /. Luciana Campanatti Palhares. Campinas, SP : [s.n.], 2001.

Orientador : Eros Antonio de Almeida
Dissertação(Mestrado). Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas

1. Pico de fluxo expiratório. 2. Terapia respiratória. 3. Cirurgia Torácica. 4. Fisioterapia. I. Eros Antonio de Almeida. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Banca examinadora da Dissertação de Mestrado

Orientador: Prof. Dr. Eros Antonio Almeida

Membros:

1. Prof. Dra. Silvana M^{sc} B. de Cussis
2. Prof. Dr. Ivan Felizardo C. Toro
3. Prof. Dr. Eros Antonio de Almeida

Curso de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Área de
Concentração em Ciências Biomédicas da Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 30/10/2001

DEDICATÓRIA

Dedico ao Dr. Fernando Schelini, por confiar no meu trabalho, incentivando a realização desta Tese e a todos os colegas de profissão.

A Deus, por confiar-me um corpo e uma alma.

Ao meu orientador Prof. Dr. Eros, mestre e doutor de gente e de alma, acreditou no meu projeto, pelas sacudidas no exato momento, pela maturidade adquirida durante esses anos.

Ao meu querido e maravilhoso filho Felipe, “presente que recebi dos Céus” e que desde o ventre já me ensinou o que é o amor incondicional.

Ao meu marido Marco, pela época em que nos conhecemos, pelo namoro, pelo amor que veio de mansinho, pelo noivado, pelo casamento, pelo nosso filho e por tudo, até quando estivermos velhinhos, relembando os dias passados de nossas vidas.

Aos meus pais, Genésio e Alice, que fizeram sacrifícios, preparando o terreno para meu próprio caminho até que eu atingisse a felicidade na vida.

Ao meu irmão Júnior, exemplo de bondade, honestidade, sabedoria e incentivo desde a graduação até este trabalho.

Ao Prof. Dr. Mário Saad, pela ajuda no início do projeto.

Ao Prof. Dr. Gontijo, pela oportunidade de realizar esse estudo.

À, Marcinha, Carmen e Renata funcionárias da Pós-Graduação que me ajudaram na burocracia, desde o início deste estudo e até hoje.

À Cleide, pela valiosa colaboração na análise estatística dos dados do estudo.

À Sandra, Cleuza e Vera da Biblioteca/FCM pela ajuda na revisão literária deste trabalho.

Aos fisioterapeutas que, direta ou indiretamente mostraram-me um caminho difícil e dispendioso mas a verdade no final prevalece.

Aos companheiros Ivete, Evelyn, Wander e Cecília, juntos desde o início, proporcionando palavras de incentivo e bons sorrisos a cada fase atingida e até hoje.

À minha amiga e funcionária Leontina, por conduzir minha casa, nas muitas horas de ausência.

Ao Serviço de Fisioterapia do Hospital de Clínicas/Unicamp, facilitando a finalização desta tese.

À Disciplina de Cardiologia e Cirurgia Cardíaca da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, pois sem suas informações não teria concretizado este estudo.

Aos pacientes que me ajudaram na pesquisa e na conquista desta tese.

Por fim, aproveito também, para agradecer à todos, por ter adquirido o que considero ser a minha verdade e o mais lindo e honroso título.

FRAGMENTOS

“...Lidar com expectativas é realmente uma questão complexa. Se temos expectativas excessivas, sem uma base adequada, isso geralmente resulta em problemas. Por outro lado, sem expectativas e esperança, sem aspirações, não pode haver progresso. Alguma esperança é essencial. Portanto, descobrir o perfeito equilíbrio não é fácil. É preciso avaliar cada situação em si.”

(Dalai Lama)

	<i>PÁG.</i>
RESUMO	<i>xv</i>
1. INTRODUÇÃO	17
1.1. Definição.....	18
1.2. Histórico da fisioterapia.....	18
1.3. Histórico da cirurgia cardíaca.....	19
1.4. Técnicas fisioterapêuticas.....	20
1.5. Descrição do Flütter VRP ₁	21
1.6. Mecanismo de ação do Flütter VRP ₁	23
1.7. Ação fisiológica do Flütter VRP ₁	25
2. OBJETIVOS	28
2.1. Objetivo geral.....	29
2.2. Objetivo específico.....	29
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS	30
3.1. Local.....	31
3.2. Casuística.....	31
3.3. Critérios de Exclusão.....	32
3.4. Ficha elaborada para coleta de dados no pré e no pós-operatório.....	32
3.5. Pré-operatório.....	33
3.6. Pós-operatório.....	35
3.7. Estatística.....	36

4. RESULTADOS	37
4.1. Grupo A – Flutter.....	38
4.2. Grupo B – Controle.....	39
4.3. Análise de variância para medidas com co-variáveis.....	40
5. DISCUSSÃO	45
6. CONCLUSÕES	53
7. SUMMARY	55
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
9. ANEXOS	66
Anexo 1: Termo de Consentimento Pós-Infomação.....	67
Anexo 2: Modelo da Ficha de Coleta de Dados.....	70
Anexo 3: Parecer do Comitê de Ética.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS

ATS	“American Thoracic Society”
DÇPUL	Doença pulmonar
DP	Desvio-padrão
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FIG	Figura
L/MIN	Litros por minuto
+	Mais
±	Mais ou menos
MIN	Minutos
OOAF	Oscilação oral de alta frequência
%	Porcentagem
PA	Período de abertura
PAT	Período de abertura total
PF	Período de fecho
PFE	Pico de fluxo expiratório
PIT	Período de interrupção total
POS-“PEAK”	Medida de pico de fluxo expiratório no pós-operatório
PÓS-“PEAK1”	Pico de fluxo expiratório no 3º dia de pós-operatório
PÓS-“PEAK2”	Pico de fluxo expiratório no 4º dia de pós-operatório
PÓS-“PEAK3”	Pico de fluxo expiratório no 5º dia de pós-operatório
PRE-“PEAK”	Medida de pico de fluxo expiratório no pré-operatório
SEXO(M/F)	Sexo masculino/feminino
TABAG	Tabagismo
TEMPCORP	Tempo de circulação extracorpórea
TEMPPINÇ	Tempo de pinçamento aórtico
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VRP	Ventilação por Ressonância Pulmonar

LISTA DE TABELAS

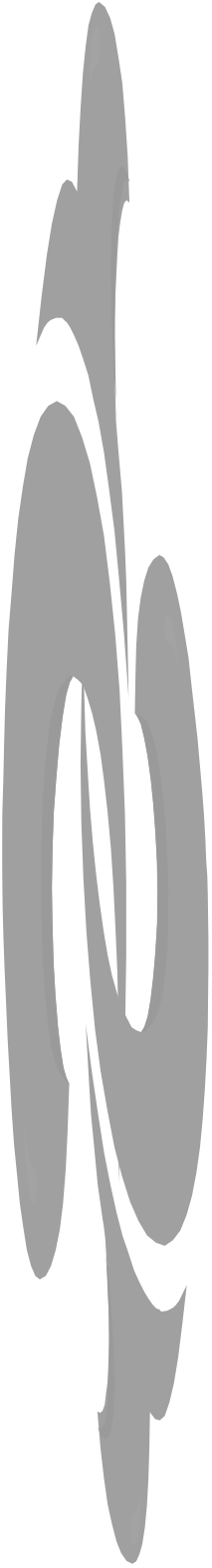
	<i>PÁG.</i>
Tabela 1: Resultados da análise do efeito das co-variáveis entre os grupos.....	40
Tabela 2: Resultados da análise do efeito das co-variáveis na resposta.....	41
Tabela 3: Resultados da análise de variância para medidas repetidas com co-variáveis. Modelo final.....	42
Tabela 4: Resultados da análise de variância para correção de todas as co-variáveis.....	43
Tabela 5: Resultados da análise dos valores descritivos dos pontos do gráfico.....	44

	<i>PÁG.</i>
Figura 1: Demonstração dos quatro elementos do aparelho Flütter VRP ₁ montado.....	22
Figura 2: Demonstração do aparelho Flütter VRP ₁ , desmontado.....	22
Figura 3: Demonstração do funcionamento do Flütter VRP ₁	23
Figura 4: Demonstração da variação da posição de inclinação do Flütter VRP ₁	24
Figura 5: Demonstração da variação de ângulos do Flütter VRP ₁	25
Figura 6: Demonstração da curva de débito-volume do Flütter VRP ₁	25
Figura 7: Demonstração do aparelho para medir o pico de fluxo expiratório...	34
Figura 8: Demonstração da utilização do Flütter VRP ₁	35

	<i>PÁG.</i>
Gráfico 1: Demonstração do comportamento do pico de fluxo expiratório médio em relação aos três dias de coletas no pós-operatório dos dois grupos.....	43

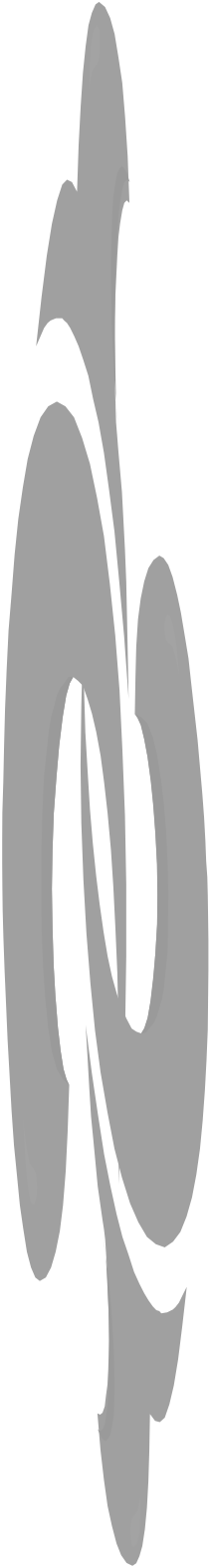
LISTA DE QUADROS

	<i>PÁG.</i>
Quadro 1: Relação do diagnóstico clínico do grupo Flutter VRP ₁	38
Quadro 2: Relação do diagnóstico clínico do grupo-controle.....	39



RESUMO

A oscilação oral de alta frequência é considerada que tenha um efeito terapêutico dentro da fisioterapia respiratória. Essa oscilação é produzida nos pulmões, através de um aparelho chamado Flütter VRP₁, que pode ser utilizado como conduta fisioterapêutica, para promover a desobstrução dos brônquios, facilitando a higiene pulmonar. Com o objetivo de estudar o comportamento do pico de fluxo expiratório, nos doentes no período pós-operatório de cirurgia cardíaca, estudaram-se 30 pacientes, utilizando a oscilação oral de alta frequência (Flütter VRP₁) e comparou-se com 30 pacientes, realizando a fisioterapia respiratória convencional. Foi medido o pico de fluxo expiratório, um dia antes da cirurgia e depois no terceiro, quarto e quinto dias do pós-operatório, tanto do grupo que utilizou o Flütter VRP₁, como do grupo de fisioterapia convencional, o qual foi chamado de grupo controle, para efeito de comparação da evolução desses dados. O grupo que utilizou o Flütter VRP₁ apresentou um aumento no pico de fluxo expiratório em relação ao grupo que realizou a fisioterapia convencional. Conclui-se que a oscilação oral de alta frequência, proporcionada pelo aparelho Flütter VRP₁, pode ser adicionada no tratamento da fisioterapia respiratória, no pós-operatório de cirurgia cardíaca.



1. INTRODUÇÃO

1.1. DEFINIÇÃO

A Fisioterapia é uma ciência aplicada, cujo objeto de estudos é o movimento humano em todas as suas formas de expressão e potencialidades, quer nas suas alterações patológicas, quer nas suas repercussões psíquicas e orgânicas. Tem como objetivos preservar, manter, desenvolver ou restaurar a integridade de órgãos, aparelhos, sistemas ou funções, baseando-se nas condições psicofísico sociais. Busca promover, aperfeiçoar ou adaptar através de uma relação terapêutica, o indivíduo a uma melhor qualidade de vida (COFFITO, 1987).

1.2. HISTÓRICO DA FISIOTERAPIA

A Fisioterapia surgiu juntamente com o advento das grandes guerras, mais precisamente durante a 2ª Guerra Mundial. Tinha como objetivo fundamental o tratamento de pessoas fisicamente feridas ou a recuperação das seqüelas de ferimentos (KOTTKE, STILLWELL, LEHMANN, 1986). Como consequência natural das condições existentes, na época, a atuação profissional ficou totalmente voltada na tentativa de atenuar o sofrimento, reabilitando os organismos lesados ou, quando possível, recuperando as condições de saúde preexistente. (REBELATTO & BOTOMÉ, 1999).

No Brasil, a fisioterapia teve seu início através da utilização de recursos físicos, com objetivo exclusivamente voltado para a assistência curativa e reabilitadora. O primeiro serviço de Fisioterapia foi o do Instituto do Radium Arnaldo Vieira de Carvalho que tinha como objetivo assistência aos pacientes do Hospital Central da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Em 1950, com a epidemia de poliomielite, surgiram muitos indivíduos portadores de seqüelas motoras, os quais necessitavam de reabilitação. Dessa maneira, em determinado momento, a forma de atuação da fisioterapia teve o sinônimo de tipo de assistência apenas reabilitadora. Neste contexto, começaram a surgir as primeiras definições de fisioterapia, menos como área de estudo e mais como ramo de trabalho (REBELATTO & BOTOMÉ, 1999). A reabilitação, portanto, era enfatizada dentro dessa definição.

A reabilitação significa: restauração, para um indivíduo lesado, do grau máximo de independência do seu organismo compatível com as suas limitações, desenvolvendo as suas capacidades residuais. Em Medicina, é a prescrição de treinamento e o emprego de muitos métodos e de profissionais diferentes.

Nestes últimos anos, a reabilitação tem sido muito explorada, pois quanto menos tempo demorar para possibilitar a cura aos indivíduos debilitados, melhor para todos os envolvidos. Por isso, a equipe multidisciplinar tem sido utilizada por muitos setores da Medicina para tentar amenizar e acelerar o quadro de recuperação, respeitando sempre as condições e limitações dos indivíduos.

A sua utilização está difundida em todos os campos do organismo, como na prevenção de doenças ou nas existentes nos sistemas que compõe o corpo humano adulto ou infantil como, o neurológico, respiratório, circulatório, tendo grande aplicação em pré e pós-operatório, o qual iremos detalhar em relação à cirurgia cardíaca.

1.3. HISTÓRICO DA CIRURGIA CARDÍACA

A cirurgia cardíaca surgiu em 1896, com Ludwig Rehn, após obter êxito ao suturar um ferimento no ventrículo direito. Não demorou muito para que este deslumbrasse a possibilidade de ampliação do conhecimento do setor, assim como de amenizar o sofrimento de pacientes com cardiopatia possíveis de serem curadas com a cirurgia. A primeira cirurgia cardíaca a ‘céu fechado’ ocorreu apenas em 1938, que foi uma correção de persistência do canal arterial, em uma menina de sete anos. A primeira cirurgia cardíaca a ‘céu aberto’ ocorreu em 1952, com o Dr. F. John Lewis corrigindo uma comunicação interatrial, em uma menina de cinco anos. Ambos os eventos ocorreram nos Estados Unidos da América do Norte, sendo considerados como um dos mais importantes avanços médicos do século XX, principalmente após a descoberta da hipotermia e da circulação extracorpórea.

Após o desmembramento da cirurgia torácica, a cirurgia cardíaca, veio se aprimorando nas últimas quatro décadas. No Brasil, da mesma maneira apresentou um progresso vertiginoso até chegar aos moldes de hoje. O avanço científico do século XX desmistificou o coração como sede da alma, colocando-o em um patamar hierárquico não muito distante dos demais órgãos do corpo (BRAILE & GODOY,1996).

A cirurgia cardíaca requer equipe multidisciplinar para tratar seus doentes. Além do cirurgião, o clínico, o enfermeiro, o psicólogo, o nutricionista, o assistente social e o fisioterapeuta, fazem parte da rotina de atendimento dos pacientes que se submetem à cirurgia do coração. Hoje, quando há indicação cirúrgica para patologia cardíaca, a equipe multidisciplinar trabalha em conjunto, o que geralmente culmina em sucesso da cirurgia, beneficiando o doente.

A possibilidade de uma intervenção cirúrgica muitas vezes determina apreensão aos doentes. Dentro da equipe multidisciplinar, o fisioterapeuta é o profissional responsável, durante o período pré-operatório, em ensinar o paciente envolvido, a aprender e a praticar os exercícios necessários, os quais facilitarão o seu período no pós-operatório. Outro fator importante em cirurgia e, principalmente em cirurgia cardíaca, é a prevenção de infecções pulmonares. O fisioterapeuta, por isso, deve explicar ao doente como serão as primeiras horas logo após a cirurgia, e como deverá se comportar para melhor adaptar-se à situação. Em seguida deve mostrar os recursos que normalmente são utilizados para melhorar a movimentação torácica e a ventilação pulmonar, bem como exercícios que facilitam o retorno venoso (DOWNIE, 1987). Normalmente, o fisioterapeuta traça um plano de metas pré-operatórias como: explicar e ensinar exercícios de membros superiores e inferiores, garantir bons movimentos das costelas, tronco e cintura escapular e melhorar a excursão diafragmática.

1.4. TÉCNICAS FISIOTERAPÊUTICAS

Dentre os recursos fisioterápicos, as técnicas utilizadas irão favorecer a ventilação pulmonar e a movimentação torácica. A Oscilação Oral de Alta Frequência (OOAF) com ventilação, por ressonância pulmonar (VRP), bem como os exercícios de

expansão pulmonar, são fundamentais pois, através deles promove-se o auxílio à tosse que muitas vezes fica prejudicadas no pós-operatório.

O aparelho respiratório compreende o nariz, faringe, laringe, traquéia e os pulmões. A partir da traquéia, as vias aéreas se ramificam sistematicamente, numa média de 23 gerações, as quais terminam em fundo cego. As primeiras 16 gerações são puramente zonas condutoras. A partir da 17^a geração iniciam-se as chamadas zonas transicionais e respiratórias. Os músculos respiratórios principais e secundários servem para bombear o ar para dentro e para fora dos pulmões além de auxiliar a tosse para fins de higiene brônquica (FISHMAN,1992). Através deste recurso, o paciente pode eliminar o excesso de secreções pulmonares, quando existentes, evitando assim as infecções que, eventualmente, poderiam agravar o bom andamento da reabilitação pulmonar no período do pós-operatório.

Existem no mercado inúmeros aparelhos que servem para auxiliar os pacientes neste período, como: vibradores mecânicos, almofadas vibratórias, espirômetros incentivadores a fluxo e a volume, aparelhos de fortalecimento para musculatura respiratória e o Flütter VRP₁. Este último tem sido muito utilizado na remoção de secreções pulmonares, facilitando a “clearance” mucociliar e a melhorando as propriedades viscoelásticas dessas secreções (BATEMAN *et al.* 1981; APP *et al.* 1998).

Dentre todos esses recursos, o Flütter VRP₁ tem se mostrado de grande utilidade, um vez que ajuda a limpeza brônquica, evitando assim o acúmulo de muco brônquico, o que dificulta a instalação de infecções e/ou inflamações.

1.5. DESCRIÇÃO DO FLÜTTER VRP₁

O Flütter VRP₁ é um pequeno aparelho que combina uma (OOAF) e uma (VRP), composto por um bucal de plástico em uma extremidade e de cobertura também plástica, perfurada na extremidade oposta. No interior do aparelho há uma válvula composta por uma esfera de aço inoxidável de alta densidade, apoiada em um cone circular (CEGLA, 1990; KONSTAM, STERN, DOERSHUK, 1994). A Figura 1 compreende um esquema das partes que constituem o Flütter VRP₁ montado e a Figura 2 desmontado.

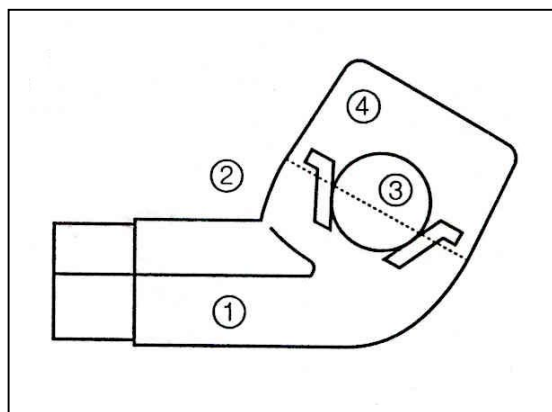


Figura 1: Demonstração dos quatro elementos constituindo o aparelho Flüter VRP₁, montado

O Flüter VRP₁ é composto por quatro elementos:

1. a peça bucal, constituindo o corpo do aparelho,
2. o funil circular reto (cone) de material autolubrificante,
3. uma esfera de aço inoxidável,
4. um capuz removível perfurado



Figura 2: Demonstração do aparelho Flüter VRP₁, desmontado.

1.6. MECANISMO DE AÇÃO DO FLÜTTER VRP₁

Quando o paciente expira pelo bucal, a oscilação do fluxo de ar no trato respiratório varia aproximadamente entre 2 a 32 hertz, promovendo vibração nas vias aéreas (LINDEMANN, 1992). A esfera movimenta-se para cima e para baixo no interior do aparelho, criando um ciclo oscilatório de abertura e fechamento, o qual se repete do início ao fim da expiração (Figura 3). Ele combina dois fenômenos físicos que, graças à sua interação e à ressonância que geram, permitem obter resultados de grande eficácia. Com pressão positiva endobrônquica oscilante não superior a 20 a 25 cm água e pressão expiratória entre 0,8 e 2,5 cm água, os brônquios são dilatados até as estruturas mais finas periféricas, os tampões de muco são eliminados, as zonas brônquicas obstruídas pelas secreções pulmonares são de novo abertas e o colapso precoce dos brônquios é inibido (KONSTAN *et al*, 1994). Estas vibrações provocam a liberação automática dos brônquios pelo fluxo oscilante de ar, sem que seja necessário tossir muito. Segundo KONSTAN *et al*. (1994) o Flütter VRP₁ tem como propriedades, a melhora da ventilação pulmonar, o aumento da oxigenação e, conseqüentemente, observa-se a melhora na função pulmonar e na dispnéia (que, muitas vezes, está presente), além de a facilitar a expectoração.

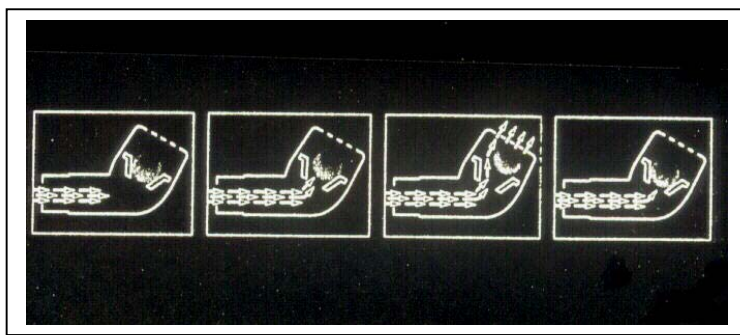


Figura 3: Demonstração do funcionamento do Flütter VRP₁ desde a fase ‘a’ até a fase ‘d’, iniciando da esquerda para direita.

- a) O doente começa a expirar no aparelho, a pressão aumenta. É a fase de hiperpressão, conhecida por PIT= período de interrupção total, já que o fluxo de ar expirado é totalmente interrompido pela esfera.
- b) Quando a pressão atinge um certo valor, ela empurra a esfera que rola em direção ao ponto mais alto do cone, aumentando progressivamente o espaço pelo qual o ar escapa conhecido como PA= período de abertura que se caracteriza por uma aceleração do fluxo de ar expirado e por queda da pressão.
- c) A esfera mantém-se suspensa uma fração de segundo. É o PAT= período de abertura total.
- d) Ao começar a cair a pressão, a esfera desce até a base do cone. É o PF= período de fecho. Quando a bola obstrui o cone, o ciclo inicia-se de novo na fase um.

Durante o período de abertura total, a velocidade do fluxo de ar expirado é elevado e a resistência à expiração é suprimida tornando o Flütter VRP_1 pouco cansativo.

Este mecanismo durante a expiração forma o movimento oscilatório (COS = Controlled Oscillating System) que envia para a árvore brônquica, impulsos de pressão positiva. A frequência das oscilações pode e deve ser modulada pela inclinação de alguns graus para cima ou para baixo, em relação à horizontal (Figura, 4 - 5).

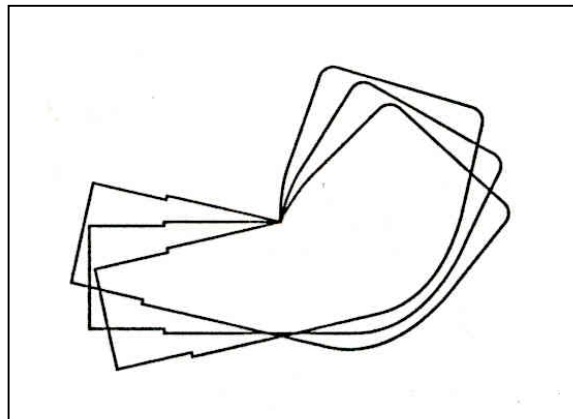


Figura 4: Demonstração de variação da posição de inclinação no desempenho do Flütter VRP_1 .

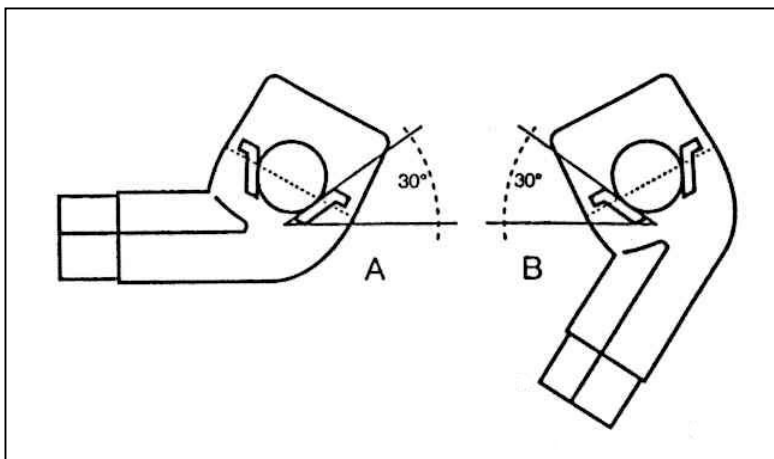


Figura 5: Demonstração da variação de ângulos, para o posicionamento do Flutter VRP₁.

1.7. AÇÃO FISIOLÓGICA DO FLÜTTER VRP₁

O princípio do Flutter VRP₁ consiste em combinação de pressão expiratória positiva oscilante autoregulada com oscilações do débito de ar. O débito-volume não é diminuído e fica submetido às fases de aceleração e de desaceleração do ar (Figura 6).

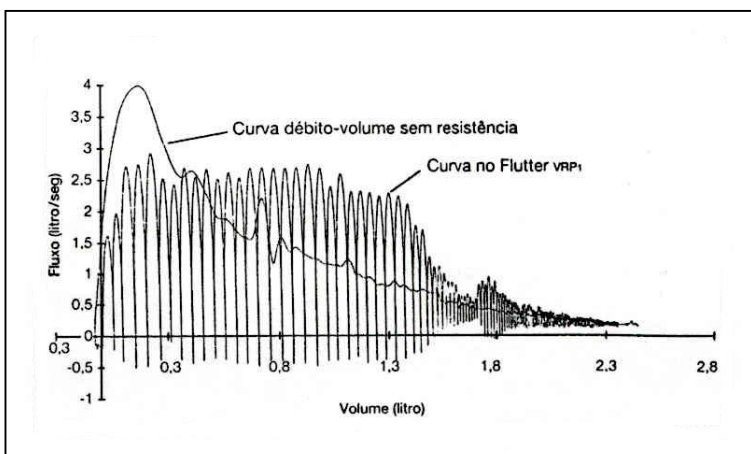


Figura 6: Demonstração da curva de débito volume, expirado sem resistência, e curva do Flutter VRP₁.

Com o Flügger VRP₁ podemos observar oscilações acentuadas do fluxo até ao final da expiração. Quando uma resistência do tipo Flügger é colocada no fluxo de ar expirado, o ponto de igual pressão desloca-se distalmente para os bronquíolos, evitando assim o colapso precoce das vias aéreas, diminuindo a quantidade de ar retido e melhorando a drenagem da secreção brônquica.

Por isso, a sua utilização tem sido relatada com mais frequência em doenças onde há grande quantidade de secreções pulmonares, como a Fibrose Cística e a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. No pós-operatório de cirurgias, ele tem mostrado eficiência ao proporcionar alívio para o sistema respiratório, melhorando a função pulmonar (KONSTAM *et al.* 1994, CHATAM *et al.* 1993, LINDEMANN, 1992).

A função pulmonar, pode ser avaliada através da espirometria, que permite o diagnóstico e a quantificação dos distúrbios ventilatórios. A espirometria permite medir o volume de ar inspirado, expirado e os fluxos respiratórios (PEREIRA, 1996).

O pico de fluxo expiratório (PFE) é uma medida que reflete o calibre das vias aéreas proximais, tornando-se útil na avaliação desses pacientes, uma vez que o Flügger VRP₁ transmite suas oscilações aos brônquios proximais. A mensuração do PFE é uma técnica simples e que permite o diagnóstico de limitação ao fluxo de ar. (DEKKER *et al.* 1992). Além de poder ser medido por aparelhos portáteis, o que facilita a metodologia, evitando o transporte dos pacientes para o local onde é realizada a espirometria completa (PEREIRA, 1996).

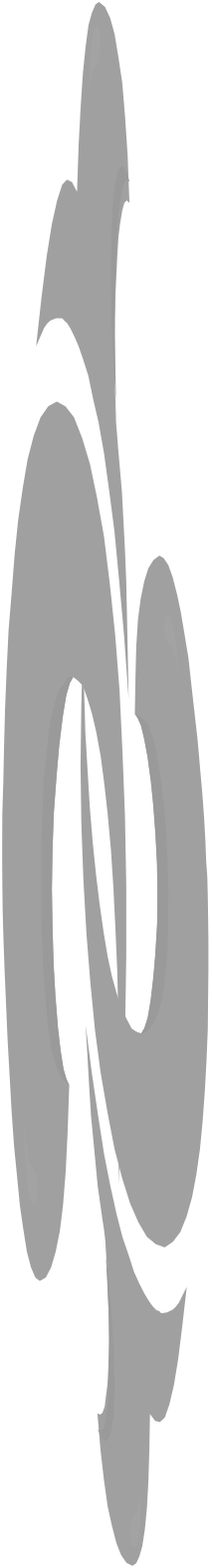
Segundo estudos realizados o PFE pode variar de seis a oito por cento nos adultos (HEGEWALD, CRAPO, JENSEN, 1995), (HANKINSON *et al.* 1995). Quanto ao lugar para o teste, ele pode apresentar variação por influência de altitude, temperatura e umidade (PEDERSEN *et al.* 1994). Existem no mercado vários tipos de PFE portáteis como: Mini-Wright, Assess, Pulmo-graph e Wright Pocket Meters. O Mini-Wright, após cinco anos de uso não mostrou diferença na precisão dos dados (DOUMA *et al.* 1997).

Mas todos esses tipos tem valores válidos quando comparados entre si um com outro (KOYAMA *et al.* 1998). Quando o PFE é medido por aparelho convencional é

necessária uma calibração correta do aparelho para que sua mensuração não sofra variação. Alguns estudos evidenciaram valores diferentes relacionados ao tempo de uso do pico de fluxo expiratório em relação ao tempo da coleta do PFE na população, não interferindo no curso da suspeita da patologia pesquisada (PEDERSEN *et al.* 1995, 1996). Desta forma, o PFE realmente mostrou uma evolução e apresentou facilidade ao ser medido no ambiente do leito hospitalar, no período pós-operatório de cirurgia cardíaca.

A idéia deste estudo surgiu a partir do conhecimento de que o Flütter VRP₁ facilitaria o tratamento fisioterápico pós-operatório do doente após cirurgia cardíaca. A fisioterapia respiratória após a cirurgia cardíaca tem contribuído muito para a reabilitação do cardiopata, na enfermaria de Cardiologia do Hospital de Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp.

A melhora da função pulmonar favorece a drenagem de secreção brônquica, o que previne, no pós-operatório, as complicações pulmonares. Com isso há uma redução do tempo de internação hospitalar, o que diminui os custos hospitalares e a administração de medicamentos, trazendo benefícios para o doente individualmente e para o sistema de saúde.



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a alteração do pico de fluxo expiratório, através da eficácia do Flütter VRP₁, após a drenagem de secreção brônquica no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

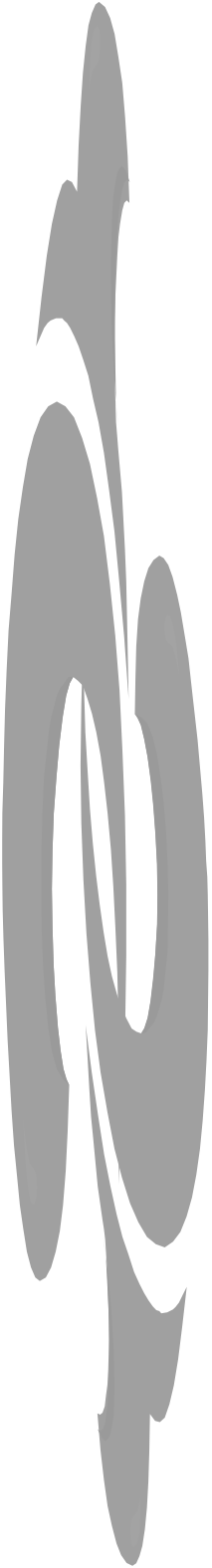
Comparar o grupo de pacientes que utilizou o Flütter VRP₁ com o grupo controle no pós-operatório de cirurgia cardíaca, através da evolução do pico de fluxo expiratório com relação às seguintes variáveis e co-variáveis:

a) Variáveis

- pico de fluxo expiratório no pós-operatório (medido em três tempos)

b) Co-variáveis

- pico de fluxo expiratório no pré-operatório
- sexo
- idade
- tabagismo
- doença pulmonar
- tempo de circulação extracorpórea
- tempo de pinçamento aórtico



3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1. LOCAL

O estudo foi realizado no Hospital de Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp – Estado de São Paulo, sendo avaliados pacientes internados na enfermaria de Cardiologia e Cirurgia Cardíaca. Tais pacientes eram portadores de patologia cardíaca com indicação cirúrgica. O período de realização deste estudo foi de julho de 1997 a janeiro de 1998 e outubro 1999 a dezembro de 1999.

O paciente foi avaliado pelo fisioterapeuta e em seguida informado com precisão da sua participação através do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética Médica da FCM/UNICAMP (Anexo 1). Realizaram-se orientações pré-operatórias rotineiras do Serviço de Fisioterapia para doentes internados no Hospital de Clínicas.

3.2. CASUÍSTICA

Constituída por doentes distribuídos em 2 grupos de 30 indivíduos. Designou-se de grupo A os pacientes que utilizaram o Flütter VRP₁ e de grupo B aqueles submetidos apenas à fisioterapia convencional, considerado como controle. Foram selecionados para cada grupo através da técnica de randomização, utilizando-se para isso sorteio simples feito pelo próprio doente. A retirada da cartela SIM conduziu-os para o grupo A e a retirada da cartela NÃO incluiu-os no grupo B.

O grupo A constituiu-se de 14 pacientes masculinos 46,7% e 16 pacientes femininos (53,3%), com idade média de $48,7 \pm 17,2$ anos, sendo que a idade mínima ficou em 14 anos e a máxima 74 anos. O grupo B constituiu-se de, 18 masculinos 60,0% e 12 femininos 40,0%, com idade média de $47,3 \pm 13,7$ anos, sendo que a mínima ficou em 21 anos e a máxima 72 anos.

3.3. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os critérios utilizados para exclusão de pacientes foram: tempo de intubação prolongada por mais de 48 horas; permanência acima de dois dias na UTI. e óbitos.

Os pacientes de ambos os grupos receberam os procedimentos fisioterápicos no pré e no pós-operatório. Os aparelhos utilizados foram o Flütter VRR₁ da marca OM (Laboratório OM S.A. Geneva-Switzerland), o “Peak Flow Meter” da marca Clement Clark – England e o Espirômetro de Incentivo a fluxo Triflo II, da marca Sherwood Medical Co St Louis, MO 63103.

3.4. FICHA ELABORADA PARA COLETA DE DADOS NO PRÉ E NO PÓS-OPERATÓRIO (ANEXO 2)

Identificação- composta por: número de identificação do prontuário do Hospital de Clínicas-HC/Unicamp, nome, idade, sexo, naturalidade, procedência e a data do início da avaliação.

Antecedentes- o doente respondia sim ou não para as seguintes patologias: Hipertensão Arterial Sistêmica, Diabetes, Tabagismo, (a quantidade de cigarros fumados ao dia de 01 a 05; 05 a 10; 10 a 20; + 20), Doença Pulmonar (a especificação da doença pulmonar era em: 1. Asma Brônquica; 2. Brônquite Crônica, 3. Enfisema Pulmonar, 4. Tuberculose, 5. Pneumonia).

Diagnóstico clínico- realizado pelo cardiologista

Diagnóstico cirúrgico- realizado pelo cirurgião cardíaco

Tempo de circulação de extracorpórea- no momento da cirurgia, esse tempo normalmente é anotado pelo perfusionista e é medido em minutos. O tempo de extracorpórea é o maior, quando comparado com o tempo de pinçamento aórtico.

Tempo de pinçamento aórtico- no momento da cirurgia, esse tempo normalmente é anotado pelo perfusionista e é medido em minutos. O tempo de pinçamento aórtico é menor, quando comparado com o tempo de extracorpórea.

Pré “Peak”- é a mensuração do pico de fluxo expiratório, antes da cirurgia, para o grupo A e o grupo B.

Pós Peak- é a mensuração do pico de fluxo expiratório, do terceiro ao quinto dia, depois da cirurgia para o grupo B.

Pós Peak/Flütter- é a medida do pico de fluxo expiratório, do terceiro ao quinto dia, após a cirurgia para o grupo A.

Intercorrências pós-cirúrgicas- para se verificar possíveis complicações pulmonares no decorrer da recuperação dos grupos A e B.

3.5. PRÉ-OPERATÓRIO

Quando o paciente já era incluído em uma data prevista para a escala da cirurgia cardíaca, um dia antes da cirurgia, tanto o grupo A como o B iniciavam o estudo. O grupo A (Flütter) utilizava o aparelho Flütter VRP₁, durante 10 minutos, sendo que em seguida procedia-se à higiene brônquica com o auxílio a tosse ou “huffing” (técnica de expiração forçada) e logo depois foi medido o PFE, utilizando-se o aparelho de “Peak Flow Meter” (Figura 7).

A leitura desse fluxo foi feita através de três repetições do pico de fluxo expiratório, escolhendo a melhor resposta, através de uma escala de medida de fluxo de 60 a 800 l/min., presente na parte superior do próprio aparelho.



Figura 7: Demonstração do aparelho para medir o pico de fluxo expiratório (Peak Flow Meter)

O grupo B realizava a fisioterapia respiratória que apresentava como conduta fisioterapêutica: a) vibratoterapia, b) manobras de compressão durante a expiração; c) manobras de compressão/descompressão unilateral e bilateral na caixa torácica; d) exercícios respiratórios e mobilização diafragmática com inspirações profundas.

Utilizava a espirometria de incentivo a fluxo descrito como econômico, de fácil manejo, (RIERA, *et al.* 1999) com três ciclos de exercícios com o Triflo II, em número de 10 repetições com sustentação máxima das esferas, por três segundos com intervalos para descanso de 15 segundos; sendo que, em seguida, ocorria a higiene brônquica com o auxílio a tosse ou “huffing” e logo depois era medido o pico de fluxo expiratório (Figura 7) (CELLI, RODRIGUES, SNIDER, 1984; THOMAS & MCINTOSH, 1994; CHUMILLAS, 1998; PASCHOAL & PEREIRA, 2000).

A leitura desse fluxo foi feita através de três repetições do pico de fluxo expiratório, escolhendo a melhor resposta, através de uma escala de medida de fluxo de 60 a 800 l/min., presente na parte superior do próprio aparelho.

3.6. PÓS-OPERATÓRIO

Iniciava-se no terceiro dia, estendendo-se até o quinto dia. No primeiro e no segundo dia, após a cirurgia, não eram realizados os procedimentos do estudo, porque os pacientes encontravam-se intubados sob ventilação artificial ou ainda na Unidade de Terapia Intensiva, sob cuidados especiais, impossibilitando a coleta dos dados.

A partir do terceiro dia até o quinto dia consecutivos do pós-operatório, o grupo A usava o aparelho Flütter VRP₁ (Figura 8), durante 10 minutos, sendo que em seguida procedia-se à higiene brônquica, com o auxílio à tosse ou “huffing” (técnica de expiração forçada). Logo depois foi medido o pico de fluxo expiratório. A leitura desse fluxo foi feita através de três repetições do pico de fluxo expiratório, escolhendo a melhor resposta, através de uma escala de medida de fluxo de 60 a 800 l/min., presente na parte superior do próprio aparelho.



Figura 8: Demonstração da utilização pelo paciente do Flütter VRP₁.

A partir do terceiro dia até o quinto dia consecutivos do pós-operatório, o grupo B realizava a fisioterapia respiratória como descrito no pré-operatório anteriormente. Logo depois era medido o pico de fluxo expiratório.(*CELLI et al*, 1984; *THOMAS & MCINTOSH*, 1994; *CHUMILLAS*, 1998; *PASCHOAL & PEREIRA*, 2000).

A leitura desse fluxo era feita através de três repetições do pico de fluxo expiratório, escolhendo a melhor resposta, através de uma escala de medida de fluxo de 60 a 800 l/min., presente na parte superior do próprio aparelho.

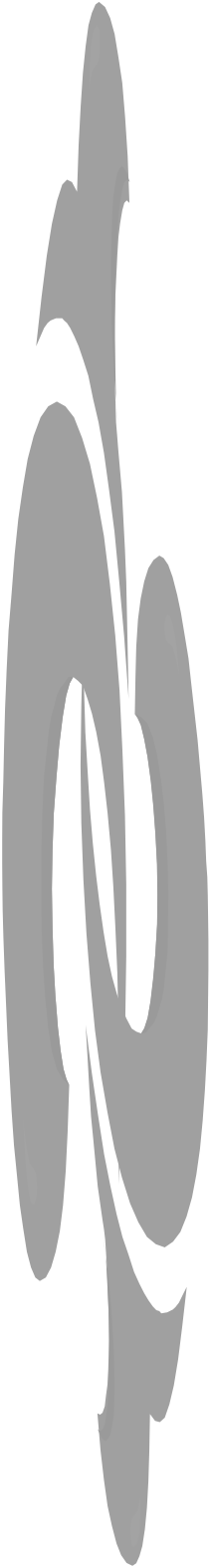
Todos os pacientes deste estudo foram avaliados e acompanhados pela pesquisadora, assim como a realização os procedimentos específicos concernentes ao estudo. Durante a coleta dos dados, os pacientes não fizeram uso de medicamentos com efeitos analgésicos no momento da terapia o que poderia interferir nos resultados.

O projeto foi submetido e analisado pelo Comitê de Ética Médica da FCM – Unicamp, não apresentando qualquer restrição ao seu desenvolvimento (Anexo 3).

3.7. ESTATÍSTICA

A análise estatística descritiva dos dados foi realizada pelo núcleo de estatística da FCM da Unicamp através da ficha de avaliação colhida pela aluna (Anexo 2), e foi elaborado em um banco informatizado de dados armazenado no programa Epi-Info 6.04. Toda a análise estatística dos dados foi realizada através da análise de variância para medidas repetidas com co-variáveis, porque quando trabalhamos com co-variáveis precisa-se verificar se seus efeitos são diferentes entre os grupos e se existe influência na resposta (*MATTHEWS et al.*, 1990; *KHATTREE & NAIK*, 1995).

Em toda a análise das co-variáveis fixou-se em 5% o nível de significância. As co-variáveis caracterizadas foram: pico de fluxo expiratório pré-operatório, sexo, idade, tabagismo, doença pulmonar, tempo de circulação extracorpórea e tempo de pinçamento aórtico.



4. RESULTADOS

4.1. GRUPO A – FLÜTTER

O grupo Flütter VRP₁ era composto por 14 indivíduos do sexo masculino (46,7%) e 16 indivíduos do sexo feminino (53,3%), com idade média de 48,7 anos com desvio-padrão de $\pm 17,2$. A idade mínima foi de 14 anos e a idade máxima foi de 74 anos. Destes 30 indivíduos, 8 (26,7%) não apresentaram antecedentes de doenças pregressas e, 22 (73,3%) apresentaram antecedentes. Dos 30 pacientes, 15 (50%) apresentaram hipertensão arterial sistêmica de moderada a grave, três (10,0%) *diabetes mellitus* tipo II, nove (30,0%) eram fumantes, sendo cinco (55,6%) de 10 a 20 cigarros/dia, dois (22,2%) de cinco a 10 cigarros/dia, um (11,1%) de um a cinco cigarros/dia e um (11,1%) mais de 20 cigarros/dia; cinco apresentaram doença pulmonar (16,7%), sendo dois (40,0%) com bronquite crônica, um (20,0%) com enfisema pulmonar e dois (40,0%) com pneumonia. Os diagnósticos das cardiopatias que justificaram a cirurgia encontram-se listados no Quadro 1.

Quadro 1: Relação do diagnóstico clínico do grupo Flütter VRP₁

Diagnóstico clínico	Frequência	Percentual
Arteriosclerose coronariana	1	3,3
Coronariopatia obstrutiva	4	13,3
Disfunção aórtica e mitral	2	6,7
Endocardite bacteriana	1	3,3
Estenose aórtica	3	10,0
Estenose aórtica grave	1	3,3
Estenose mitral	5	16,7
Estenose mitral grave e estenose. moderada .aórtica	1	3,3
Estenose pulmonar/anomalia de veia pulmonar	1	3,3
Infarto agudo do miocárdio	5	16,7
Insuficiência aórtica	1	3,3
Insuficiência aórtica e mitral	1	3,3
Insuficiência cardíaca congestiva	2	6,7
Insuficiência mitral	2	6,7

O tempo de circulação de extracorpórea permaneceu na média de 90,7 min., desvio-padrão $\pm 24,9$ min. O tempo de pinçamento aórtico permaneceu na média de 69,2 min., (DP $\pm 22,7$ min.). O pico de fluxo expiratório pré-operatório apresentou média de 302,3 l/min. com (DP $\pm 124,6$ l/min); e 3º dia do pós operatório apresentou média de 246,0 l/min. com (DP $\pm 105,1$ l/min)., no 4º dia apresentou média de 276,8 l/min. com (DP $\pm 114,9$ l/min). e no 5º dia apresentou média de 306,3 l/min. com (DP $\pm 128,1$ l/min).

4.2. GRUPO B – CONTROLE

O grupo-controle era composto por 18 indivíduos do sexo masculino (60,0%) e 12 indivíduos do sexo feminino (40,0%), com idade média de 47,3 anos, com (DP $\pm 13,7$) com mínima de 21 anos e máxima de 72 anos. Destes 30 indivíduos, seis (20,0%) não apresentaram antecedentes de doenças pregressas e 24 (80,0%) apresentaram antecedentes. Dos 30 pacientes, 14 (46,7%) apresentaram hipertensão arterial sistêmica de moderada à grave, 5 (16,7%) *diabetes mellitus* tipo II, 12 (40,0%) eram fumantes, sendo oito (66,7%) de 10 a 20 cigarros/dia, dois (16,7%) de cinco a 10 cigarros/dia, um (8,3%) de um a cinco cigarros/dia e um (8,3%) mais de 20 cigarros/dia; sete apresentaram doença pulmonar (23,3%), sendo dois (28,6%) com asma brônquica, três (42,9%) com brônquite crônica e dois (28,6%) com pneumonia. Os diagnósticos das cardiopatias que justificaram a cirurgia encontram-se listados no Quadro 2.

Quadro 2: Relação do diagnóstico clínico grupo controle

Diagnóstico clínico	Frequência	Percentual
Arteriosclerose coronariana	4	13,3
Coronariopatia obstrutiva	5	16,7
Estenose aórtica	1	3,3
Estenose aórtica grave	2	6,7
Estenose mitral	2	6,7
Estenose mitral grave	1	3,3
Estenose prótese aórtica	1	3,3
Infarto agudo do miocárdio	3	10,0
Insuficiência aórtica	1	3,3
Insuficiência aórtica e mitral	2	6,7
Insuficiência aórtica grave	1	3,3
Insuficiência mitral	5	16,7
Insuficiência mitral e infarto agudo miocárdio	1	3,3
Insuficiência mitral severa	1	3,3

O tempo de circulação extracorpórea permaneceu na média de 100,4 min com desvio-padrão $\pm 26,1$ min. O tempo de pinçamento aórtico permaneceu na média de 80,5 min. com (DP $\pm 26,6$ min). O pico de fluxo expiratório pré-operatório apresentou média de 371,0 l/min. com (DP $\pm 125,1$ l/min.); e no 3º dia do pós-operatório apresentou média de 250,0 l/min. com (DP $\pm 112,2$ l/min.), 4º dia apresentou média de 279,0 l/min. com (DP $\pm 110,5$ l/min.) e no 3º dia apresentou 292,7 l/min. com (DP $\pm 110,9$ l/min.).

4.3. ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MEDIDAS REPETIDAS COM CO-VARIÁVEIS

Quando se utilizou esta análise tinha-se como variável resposta o pico de fluxo expiratório medido em 3 tempos, 1 vez por dia em dias consecutivos. O fator estudado foi o grupo Flütter VRP₁ e o grupo-controle. As co-variáveis analisadas foram pico de fluxo expiratório pré-operatório “pre-peak”, sexo, idade, tabagismo, doença pulmonar, tempo de circulação extracorpórea e tempo de pinçamento aórtico.

Tabela 1: Resultados da análise para verificar o efeito das co-variáveis entre os grupos.

efeito	p-valor
“Pre-peak” grupo	0,7426
Idade grupo	0,3203
Sexo grupo	0,9660
Tabag grupo	0,4956
Dçpul grupo	0,1681
Tempcorp grupo	0,8074
Temppinc grupo	0,8643
Grupo	0,2725
“Pre-peak”	0,0001
Idade	0,0379
Sexo	0,0268
Tabag	0,0690
Dçpul	0,1624
Tempcorp	0,5138
Temppinc	0,5990

Apenas as co-variáveis “pre-peak”, idade, sexo e tabagismo foram incluídas no modelo, para comparação entre os grupos.

Tabela 2: Resultados da análise para verificar o efeito das co-variáveis na resposta.

Efeito	p-valor
Tempo	0.0423
Tempo “pre-peak”	0.1247
Tempo idade	0.1209
Tempo sexo	0.4231
Tempo tabag	0.6850
Tempo dçpul	0.7068
Tempo tempcorp	0.2677
Tempo tempinc	0.3414
Tempo grupo	0.9458
Tempo “pre-peak” grupo	0.9031
Tempo idade grupo	0.5076
Tempo sexo grupo	0.8032
Tempo grupo tabag	0.5525
Tempo grupo dçpul	0.6166
Tempo tempcorp grupo	0.6412
Tempo tempinc grupo	0.6421

Nesta análise, nenhuma das interações foram significativas, mostrando que as co-variáveis não afetaram de maneira diferente as medidas em diferentes tempos. Para a comparação dos grupos, utilizou-se o modelo com as co-variáveis “pre-peak”, idade, sexo e tabagismo. Tabela 3.

Tabela 3: Resultados da análise de variância para medidas repetidas com co-variáveis. Modelo final.

Efeito	p-valor
Tempo	0,1775
Tempo prepeak	0,1853
Tempo idade	0,0670
Tempo sexo	0,4286
Tempo tabag	0,6073
Tempo grupo	0,0473

A média das três medidas do pico de fluxo expiratório colhidas no pós-operatório em relação ao pico de fluxo expiratório no pré-operatório para cada grupo de 30 pacientes, mostrou diferença no comportamento como mostra a significância de ($p= 0,0473$).

A média das três medidas do pico de fluxo expiratório do pós-operatório, de cada paciente, em relação ao pico de fluxo expiratório no pré-operatório, colhido dos dois grupos, mostrou um comportamento diferente entre tempo e grupo, sendo significativa. Verifica-se um comportamento diferente do PFE máximo em cada grupo. O PFE do grupo Flütter VRP₁ apresentou um aumento que foi significativo, após a correção para todas as co-variáveis, com resultado menor que 5% com ($p= 0.0291$) (Tabela 4). O Gráfico 1 exemplifica a representação gráfica dos dois grupos estudados.

Tabela 4: Análise de variância para correção de todas as co-variáveis

Varição	Gl	Fonte de Tipo III	Soma de Quadrados Quadrado Médio	F	p-valor
“Pre-peak”	1	435018.885619	435018.885619	27.86	0.0001
Idade	1	13758.519468	13758.519468	0.88	0.3521
Sexo	1	159539.399594	159539.399594	10.22	0.0023
Tabag	1	45393.641727	45393.641727	2.91	0.0939
Grupo	1	78505.121797	78505.121797	5.03	0.0291
Erro	54	843155.336358	15613.987710		

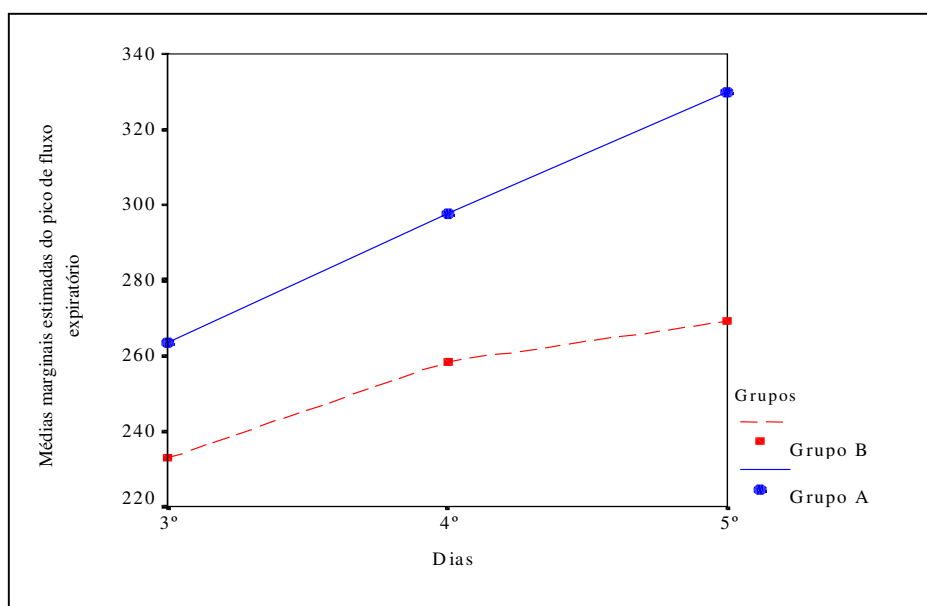
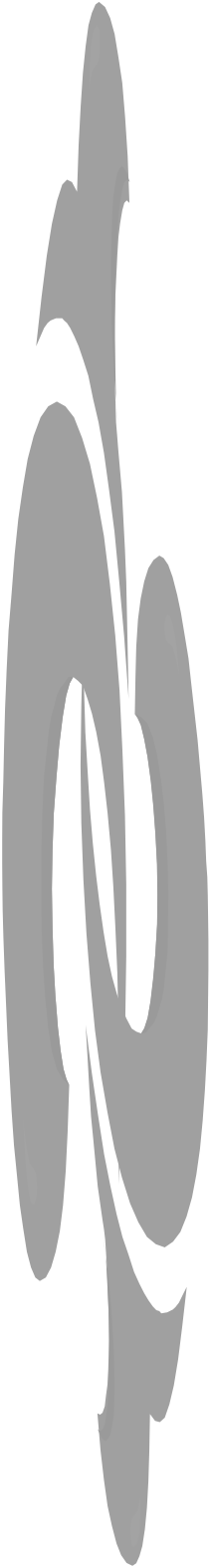


Gráfico 1: Pico de fluxo expiratório médio estimado para os grupos

Tabela 5: Valores descritivos dos pontos do gráfico.

Grupo	Dia	Média*	Erro-padrão	Intervalo de Confiança (95%)	
				Inferior	Superior
B	3°	232.722	15.207	202.234	263.211
	4°	258.355	13.698	230.892	285.819
	5°	269.044	13.281	242.416	295.672
A	3°	263.278	15.207	232.789	293.766
	4°	297.478	13.698	270.015	324.941
	5°	329.956	13.281	303.328	356.584

*Estimada pelo modelo, quando as co-variáveis assumem os valores: “Pre-peak” = 336.67, Idade = 48.07, Sexo= 1.4667, Tabagismo = .3500.



5. DISCUSSÃO

A fisioterapia respiratória tem sido utilizada, nestes anos, para prevenir ou limitar o desenvolvimento de complicações pós-operatórias, através de técnicas de higiene brônquica e de expansão pulmonar (PRASAD, 1993). O processo cirúrgico pode trazer alterações primárias e secundárias aos pulmões e à caixa torácica, como a presença de dor na região cirúrgica, a diminuição da movimentação da musculatura diafragmática e atelectasias com o decréscimo da ventilação pulmonar (STRANDBERG *et al.* 1986).

A fisioterapia dispõe hoje, de várias técnicas pertinentes à higiene brônquica. A oscilação oral de alta frequência através do Flütter VRP₁ é um coadjuvante nesse contexto, mostrando ser mais efetiva do que a técnica convencional na limpeza de secreções pulmonares dos pacientes portadores de fibrose cística (KONSTAM *et al.* 1994; NEWHOUSE *et al.* 1998).

MILLER *et al.* (1995); MCILWAINE *et al.* (1997); WINDEN *et al.* (1998); GONDOR *et al.* (1999), defenderam a idéia de associar técnicas de fisioterapia respiratória, com a de oscilação oral de alta frequência buscando resultados positivos, que facilitassem a recuperação dos pacientes, portadores de patologias com exarcebação de muco brônquico.

Alguns autores referem-se ao Flütter VRP₁ como um importante instrumento terapêutico, porém há a necessidade de avaliações periódicas, para mostrar a evolução da função pulmonar, quando o tratamento permanecer por longo tempo (HENGSTUM *et al.* 1990; LYONS *et al.* 1992; AEBISCHER *et al.* 1993; ARENS *et al.* 1994; PRYOR *et al.* 1994; WEINER *et al.* 1996; HOMNICK, ANDERSON, MARKS, 1998; PADMAN, GEOUQUE, ENGELHARDT, 1999).

Este estudo mostrou um ganho nos valores do pico de fluxo expiratório no grupo que usou o Flütter VRP₁, em relação ao grupo-controle. Através da análise de variância é que se conseguiu mostrar a diferença entre os grupos. Quando se utilizou esta análise, tinha-se como variável resposta, o pico de fluxo expiratório medido em três repetições, escolhendo a melhor resposta, durante uma vez por dia, em três dias consecutivos do pós-operatório. O fator estudado foi o grupo Flütter VRP₁ e o grupo controle. As co-variáveis analisadas foram pico de fluxo expiratório pré-operatório, sexo, idade, tabagismo, doença pulmonar, tempo de circulação extracorpórea e tempo de pinçamento aórtico.

A média das três medidas, do pico de fluxo expiratório no pós-operatório de cada paciente, em relação ao pico de fluxo expiratório no pré-operatório, colhido dos dois grupos, mostrou um comportamento diferente em relação aos dias, referentes ao grupo A em relação ao grupo B, sendo significativa (Tabela 1), após o uso do Flütter VRP₁.

Quando se trabalha com co-variáveis, precisa-se verificar se seus efeitos são diferentes entre os grupos e se existe influência na resposta. Para verificar a primeira hipótese examinou-se a significância estatística das interações entre o grupo e as co-variáveis. A segunda hipótese pode ser testada pela significância das interações entre as co-variáveis, os dias e também entre o grupo, depois entre as co-variáveis e os dias (Tabela 3).

Verificou-se um comportamento diferente do fluxo expiratório do grupo A em relação ao grupo B (Tabela 4). Os valores do grupo A foram significativos após a correção para todas as co-variáveis, como visto no (Gráfico 1).

A indicação do uso do Flütter VRP₁ já foi descrito como método na fisioterapia respiratória, nos pacientes de pós-operatório de cirurgias de tórax (CHATAM *et al.* 1993). Agora com esse estudo, consegue-se mostrar que, realmente, tem efeito positivo no pico de fluxo expiratório, no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

As complicações pulmonares são causas de morbidade para os pacientes de cirurgia abdominal, toracotomia e, freqüentemente, após cirurgia cardíaca (FERGUSON, 1999), assim como doenças pregressas, hábitos e drogas constituem fatores de risco importantes e podem predispor à ocorrência dessas complicações no pós-operatório.

Fatores de risco como: o tabagismo, a doença pulmonar, a obesidade, o tempo gasto na cirurgia, (FORREST *et al.* 1992; CHUMILLAS *et al.* 1998; PASCHOAL & PEREIRA, 2000; SAAD, 2000) a anestesia, diminuem a capacidade residual funcional e o diâmetro do tamanho do brônquio, com limitação do fluxo expiratório, causando alteração na mecânica respiratória (POLESE *et al.* 1999).

Outro fator importante é o controle da dor no pós-operatório para o sucesso do tratamento. Existem no mercado farmacêutico, várias drogas que podem e devem ser usadas no controle da dor, para que o paciente seja colaborativo, diminuindo as chances de complicações do organismo logo após uma cirurgia (ASDOURIAN & GUPTA, 1999; DART, 1999).

O risco de complicações pós-operatórias foi analisado e avaliado extensamente na literatura médica. Não existe consenso sobre o teste ou bateria de testes para estratificar os indivíduos que estarão no grupo de risco para complicações pós-operatórias (SAAD, 2000).

Os fumantes podem apresentar maiores chances a complicações pós-operatórias, por isso, a interrupção do uso do cigarro de quatro a oito semanas antes da cirurgia, reduz efetivamente o risco de complicações pós-operatórias (BLUMAN *et al.* 1998; SAAD, 2000).

A melhoria das condições de vida no mundo atual trouxe benefícios à população, mas a vida agitada, também proporcionou aumento nos riscos de se adquirir uma patologia cardíaca. Quase sempre, quando uma pessoa descobre que ‘sofre do coração’ e que somente uma cirurgia poderá salvá-lo, ele acaba lançando, todas as suas expectativas nesse tratamento.

Neste estudo, procurou-se adicionar um recurso e mostrar o quanto a fisioterapia respiratória através da oscilação oral de alta frequência pode amenizar e facilitar o pós-operatório dessas cirurgias, promovendo alívio na sintomatologia que, muitas vezes, pode surgir em decorrência da nova circunstância.

A oscilação oral de alta frequência mais vibração endobrônquica com pressão positiva pulmonar, é uma importante estratégia no combate ao colapso brônquico, favorecendo o transporte mucociliar e a limpeza dos pulmões, o que consegue explicar o seu benefício em doenças pulmonares crônicas e no pós-operatório de cirurgias, por deslocar as secreções pulmonares dos brônquios. A combinação de pressão positiva expiratória, com oscilações do débito de ar promovem vibrações, liberando automaticamente o fluxo de ar dos brônquios.

A constante dificuldade para evidenciar e comprovar se as técnicas fisioterapêuticas não causam um efeito nocivo na função pulmonar e na oxigenação do sangue é que (PRYOR *et al.* 1994) empenharam-se nesse controle. Entretanto (CEGLA & RETZOW, 1993; SWIFT *et al.* 1994) demonstraram que técnicas fisioterapêuticas podem

melhorar a função pulmonar e a saturação de oxigênio do sangue. O exame muito usado para verificar a função pulmonar e mostrar a quantidade de ar que entra e sai dos pulmões é a espirometria.

Segundo ATS – American Thoracic Society (1987), a espirometria é um dos exames de avaliação, em que se especificam volumes e capacidades dos pulmões, muito utilizado no pré-operatório de cirurgias. As cirurgias torácicas com ressecção pulmonar, necessitam dos resultados dos valores da função pulmonar, pois podem mostrar o quanto restará após a cirurgia.

Em cirurgia cardíaca não deve ser utilizada de rotina, porque nenhuma anormalidade nos parâmetros espirométricos é capaz de prever a ocorrência de complicações pulmonares pós-operatórias (PEREIRA, 1996).

Observando esta afirmação e analisando alguns parâmetros da espirometria, como o pico de fluxo expiratório (PFE), verifica-se que é um parâmetro que consegue detectar uma alteração na passagem do fluxo de ar nas vias aéreas proximais, onde estão localizados a traquéia e os brônquios (PEREIRA, 1996).

O muco brônquico, nos pacientes, muitas vezes, pode ficar localizado nesta zona proximal. O PFE, além da facilidade de poder ser mensurado manualmente no ambiente do leito hospitalar (ATS, 1987) ou eletronicamente no ambulatório de espirometria, pode ser utilizado para quantificar a função ventilatória, comparando com valores previstos (JOHNS, ABRAMSON, BOWES, 1993). Neste estudo foi utilizado um aparelho portátil e novo, para a coleta dos dados dos pacientes internados.

O controle do fluxo de ar existente pode ser medido e apresentado, diariamente (LEINER *et al.* 1963; SCHAYCK, 1990). Ele também é muito utilizado para o controle na resposta de fármacos administrados, como o broncodilatador (SIMMONS, WYNEGAR, HESS, 1993), e em injúrias respiratórias, como verificado em estudo experimental em animais para experiência, como porcos confinados (QUINN *et al.* 1995).

Entretando, alguns autores mencionam um pequeno erro na exatidão e na reprodutibilidade dos parâmetros dos PFE portáteis, podendo, após as 200 aferições ter resultados diferentes nas leituras, podendo variar de cinco até 10% nas medidas colhidas (SHAPIRO *et al.* 1991; GARDNER *et al.* 1992; MILLER, DICKINSON, HITCHINGS, 1992; FOLGERING *et al.* 1998).

NEWTON & STEPHENSON (1978) descreveram o sucesso da fisioterapia respiratória na função pulmonar, com base na descrição feita por “Cortlandt Macmahon” em 1915, em um estudo sobre, conduta de exercícios respiratórios no tratamento de doenças na pleura, pulmões e na musculatura diafragmática.

JENKINS *et al.* (1989), indagaram se a fisioterapia, através de exercícios respiratórios, seria necessária, após a cirurgia de revascularização do miocárdio. Segundo eles, exercícios respiratórios com ênfase na inspiração, espirometria de incentivo, técnicas de mobilização e de limpeza de secreções dos brônquios, melhoravam a ventilação pulmonar e preveniram infecções torácicas.

Neste mesmo estudo recomendaram adicionar à fisioterapia respiratória, antes e após a operação, a técnica de expiração forçada “huffing” e a tosse, as quais efetivamente promovem melhora desses pacientes, no pós-operatório dessas cirurgias.

HENGSTUM *et al.* (1988a) compararam a fisioterapia convencional, que implicava na percussão e na vibração com drenagem postural direcionada à tosse, com a técnica de expiração forçada “huffing” combinada com a drenagem postural, relatando muita importância para a fisioterapia respiratória. As considerações mencionadas no estudo sobre a técnica é para utilizá-la, especialmente, quando se necessita de um longo período para tratamento (HOFMEYR, WEBBER, HODSON, 1986).

Tentando evidenciar o efeito da pressão positiva expiratória, com a técnica de expiração forçada, (HENGSTUM *et al.* 1988b), concluíram que, a técnica de expiração forçada é mais efetiva, do que pressão positiva expiratória, quando utilizada na remoção de secreções pulmonares com intuito de aumentar a limpeza traqueobrônquica.

Ainda nesta linha de pensamento (PRYOR *et al.* 1979; HENGSTUM *et al.* 1991), sugeriram a união da técnica de expiração forçada, com a drenagem postural significativamente efetiva na desobstrução central dos brônquios.

CHRISTENSEN, NEDERGAARD, DAHL (1990), em tratamento de longo tempo em pacientes com brônquite crônica, mostraram que a máscara de pressão positiva expiratória e a fisioterapia respiratória, reduziram a morbidade e preservaram a função pulmonar do rápido declínio que a doença promove.

Em relação à tosse que é um mecanismo de defesa do organismo na remoção de secreções pulmonares, quando estudada com a técnica de expiração forçada, mostrou que ambas são igualmente importantes na limpeza e no transporte mucociliar (HASANI *et al.* 1994).

Alguns familiares mostram preferência na utilização do Flütter VRP₁, com seus parentes, por razões independentes (GILES *et al.* 1996). É importante lembrar que o Flütter VRP₁ pode ser usado junto a outras técnicas, facilitando a reabilitação e proporcionando o deslocamento do muco brônquico mais facilmente (LYONS *et al.* 1992, CHATAM *et al.* 1993).

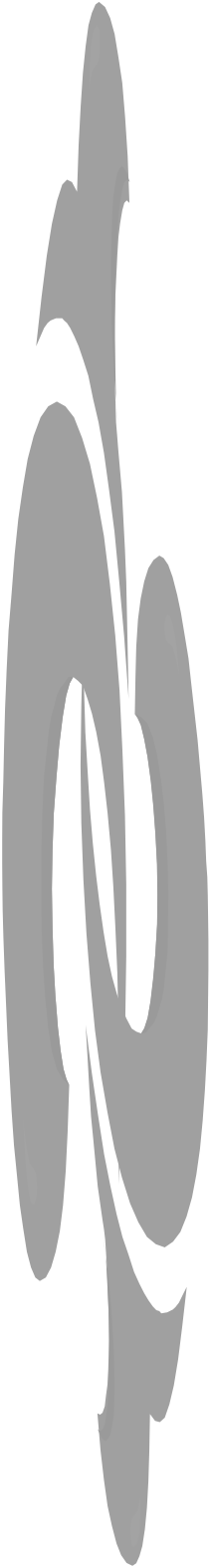
Além de facilitar a expectoração no pós-operatório e melhorar o pico de fluxo expiratório após a cirurgia cardíaca, ele também pode ajudar os pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (AMBROSINO *et al.* 1991).

Os valores gasométricos melhoram e a ventilação pulmonar ficou mais evidente (LOZANO *et al.* 1991), com a desobstrução dos brônquios (VOSHAAR, HAMANN, KÖHLER, 1992), causando um benefício nos pacientes portadores da doença de asma, dependente de corticóide (SWIFT *et al.* 1994).

A variável do pico fluxo expiratório no pré-operatório “pre-peak”, foi um importante dado para analisar o seu comportamento, que mostrou a diferença nos dois grupos. O grupo que utilizou o Flütter VRP₁ mostrou uma melhora no pico de fluxo expiratório, comprovando a suspeita de que esse aparelho seria um recurso útil na fisioterapia respiratória, no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

O Flütter VRP1 deve ser usado no pós-operatório dessas cirurgias, sem qualquer receio, pois a melhora é imediata, proporcionando o alívio e o conforto dos pacientes envolvidos. Todos os pacientes acharam o método fácil e não referiram dores na incisão cirúrgica, com o uso do Flütter VRP₁.

A necessidade de, a cada dia, ao longo desses anos, comprovar o efeito da fisioterapia respiratória, das técnicas e dos benefícios que ela dispõe, é que, muitas vezes, as chances do uso de novas técnicas aumentam e os indivíduos portadores de patologias acabam se beneficiando.



6. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu obter as seguintes conclusões:

O uso da oscilação oral de alta frequência com o aparelho Flütter VRP₁ foi eficaz, quando se utiliza a medida do pico de fluxo expiratório como parâmetro, após a drenagem de secreções brônquicas, no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

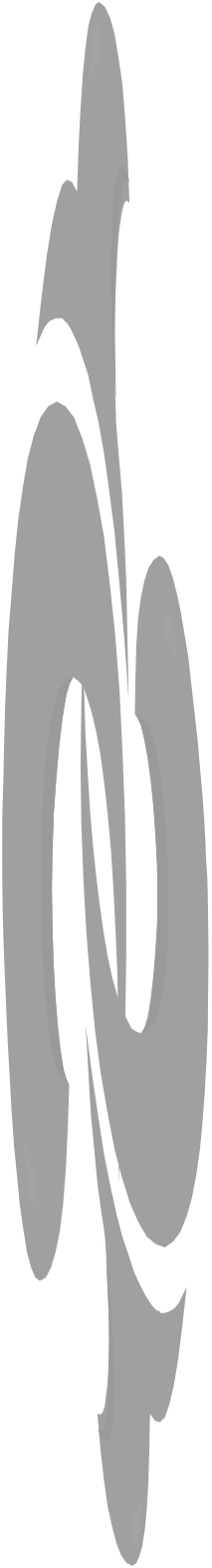
O pico de fluxo expiratório no pós-operatório, medido nos três dias consecutivos, confirmou a eficácia do Flütter VRP₁.

As co-variáveis doença pulmonar, tempo de extracorpórea e tempo de pinçamento aórtico, em relação aos dois grupos e aos três dias consecutivos de coleta de dados, não apresentaram significância na resposta que pudesse interferir nos dados.

As co-variáveis “pre-peak”, idade, sexo e tabagismo, em relação aos dias consecutivos da coleta de dados no pós-operatório, não interferiram na resposta.

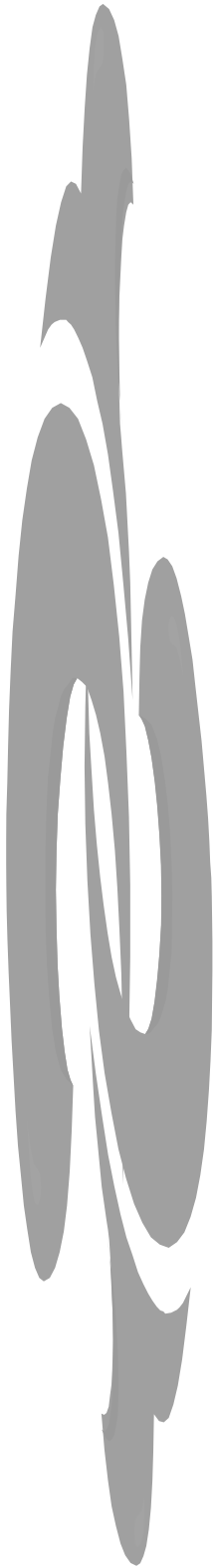
O pico de fluxo expiratório no pós operatório de cada paciente, mostrou comportamento diferente, em relação, ao PFE expiratório no pré-operatório dos dois grupos.

O PFE expiratório no pós-operatório dos pacientes do grupo A, aumentou em relação ao PFE expiratório no pós-operatório, dos pacientes do grupo B.



7. SUMMARY

Oral high frequency oscillation is considered a useful treatment in respiratory physiotherapy. This oscillation is produced in the lungs by a Flütter VRP₁ device which can be used for bronchial disobstrucion, there by aiding pulmonary hygiene. The effect of this therapy on peak expiratory flow was examined in 60 postoperative cardiac surgery patients. Thirty of these patients were treated with oral high frequency oscillation Flütter VRP₁ and where compared to 30 patients receiving conventional respiratory physiotherapy control group. The peak expiratory flow was measured one day before surgery and on the third, forth and fifth days, postsurgery in both groups. The results showed that patients who used Flütter VRP₁ had an increased, peak expiratory flow compared to patients who received conventional physiotherapy. Thus, oral high frequency oscillation provided by the Flütter VRP₁ device may be a useful auxiliary treatment in respiratory physiotherapy following cardiac surgery.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEBISCHER, C.C.; FREY, U.; SCHIBLER, A.; KRAEMER, R. – Efficacy of chest physiotherapy (cpt) (pep mask versus flutter) in patients with cystic fibrosis (CF). **Eur Resp J**, **6**:220S, 1993.
- AMBROSINO, N.; FOGGIO, K.; GHERSON, G.; SCHIAVO, M.LO.; SATTA, A.; VECCHIO, C.; SABATO, R.; GREGORIO, A.DI.; DURANTE, S.; PINNA, G.; AMADUCCI, S. – Clinical evaluation of a new device for home chest physiotherapy in non hypersecretive copd patients. **Am Rev Respir Dis**, **143**:A260, 1991.
- AMERICAN THORACIC SOCIETY. – Standardization of spirometry-1987 update. **Am Rev Respir Dis**, **137**:1285-98, 1987.
- APP, E.M.; KIESELMANN, R.; REINHARDT, D.; LINDEMANN, H.; DASGUPTA, B.; KING, MSC.; BRAND, P. – Sputum rheology changes in cystic fibrosis lung disease following two different types of physiotherapy. **Chest**, **114**:171-7, 1998.
- ARENS, R.; GOZAL, D.; OMLIN, K.J.; VEGA, J.; BOYD, K.P.; KEENS, T.G.; WOO, M.S. – Comparison of high frequency chest compression and conventional chest physiotherapy in hospitalized patients with cystic fibrosis. **Am J Respir Crit Care Med**, **150**:1154-7, 1994.
- ASDOURIAN, C.P. & GUPTA, S. – Choices in pain management following thoracotomy. **Chest**, **115**:122-4S, 1999.
- BATEMAN, JRN.; NEWMAN, SP.; DAUNT, K. M.; SHEAHAN, N.F.; PAVIA, D.; CLARKE, SW. – Is cough as effective as chest physiotherapy in the removal of excessive tracheobronchial secretions. **Thorax**, **36**:683-7, 1981.
- BLUMAN, L.G.; MOSCA, L.; NEWMAN, N.; SIMON,D.G. – Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications. **Chest**, **113**:883-9, 1998.
- BRAILE, D.M. & GODOY, M.F. – História da cirurgia cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, **66**:11-25, 1996.

- CEGLA, U.H. – Physiotherapie bei obstruktiven atemwegserkrankungen. **Pneumologie**, **44**:1161-5, 1990.
- CEGLA, U.H. & RETZOW, A. – Physiotherapie mit dem vrp1 bei chronisch obstruktiven atemwegserkrankungen. **Pneumologie**, **47**:636-9, 1993.
- CELLI, B.R.; RODRIGUES, K.S.; SNIDER, G.L. – A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventive pulmonary complications after abdominal surgery. **Am Rev Respir Dis**, **130**:12-15, 1984.
- CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL-Resolução Coffito-80. **Brasília, COFFITO**, 1987.
- CHATHAM, K.; MARSHALL, C.; CAMPBELL, I.A.; PRESCOTT, R.J. – The flutter vrp1 device for post-thoracotomy patients. **Physiotherapy**, **79**(2):95-8, 1993.
- CHUMILLAS, S.; PONCE, J.L.; DELGADO, F.; VICIANO, V.; MATEU, M. – prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study. **Arch Phys Med Rehabil**, **79**:5-9, 1998.
- CHRISTENSEN, E.F.; NEDERGAARD, T., DAHL, R. – Long-term treatment of chronic bronchitis with positive expiratory pressure mask and chest physiotherapy. **Chest**, **97**:645-50, 1990.
- DART, R.A. – The postoperative period summary. **Chest**, **115**:48S-49S, 1999.
- DEKKER, F.W.; SCHRIER, A.C.; STERK, P.J.; DIJKMAN, J.H. – Validity of peak expiratory flow measurement in assessing reversibility of airflow obstruction. **Thorax**, **47**:162-66, 1992.
- DOUMA, W. R.; MARK, T.W.; FOLGERING, H.T.M.; KORT, E.; KERSTJENS, H.A.M.; KOËTER, G. H.; POSTMA, D.S. – Mini-wright peak flow meters are reliable after 5 years use. **Eur Respir J**, **10**:457-59, 1997.

- DOWNIE, P. A. – **Cash Fisioterapia nas Enfermidades Cardíacas, Torácicas e Vasculares**. 3. Ed. São Paulo, Editorial Médica Panamericana, 1987. 364p.
- FERGUSON, M.K. – Preoperative Assessment of pulmonary risk. **Chest**, **115**:58S-63S, 1999.
- FISHMAN, A.P. – **Diagnóstico das Doenças Pulmonares**. 2.ed. São Paulo, Manole, 1992. V.1.
- FOLGERING, H.; BRINK, W.V.D.; HEESWIJK, O.V.; HERWAARDEN, C.V. – Eleven peak flow meters: a clinical evaluation. **Eur Respir J**, **11**:188-193, 1998.
- FORREST, J.B.; REHDER, K.; CAHALAN, M.K.; GOLDSMITH, C.H. – Multicenter Study of general anesthesia. **Anesthesiology**, **76**:3-15, 1992.
- GARDNER, R.M.; CRAPO, R.O.; JACKSON, B.R.; JENSEN, R.L. – Evaluation of accuracy and reproducibility of peak flowmeters at 1,400m. **Chest**, **101**:948-952, 1992.
- GILES, D.; SONTAG, M.; WAGENER, J.; ACCURSO, F. – Effect of one month of treatment with flutter valve or postural drainage and clapping on pulmonary function and sputum recovery in cystic fibrosis. **Pediatric Pulmonology**, **22**(Suppl.13),307,1996.
- GONDOR, M.; NIXON, P.A.; MUTICH, R.; REBOVICH, P.; ORENSTEIN, D. M. – comparison of flutter device and chest physical therapy in the treatment of cystic fibrosis pulmonary exacerbation. **Pediatric Pulmonology**, **28**:255-260, 1999.
- HANKINSON, J.L.; FILIOS, M.S.; KINSLEY, K.B.; PETSONK, E.L. – Comparing Mini Wright and Spirometer Measurements of Peak Expiratory Flow. **Chest**, **108**:407-10, 1995.
- HASANI, A.; PAVIA, D.; AGNEW, J.E.; CLARKE, S.W. – Regional lung clearance during cough and forced expiration technique (fet): effects of flow and viscoelasticity. **Thorax**, **49**:557-61, 1994.

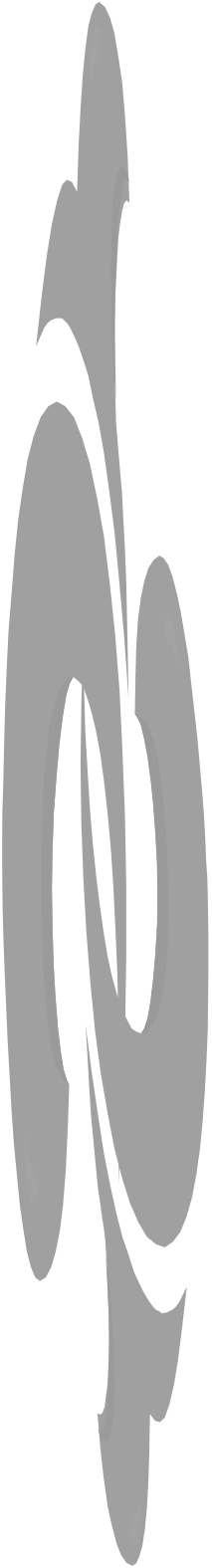
- HEGEWALD, M.J.; CRAPO, R.O.; JENSEN, R.L. – Intraindividual Peak Flow Variability **Chest**, **107**:156-61, 1995.
- HENGSTUM, M.; FESTEN, J.; BEURSKENS, C.; HANKEL, M.; BEEKMAN, F.; CORSTENS, F. – Conventional physiotherapy and forced expiration manoeuvres have similar effects on tracheobronchial clearance. **Eur Respir J**, **1**:758-61, 1988a.
- HENGSTUM, M.; FESTEN, J.; BEURSKENS, C.; HANKEL, M.; BEEKMAN, F.; CORSTENS, F. – Effect of positive expiratory pressure mask physiotherapy (pep) versus forced expiration technique (fet/pd) on regional lung clearance in chronic bronchitis. **Eur Respir J**, **4**:651-54, 1991.
- HENGSTUM, M.; FESTEN, J.; BEURSKENS, C.; HANKEL, M.; BROEK, W.; BUIJS, W.; CORSTENS, F. – The effect of positive expiratory pressure versus forced expiration technique on tracheobronchial clearance in chronic bronchitics. **Scand J Gastroenterol**, **23**(suppl. 143):114-18, 1988b.
- HENGSTUM, M.; FESTEN, J.; BEURSKENS, C.; HANKEL, M.; BROEK, W.; CORSTENS, F. – No effect of oral high frequency oscillation combined with forced expiration manoeuvres on tracheobronchial clearance in chronic bronchitis. **Eur Respir J**, **3**:14-18, 1990.
- HOFMEYR, J.L.; WEBBER, B.A.; HODSON, M.E. – Evaluation of positive expiratory as an adjunct to chest physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. **Thorax**, **41**:951-4, 1986.
- HOMNICK, D.N.; ANDERSON, K.; MARKS, J.H. – Comparison of the flutter device to standard chest physiotherapy in hospitalized patients with cystic fibrosis – a pilot study. **Chest**, **114**:993-7, 1998.
- JENKINS, S.C.; SOUTAR, S.A.; LOUKOTA, J.M.; JOHNSON, L.C.; MOXHAM, J. – Physiotherapy after coronary artery surgery: are breathing exercises necessary? **Thorax**, **44**:634-9, 1989.

- JOHNS, D.P.; ABRAMSON, M.; BOWES, G. – Evaluation of a new ambulatory spirometer for measuring forced expiratory volume in one second and peak expiratory flow rate. **Am Rev Respir Dis**, **147**:1245-50, 1993.
- KHATTREE, R. & NAIK, D. N.-**Applied Multivariate Statistics with SAS® Software**. SAS Institute Inc. Cary, NC, 1995.
- KONSTAM, M.W.; STERN, R.C.; DOERSHUK, C.F. – Efficacy of the flutter device for airway mucus clearance in patients with cystic fibrosis. **J Pediatr**, **124**:689-693, 1994.
- KOTTKE, F.J.; STILLWELL, G.K.; LEHMANN, J.F. – **Krusen: Tratado de Medicina Física e Reabilitação**. 3. ed. São Paulo, Manole, 1986. 1060p.
- KOYAMA, H.; NISHIMURA, K.; IKEDA, A.; TSUKINO, M.; IZUMI, T. – Comparison of four types of portable peak flow meters (mini-wright, assess, pulmonary and wright pocket meters). **Respiratory Medicine**, **92**:505-511, 1998.
- LEINER, G.C.; ABRAMOWITZ, S.; SMALL, M.J.; STENBY, V.B.; LEWIS, W.A. – Expiratory peak flow rate. **Am Rev Respir Dis**, **88**:644-51, 1963.
- LINDEMANN, H. – Zum Stellenwert der Physiotherapie mit dem vrp 1-Desitin (Flutter). **Pneumologie**, **46**:626-30, 1992.
- LOZANO, P.V.; MARIN, J.; SERVERA, E.; PEREZ, M. – Utilité du contrôle ventilatoire associé au flutter vrp1 chez les malades hypersecrétateurs. **Revue des Maladies Respiratoires**, **8**(suppl.1):R101, 1991. (Abstract)
- LYONS, E.; CHATHAM, K.; CAMPBELL, I.A.; PRESCOTT, R.J. – Evaluation of the flutter vrp1 device in young adults with cystic fibrosis. **Thorax**, **47**:237p, 1992.
- MATTHEWS, J.N.S.; ALTMAN, D.G.; CAMPBELL, P.R. – Analysis of serial measurements in medical research. **Br Med Journal**, **300**:230-5, 1990

- MCILWAINE, P.M.; WONG, L.T.K.; PEACOCK, D.; DAVIDSON, A.G.F. – Flutter versus pep: a long term comparative trial of positive expiratory pressure (pep) versus oscillating positive expiratory pressure (flutter) physiotherapy techniques. **Pediatr Pulmonol**, **24**(suppl.14):299, 1997.
- MILLER, M.R.; DICKINSON, S.A.; HITCHINGS, D.J. – The accuracy of portable peak Flow meters. **Thorax**, **47**:904-9, 1992.
- MILLER, S.; HALL, D.O.; CLAYTON, C.B.; NELSON, R. – Chest physiotherapy in comparative study of autogenic drainage and the active cycle of breathing techniques with postural drainage. **Thorax**, **50**:165-9, 1995.
- NEWHOUSE, P.A.; WHITE, F.; MARKS, J.H.; HOMNICK, D.N. – The intrapulmonary percussive ventilator and flutter device compared to standard chest physiotherapy in patients with cystic fibrosis. **Clin Pediatr**, **37**:427-432, 1998.
- NEWTON, D.A.G. & STEPHENSON, A. – Effect of physiotherapy on pulmonary function. A laboratory study. **The Lancet**, **29**:228-9, 1978.
- PADMAN, R.; GEOUQUE, D.M.; ENGELHARDT, M.T. – Effects of the flutter device on pulmonary function studies among pediatric cystic fibrosis patients. **Del Med Jrl**, **71**:13-18, 1999.
- PASCHOAL, I.A. & PEREIRA, M.C. – Abordagem pré-operatória do paciente pneumopata – riscos e orientações. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**, **3**:293-302, 2000.
- PEDERSEN, Q.F.; MILLER, M.R.; SIGSGAARD, T.; TIDLEY, M.; HARDING, R.M. – Portable peak flow meters: physical characteristics, influence of temperature, altitude, and humidity. **Eur Respir J**, **7**:991-7, 1994.
- PEDERSEN, Q.F.; RASMUSSEN, T.R.; KJAERGAARD, S.K.; MILLER, M.R.; QUANJER, P.H. – Frequency response of variable orifice type peak flow meters: requirements and testing. **Eur Respir J**, **8**:849-55, 1995.

- PEDERSEN, Q.F.; RASMUSSEN, T.R.; OMLAND, O.; SIGSGAARD, T.; QUANJER, P.H.; MILLER, M.R. – Peak expiratory flow and the resistance of the mini-wright peak flow meter. **Eur Respir J**, **9**:828-33, 1996.
- PEREIRA, C.A.C. – I consenso brasileiro sobre espirometria. **Jornal de Pneumologia**, **22**(suppl. 3), 1996.
- POLESE, G.; LUBLI, P.; MAZZUCCO, A.; LUZZANI, A.; ROSSI, A. – Effects of open heart surgery on respiratory mechanics. **Intensive Care Med**, **25**:1092-9, 1999.
- PRASAD, S.A. – Current concepts in physiotherapy. **J R Soc Med**, **86**:23-29, 1993.
- PRYOR, J.A.; WEBBER, B.A.; HODSON, M.E.; BATTEN, J.C. – Evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage in treatment of cystic fibrosis. **B M J**, **2**:417-8, 1979.
- PRYOR, J.A.; WEBBER, B.A.; HODSON, M.E.; WARNER, J.O. – The flutter vrp1 as an adjunct to chest physiotherapy in cystic fibrosis. **Respir Med**, **88**:677-81, 1994.
- QUINN, T.J.; DONHAM, K.J.; MERCHANT, J.A.; SCHWARTZ, D.A. – Peak as a measure of airway dysfunction in swine confinement operators. **Chest**, **107**:1303-8, 1995.
- REBELATTO, J.R. & BOTOMÉ, S.P. – **Fisioterapia no Brasil**. 2. ed. São Paulo, Manole, 1999. 309p.
- RIERA, H.S.; FERNANDEZ, F.J.D.; DOMINGUEZ, F.G.; RUIZ, F.O.; HERNANDEZ, T.E.; RUBIO, T.M.; GOMEZ, J.C. – Estudio comparativo de la eficacia de dos protocolos de fisioterapia respiratoria en pacientes con fibrosis quística. **Arch Bronconeumol**, **35**:275-9, 1999.
- SAAD, I.A.B. – **Variáveis pré-operatórias preditivas de risco para complicações pulmonares no pós-operatório imediato de cirurgias de tórax e abdômen alto**. Campinas, 2000. [Tese – Mestrado – Universidade Estadual de Campinas].

- SCHAYCK, C.P.V.; DOMPELING, E.; WEEL, C.V.; FOLGERING, H.; HOOGEN, H.J.M.V.D. – Accuracy and reproducibility of the assess peak flow meter. **Eur Respir J**, **3**:338-41, 1990.
- SHAPIRO, S.M.; HENDLER, J.M.; OGIRALA, R.G.; ALDRICH, T.K.; SHAPIRO, M.B. - An evaluation of the accuracy of assess and miniwright peak flowmeters. **Chest**, **99**:358-62, 1991.
- SIMMONS, M.; WYNEGAR, T.; HESS, D. – Evaluation of the agreement between portable peak flow meters and a calibrated pneumotachometer. **Respir Care**,**38**:916-922, 1993.
- STRANDBERG, A.; TOKICS, L.; BRISMAR, B.; LUNDQUIST, H.; HEDENSTIERNA, G. Atelectasis during anaesthesia and in the postoperative period. **Acta Anaesthesiol Scand**, **30**:154-158, 1986.
- SWIFT, G.L.; RAINER, T.; SARAN, R.; CAMPBELL, I.A.; PRESCOTT, R.J. – Use of flutter vrp1 in the management of patients with steroid-dependent asthma. **Respiration**,**61**:126-9, 1994.
- THOMAS, J.A. & MCINTOSH, J.M. – Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. **Phys Ther**, **74**:3-16, 1994.
- VOSHAAR, T.; HAMANN, I.; KÖHLER, D. – Effects of physiotherapy with vrp1-Desitin (flutter) on lung function, bronchial clearance and lung ventilation. **Eur Respir J**, **5**:195s, 1992.
- WEINER, P.; ZAMIR, D.; WAIZMAN, J.; WEINER, M. – Physiotherapy in chronic obstructive pulmonary disease: oscillatory breathing with flutter vrp1. **Harefuah**, **131**:14-17, 1996.
- WINDEN, C.M.Q.; VISSER, A.; HOP, W.; STERK, P.J.; BECKERS, S.; JONGSTE, J.C. Effects of flutter and pep mask physiotherapy on symptoms and lung function in children with cystic fibrosis. **Eur Respir J**, **12**:143-7,1998.



9. ANEXOS

TERMO DE CONSENTIMENTO

**ESTUDO DO FLUTTER VRP1 COMO RECURSO NA FISIOTERAPIA
RESPIRATÓRIA NOS PACIENTES SUBMETIDOS A
CIRURGIA CARDÍACA.**

Responsável: LUCIANA CAMPANATTI PALHARES

DR. EROS ANTÔNIO DE ALMEIDA

Nome: _____ idade: ____ RG. _____

Endereço: _____

Bairro: _____ cidade: _____ estado: _____

Cep.: _____ fone: _____ HC. _____

Responsável:

Nome: _____ idade: ____ RG. _____

Grau de parentesco: _____

Esse estudo tem por finalidade auxiliar a drenagem de secreção brônquica no pós operatório, melhorar a função mucociliar, diminuir a tosse brônquica, facilitar a expectoração; resultando assim alívio da dor, evitando inflamações brônquicas, reduzindo tempo de internação hospitalar e favorece ao paciente retorno às atividades de vida diária mais precoce que com a cirurgia ficam limitadas. Tem por objetivo melhorar ventilação pulmonar, diminuir a dispnéia, facilitar a expectoração, diminuir a dor.

O paciente será submetido a medida do Peak Flow (medidor do pico fluxo expiratório) no pré e pós-operatório. Por randomização (sorteio), realizado pelo próprio paciente será direcionado ou não ao grupo que fará o uso do Flutter VRP₁ no pós-operatório. Aos pacientes que pertencerem ao grupo que não farão o uso do Flutter VRP₁ serão submetidos a Fisioterapia respiratória. A Fisioterapia respiratória consiste em manobras fisioterápicas para higiene brônquica como: vibratoterapia, estímulo de tosse, huffing (manobra expiração forçada). Exercícios de ventilação pulmonar como: espirômetros de incentivo, padrões ventilatórios associados a membros superiores e exercícios diafragmáticos. Cabe ressaltar que tanto o Peak flow como o Flutter VRP₁ são instrumentos não invasivos, ou seja, que não será feito nenhum tipo de introdução orotraqueal ou transcutânea por parte do responsável pelo estudo.

O paciente fica informado que o uso do Flutter VRP₁ poderá causar, embora que raramente, efeitos colaterais como vertigem ou sensação de inchaço ao redor da boca.

O estudo espera proporcionar alívio na função mucociliar, evitando inflamações brônquicas no pós-operatório dessas cirurgias.

O paciente fica assegurado que não será usado nenhum tipo de medicamento tanto endovenoso, via oral ou mesmo inalatório. Não será realizado nenhum tipo de exame laboratorial que seja necessário a coleta de sangue venoso ou arterial.

Compete ao responsável pelo estudo esclarecer qualquer dúvida da pesquisa de assuntos relacionados ao estudo e tratamento fisioterápico.

O paciente está livre para interromper a sua participação no estudo acima referido a qualquer momento.

Em hipótese alguma será mencionado sua identificação nas conclusões ou publicações e mesmo nas exposições quando assim forem necessárias. Será mantido sigilo para não invadir a sua privacidade.

O paciente não terá qualquer tipo de gasto neste estudo.

O paciente deve estar esclarecido que obteve todas as informações necessárias para decidir conscientemente sobre a participação no referido estudo.

Será fornecido por parte do responsável do estudo; nome e telefone dos membros da equipe, bem como o telefone da secretaria da Comissão de Ética para recurso ou reclamações por parte do paciente se assim o julgar necessário.

Campinas, ____ de _____ de 1998

Assinatura do paciente

Assinatura do responsável

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

✉ Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas-S.P.
☎ (019) 289.3749 ou 7232
(019) 289.3114 fax
✉ cep@head.fcm.unicamp.br

CEP, 25/05/01

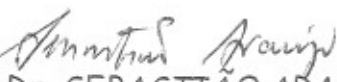
PARECER: Nº 115/98

PESQUISA: ESTUDO DO FLUTTER VRP1 COMO RECURSO NA FISIOTERAPIA
RESPIRATÓRIA NOS PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA
CARDÍACA

PESQUISADOR: Luciana Campanatti Palhares

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores, aprova a pesquisa supracitada bem como o Consentimento Pós-Informação por estarem contempladas as Resoluções 196/96 e 251/97.

Homologado na IX Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 20 de outubro de 1998.


Prof. Dr. SEBASTIÃO ARAÚJO
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP