



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**EFICÁCIA DA PRESSÃO EXPIRATÓRIA POSITIVA (PEP) SOBRE A
CAPACIDADE VITAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Fabiana Marques Souza Daltro

SALVADOR

2013



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**EFICÁCIA DA PRESSÃO EXPIRATÓRIA POSITIVA (PEP) SOBRE A
CAPACIDADE VITAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para obtenção do título de Mestre em Medicina.

Fabiana Marques Souza Daltro

Prof. Dr. Mario de Seixas Rocha

SALVADOR

2013

FABIANA MARQUES SOUZA DALTRO

**EFICÁCIA DA PRESSÃO EXPIRATÓRIA POSITIVA (PEP) SOBRE A
CAPACIDADE VITAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

Folha de Aprovação
Comissão Examinadora

Prof. Dr. Mário de Seixas Rocha

SALVADOR
2013

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS E FONTES DE FINANCIAMENTO

EBMSP – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

FBDC – Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências

HAN – Hospital Ana Néri

Recursos próprios do autor

FAPESB

Pesquisador: Fabiana Marques Souza Daltro

1. 3847/2009 Mestrado - Cotas
EFICÁCIA DA PRESSÃO POSITIVA (PEP) SOBRE A CAPACIDADE VITAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCARDIO:
APROVADO
2. 5052/2010 Mestrado - Cotas
EFICÁCIA DA PRESSÃO POSITIVA (PEP) SOBRE A CAPACIDADE VITAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCARDIO
APROVADO

EQUIPE

Fabiana Marques Souza Daltro – Pesquisadora.

Mário de Seixas Rocha – Orientador.

Liliana Oliveira – Pesquisadora.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Pai todo poderoso. Não foi fácil mas sabia que Ele me permitiria realizar.

Aos meus pais, Seu Pereira e Dona Teresa, que sempre sentiram muito orgulho do meu estudo. A minha irmã, Ana Paula, nossa ligação vai muito além da terra.

Meu marido, Armando Daltro, competente, dedicado, calmo, e sempre tão amoroso. Meus bebês, Davi e Arthur, pois filhos nunca crescem. A família do meu marido, que se uniu em uma só com a minha. Sou muito feliz por tudo isso.

Ao meu orientador, Prof. Mário Rocha, o qual me colocou frente a realidade desde nossa conversa inicial. Agradeço por sua competência e sinceridade a todo momento.

A amiga e pesquisadora Liliana, sem a qual certamente, nada disso estaria aqui. Sou muito agradecida pela sua dedicação. Sempre.

Ao Hospital Ana Neri e sua diretoria. E, em especial, aos colegas da Fisioterapia da Unidade de Terapia Intensiva Cardíaca, que acolheram a pesquisa.

Aos meus colegas do curso, em especial Ana Paula Andrade, Magalhães, Mônica Lajana, Jefferson, que tornaram as sextas e principalmente os sábados, dias mais agradáveis para estudar. Aos professores da pós-graduação, que fazem um mestrado em Medicina ser tão acolhedor a outras áreas afins.

Às minhas colegas de trabalho, em especial, Maíra, Cláudia e Gláucia, as quais “entraram” nessa onda junto. Pelo apoio e companheirismo.

Aos amigos, pela torcida e pela cobrança.

A todos os pacientes e seus familiares que participaram desta pesquisa.

“Ter uma atitude de questionamento é o primeiro passo no processo de pesquisa. Pesquisa começa com uma questão, o que leva a uma hipótese. Perguntas não faltam no nosso cotidiano clínico mas qualidade na pesquisa consiste de comparações.”

Charles G Durbin Jr.

Aos pacientes que se submetem às técnicas por
nós estudadas. A vocês, dedico esse trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	11
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABELAS	13
I. RESUMO	14
II. INTRODUÇÃO	15
III. REVISÃO DE LITERATURA	17
III.1 EPIDEMIOLOGIA	17
III.2 REVASCULAÇÃO DO MIOCÁRDIO E A FUNÇÃO PULMONAR	18
III.2.1 Fatores de risco para complicações pulmonares	18
3.2.1.1 Fase pré-operatória.....	19
3.2.1.2 Fase intraoperatória.....	19
3.2.1.3 Fase pós-operatória.....	20
III.2.2 Complicações pulmonares.....	21
3.2.2.1 Atelectasia	22
3.2.2.2 Pneumonia.....	23
3.2.2.3 Insuficiência respiratória aguda.....	23
III.3 PAPEL DA FISIOTERAPIA.....	23
III.3.1 Uso do PEP no pós-operatório de RM	25
IV. JUSTIFICATIVA	27
V. OBJETIVOS	28
V.1 OBJETIVO PRIMÁRIO	28
V.2 OBJETIVO SECUNDÁRIO	28
VI. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS	29
VI.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	29
VI.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO	29
VI.2.1 População acessível.....	29
VI.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO LOCAL DO ESTUDO E DA POPULAÇÃO.....	29
VI.4 DESENHO DO ESTUDO.....	30
VI.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	30
VI.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	30
VI.7 VARIÁVEIS DO ESTUDO	31
VI.7.1 Variáveis demográficas e sócio-econômicas	31
VI.7.2 Variáveis antropométricas e clínicas.....	31

VI.7.3 Variáveis intra-operatórias	31
VI.7.4 Variáveis pós-operatórias	32
VI.7.5 Variáveis de desfecho	32
VI.8 COLETA DE DADOS.....	32
VI.8.1 Avaliação fisioterapêutica	32
VI.8.2 Randomização.....	33
VI.8.3 Período de acompanhamento do estudo	33
VI.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	34
VI.9.1 Cálculo do número amostral	34
VI.9.2 Análise descritiva.....	34
VI.9.3 Hipótese nula	34
VI.9.4 Hipótese alternativa	35
VI.9.5 Operacionalização das variáveis	35
6.8.5.1 Variáveis independentes.....	35
6.8.5.2 Variável dependente	35
VI.9.6 Análise dos dados	35
VI.10 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	36
VII RESULTADOS	37
VII.1 Características da população estudada.....	37
VII.2 Características dos desfechos clínicos	39
VIII DISCUSSÃO	41
IX CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
X CONCLUSÕES	45
XI ABSTRACT	46
XII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
XIII ANEXOS	58
ANEXO 1: FICHA DE COLETA DE DADOS	58
ANEXO 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	60
ANEXO 3: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	62
ANEXO 4: MODELO MAPA CIRÚRGICO MENSAL	63
ANEXO 5: APRESENTAÇÃO DO ESTUDO EM PÔSTER	65

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

bpm - Batimentos por minuto
CC - Cirurgia cardíaca
CF - Classe funcional
CPAP - Pressão positiva contínua nas vias aéreas
CPT - Capacidade pulmonar total
CRF - Capacidade residual funcional
CV - Capacidade vital
CVF - Capacidade vital forçada
D(A-a)O₂ - diferença alvéolo-arterial de oxigênio
DAC - Doença arterial coronariana
DPO - Dia pós-operatório
DPOC - Doença pulmonar obstrutiva crônica
D1 - Dia 1
D2 - Dia 2
D3 - Dia 3
EAP - Edema agudo de pulmão
ECR - Ensaio clínico randomizado
EPAP - Pressão positiva ao final da expiração
f - frequência respiratória
FC - Frequência cardíaca
FiO₂ - Fração inspirada de oxigênio
GC - Grupo controle
GI - Grupo intervenção
HAN - Hospital Ana Néri
IC - Intervalo de confiança
ICO - Insuficiência coronariana
I:E - Relação inspiração : expiração
IMC - Índice de massa corpórea
ipm - incursões por minuto
IRA - Insuficiência renal aguda
NYHA - New York Heart Association
OR - Odds ratio
PaO₂ - Pressão parcial arterial de oxigênio
PaCO₂ - Pressão parcial arterial de gás carbônico
PA - Pressão arterial
P_{emáx} - Pressão expiratória máxima
PEP - Pressão positiva expiratória
PEEP - Pressão expiratória positiva final
PFE - Pico de fluxo expiratório
P_{imáx} - Pressão inspiratória máxima
POI - Pós-operatório imediato
RM - Revascularização do miocárdio
RP - Razão de prevalência
SBPT - Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido
UPC - Unidade pós-cirúrgica
UTI - Unidade de terapia intensiva
VC - Volume corrente
Ve - Volume minuto
VM - Ventilação mecânica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Volumes e capacidades pulmonares.....	21
Figura 2 – Alterações causadas pela circulação extra-corpórea	22
Figura 3 – Relação entre os recursos empregados pela terapia de expansão pulmonar e terapia de higiene brônquica com os valores de capacidade vital forçada e os estado de cooperação do paciente.....	25
Figura 4 – PEP de orifícios utilizado no estudo	26
Figura 5 – Fluxograma de inclusão dos pacientes no estudo.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características gerais.....	38
Tabela 2 – Características intra-operatórias	39
Tabela 3 – Análise da capacidade vital entre os grupos	40
Tabela 4 – Ocorrência de desfechos clínicos secundários.....	40

RESUMO

Fundamento: As técnicas respiratórias de remoção de secreção pulmonar são bem descritas na literatura bem como as de expansão pulmonar, entretanto as técnicas amplamente recomendadas para o pós-operatório de revascularização do miocárdio utilizando pressão positiva nas vias aéreas parecem não restabelecer os volumes pulmonares até o quinto dia pós-operatório. Correlacionado a isso, não há evidência científica da utilização do PEP como terapia de expansão pulmonar em pós-operatório de pacientes revascularizados. **Objetivos:** Testar a eficácia do dispositivo de fisioterapia – PEP – aparelho de pressão positiva fluxo dependente a partir de sistema de orifício – e estimar o seu incremento sobre a capacidade vital (CV) no pós-operatório de pacientes revascularizados até o quinto dia pós-operatório. **Delineamento:** Ensaio Clínico Randomizado (ECR). **Casuística, Material e Métodos:** A amostra foi constituída por 52 pacientes, sendo 26 no grupo controle e 26 no grupo intervenção. A medida da CV foi realizada no pré-operatório antes da randomização. Após RM os pacientes foram submetidos à realização das respectivas técnicas, duas vezes ao dia, por cinco dias. A CV foi registrada antes e após a realização da técnica escolhida a partir do grupo em três dias: D1 – POI; D2 – 2ºDPO; D3 – 4º DPO. A ocorrência de desfechos clínicos atelectasia, pneumonia e insuficiência respiratória aguda foram analisados na forma de ocorrência. **Resultados:** Os grupos controle (GC) e intervenção (GI) apresentaram características gerais e operatórias semelhantes. O GI obteve maior incremento da CV quando comparado ao GC, bem como maior número da amostra com otimização desse valor pulmonar, embora sem significância estatística. Não houve diferença estatística na incidência dos desfechos clínicos: atelectasia, pneumonia e insuficiência respiratória aguda na análise intergrupos. **Conclusão:** O dispositivo de fisioterapia PEP mostrou-se estatisticamente ineficaz para incremento da CV na amostra estudada até o 4º dia pós operatório.

Palavras-chave: 1. Revascularização Miocárdica, 2. Medidas de Volume Pulmonar, 3. Testes de Função Respiratória, 4. Modalidades de Fisioterapia.

II. INTRODUÇÃO

A RM é uma das mais freqüentes cirurgias realizadas em todo o mundo. Nas últimas três décadas, muitos avanços aconteceram relacionados à revisão de vários conceitos concernentes à aterosclerose, tecnologia e técnica cirúrgica (1,2). Encontra-se associada a uma incidência significativa de complicações renais, músculo-esqueléticas, neurológicas e pulmonares, ocasionando deficiência na função respiratória, fatores relacionados diretamente ao desenvolvimento de morbimortalidade nos pacientes no período pós-operatório (3). Os efeitos do procedimento cirúrgico, esternotomia, uso do enxerto de artéria torácica interna esquerda (4), necessidade de posicionamento de dreno pleural (5) e CEC têm demonstrado potencializar a lesão e retardo no retorno da função respiratória (6).

A etiologia da disfunção pulmonar na CC resulta da associação entre diversos fatores de risco nas fase pré, intra e pós-operatória. Idade, sexo, sedentarismo, obesidade, história de tabagismo e DPOC, tosse ineficaz, presença de doença neurológica, DM, HAS (7-8); anestesia, trauma cirúrgico, CEC, parada cardíaca, tempo de cirurgia, tempo de VM (4-5) além de dor, tipo e tempo cirúrgico, sedação e analgesia, nº de pontes realizadas, dissecação da artéria mamária e redução da complacência pulmonar (7-8).

Complicações pulmonares são os contribuintes mais freqüentes e importantes para a morbimortalidade e custos associados à hospitalização (11), podendo ser responsáveis por permanência na UTI com suporte ventilatório prolongado (16-17). Atelectasia e hipoxemia destacam-se como principais complicações (9-14), além de tosse seca ou produtiva, dispnéia, broncoespasmo, hipercapnia, derrame pleural, pneumonia, pneumotórax, reintubação e insuficiência respiratória aguda (12,15).

As manifestações fisiopatológicas resultam de alterações na troca gasosa e mecânica pulmonar e podem ser evidenciadas principalmente através de alteração no padrão radiológico, hipoxemia, aumento da freqüência respiratória e do trabalho respiratório, alteração na ausculta pulmonar e tosse produtiva (18-23). O impacto na perda de volumes pulmonares causado pelo colapso alveolar com redução na CRF

e hipoxemia pode promover infecção e lesão pulmonar, tornando-se importante o diagnóstico precoce de incapacidade do indivíduo em deambular de forma adequada e independente devido a sintomas como “falta de ar” e hipoxemia (11).

Os recursos terapêuticos para expansão pulmonar surgiram pela necessidade de se prevenir ou tratar a redução do volume pulmonar no pós-operatório. Tradicionalmente, prevenção e tratamento de complicações pulmonares incluem manobras respiratórias, tais como inspiração profunda, tosse e o uso de PEEP (24). A fisioterapia respiratória é utilizada como prevenção e tratamento de complicações pulmonares, tais como retenção de secreção, atelectasia e pneumonia, tornando-se fundamental no pré e pós-operatório de pacientes submetidos à CC com o objetivo de redução da obstrução brônquica, manutenção de valores pulmonares adequados e favorecimento das trocas gasosas (7,27).

Fisioterapia é parte integrante da gestão de pacientes em UTI (28). O objetivo mais importante é a melhora da capacidade funcional do paciente e restauração de independência respiratória e física minimizando riscos de complicações da imobilidade no leito (29-30). Sua eficácia a curto prazo tem sido estudada extensivamente e há moderada evidência que apoia seu papel (28,31-35). Porém, não há consenso na literatura sobre a técnica de fisioterapia mais adequada (9).

Em relação às técnicas de fisioterapia respiratória, poucas há estudos consistentes de padronização das técnicas e recursos (29-30). Muitas técnicas utilizadas no pós-operatório de RM tais como a PEP estão substanciadas em escassas informações a respeito de sua eficácia sendo o principal foco na elaboração desse estudo.

III. REVISÃO DE LITERATURA

III.1 EPIDEMIOLOGIA

A DAC é uma das principais causas mundiais de morte, sendo a primeira na população de 60 anos ou mais. São em média 3.8 milhões de homens e 3.4 milhões de mulheres que morrem todo ano pela doença. Sua incidência encontra-se ascendente nos países em desenvolvimento devido a fatores como longevidade, urbanização e mudanças de hábitos diários (36). A revascularização miocárdica constitui-se como procedimento de rotina para o tratamento de pacientes que apresentam sintomas de isquemia miocárdica, contribuindo para o aumento da expectativa e melhoria da qualidade de vida dos pacientes com DAC (37). Anualmente, cerca de um milhão de cirurgias são realizadas no mundo (31,37). Trata-se hoje da intervenção de escolha para indivíduos com ICO (38).

Os pacientes submetidos à RM constituem o grupo de maior risco entre os portadores de DAC e, apesar do perfil dos pacientes vir se modificando sensivelmente nos últimos anos (reoperações em maior número, idade mais avançada e presença de acentuada disfunção ventricular), tem-se observado diminuição progressiva da mortalidade na CC. Atribui-se isso à melhoria na técnica cirúrgica, melhor proteção miocárdica, uso de oxigenadores descartáveis de melhor qualidade e anestésicos empregados como também ao melhor conhecimento das alterações fisiológicas patológicas no pós-operatório pela equipe da terapia intensiva (39).

III. 2 REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO E A FUNÇÃO PULMONAR

O correto preparo pré-operatório é fundamental para a obtenção do sucesso no tratamento cirúrgico. Informações como a história prévia do paciente, presença de DPOC, tabagismo, obesidade e idade são importantes, pois a melhor recuperação da função pulmonar depende de adequada avaliação pré-operatória para determinar o risco cirúrgico (40). Há ainda, como co-responsáveis pelos melhores resultados da cirurgia cardíaca, a equipe paramédica (perfusionistas, enfermagem e fisioterapeutas) cada vez mais especializada e dedicada (39).

O período do POI inicia-se no centro cirúrgico imediatamente quando o tórax é fechado, devendo o paciente permanecer com monitorização invasiva, inclusive durante o transporte para a terapia intensiva. O manejo inicial de pacientes revascularizados no POI prende-se à correção das anomalias produzidas pela anestesia, pela circulação extracorpórea e cirurgia propriamente dita e ainda às cardiopatias subjacentes (39). A VM é instalada na UTI, preconizando-se o uso de VC de 8-10 ml/kg no modo volume controlado ou com a pressão de pico/platô suficientes para manter o mesmo volume na modalidade pressão-controlada (41). A PEEP normalmente é estabelecida em cinco centímetros de água e fração de oxigênio inspirado de 100%. O procedimento de extubação deve respeitar critérios como $PaO_2 > 70$ mmHg com $FIO_2 < 0,4$ e $PaCO_2$ normal com ventilação minuto espontânea em cerca de 100 ml/kg (41). Após observação dos critérios de avaliação clínica e laboratorial, deve-se proceder a extubação com o paciente bem monitorizado (42).

III. 2.1 FATORES DE RISCO PARA COMPLICAÇÕES PULMONARES

O risco cirúrgico na RM está intimamente relacionado com os fatores de risco desde o pré-operatório até o manejo clínico no pós-operatório (43). Alterações dos parâmetros funcionais pulmonares estão relacionadas a um aumento no tempo de internação hospitalar gerando uma menor rotatividade de pacientes nos leitos

hospitalares e, conseqüentemente, aumentando o custo dos centros hospitalares (44-46), apesar dos avanços nos cuidados pré, intra e pós-operatório (47-49).

3.2.1.1 Fase Pré-operatória

Os fatores de risco nessa fase mais frequentemente relacionados com complicações pulmonares são: idade superior a 70 anos, presença de tosse produtiva prévia, DM, DPOC, tabagismo, obesidade e redução da função pulmonar anterior (31,50). Além destes, IMC > 27 e VEF1 < 75 % e VEF1/CVF < 70% corroboram para aumento do número de complicações (50). A função pulmonar e cardíaca prévias também devem ser consideradas (43).

3.2.1.2 Fase Intraoperatória

Durante a fase intraoperatória, o grau de sedação, a intensidade da manipulação cirúrgica, o número de drenos pleurais e o uso de CEC são considerados os principais responsáveis por alterar a mecânica respiratória no POI (51-52). O uso da CEC na RM promove reações inflamatórias causando deterioração da função pulmonar e oxigenação no pós-operatório (16-17,32,53). Acredita-se que permanece de 25 a 30% mais baixa, mesmo após 3,5 meses após a RM (8,54). Essas complicações são responsáveis por permanência hospitalar e custos hospitalares aumentados (44) e ainda representam importantes causas de morbi-mortalidade (17,32,40,50,53). Exposição à hipotermia durante a CEC prejudica o endotélio pulmonar. Além disso, a gravidade de uma lesão pulmonar associada à CEC depende da duração da cirurgia e idade do paciente (55). Vale ressaltar que o uso de CEC encontra-se relacionado com tempo de VM prolongado nos pacientes revascularizados (56).

A anestesia geral e a utilização da artéria mamária interna são fatores que também contribuem com a ocorrência de complicações pulmonares (53,57-61). Estão associadas ainda à depressão do estímulo respiratório, resultando em hipoventilação alveolar e redução da CRF (1). Acredita-se que esta redução seja

estimada em torno de 20% dos valores prévios (16). A utilização da artéria mamária promove maior risco de vazamento na pleura com subseqüentes complicações pulmonares (16). No entanto, nas últimas décadas, os cuidados transoperatórios neste tipo de cirurgia têm melhorado consideravelmente resultando em uma menor taxa de complicação em geral (37,47,62-63).

3.2.1.3 Fase Pós-operatória

Nessa fase os fatores desencadeantes mais relacionados com as alterações respiratórias no pós-operatório são: função pulmonar, uso da CEC e o grau de sedação (42). Intensidade da cirurgia e o número de drenos pleurais também estão relacionados com o desenvolvimento de complicações pulmonares (41).

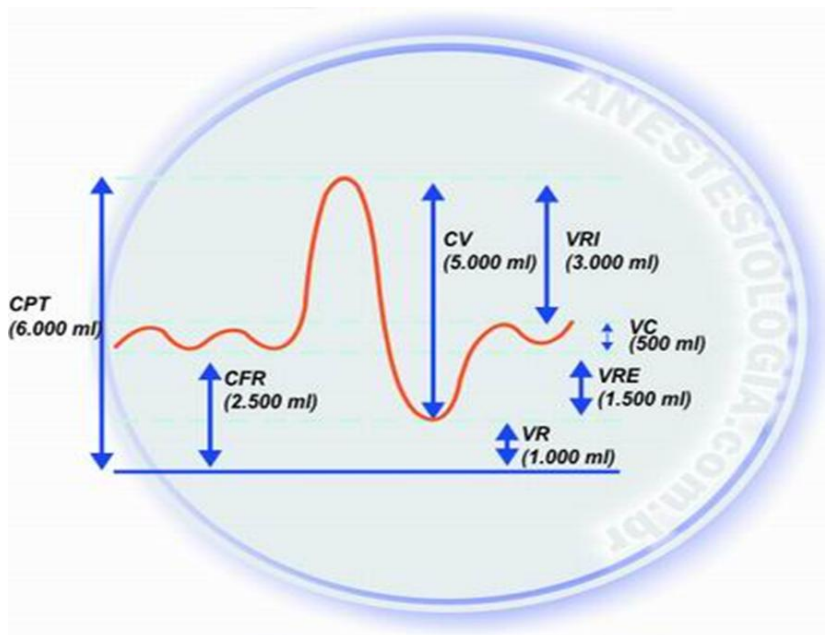
Incisão torácica ou esternotomia mediana e a presença de drenos torácicos reduzem CV, VR, CPT e CRF, levando à formação de atelectasias, com alterações da relação ventilação e perfusão (V/Q), a PaCO₂ e PaO₂ (40). Como principais alterações fisiopatológicas ocorrem aumento no extravasamento de água extravascular causado pelas células inflamatórias nos pulmões, com preenchimento alveolar, levando à inativação do surfactante e colapso de pulmonar com redução na SpO₂ e aumento no trabalho respiratório (32,64).

A dor pós-operatória é considerada como fator de risco para desenvolvimento de complicações (57-61). A redução do VR e VC são complicações relacionadas com a dor em pós-operatório de RM (65). Mesmo sob o ponto de vista estritamente físico, a dor no pós-operatório é prejudicial à convalescença normal podendo causar vasoconstrição, hipertonia muscular, taquicardia e taquipnéia por estímulo bulbar, culminando em graves arritmias, atelectasias e retenção de secreções pulmonar. A analgesia é portanto um aspecto que merece destaque sendo fundamental para o conforto do paciente e sua colaboração no pós-operatório (66).

III. 2.2 COMPLICAÇÕES PULMONARES

Em ordem de incidência, as complicações pulmonares podem ser enumeradas da seguinte forma: derrame pleural, atelectasia, paralisia do nervo frênico, VM prolongada, disfunção e/ou paralisia diafragmática, pneumonia, embolia pulmonar, síndrome da disfunção respiratória do adulto, aspiração, pneumotórax e quilotórax (7,8). Dentre as complicações mais freqüentes, encontram-se: atelectasia, pneumonia e insuficiência respiratória. A avaliação da CV parece refletir a função pulmonar desses pacientes. Assim, sugere-se estar inserida em protocolos de avaliação na prática hospitalar desde o pré-operatório para fins de diagnóstico precoce de possíveis disfunções evitando-se futuras complicações (11).

Figura 1 - Volumes e capacidades pulmonares. Fonte: anesthesiologia.com

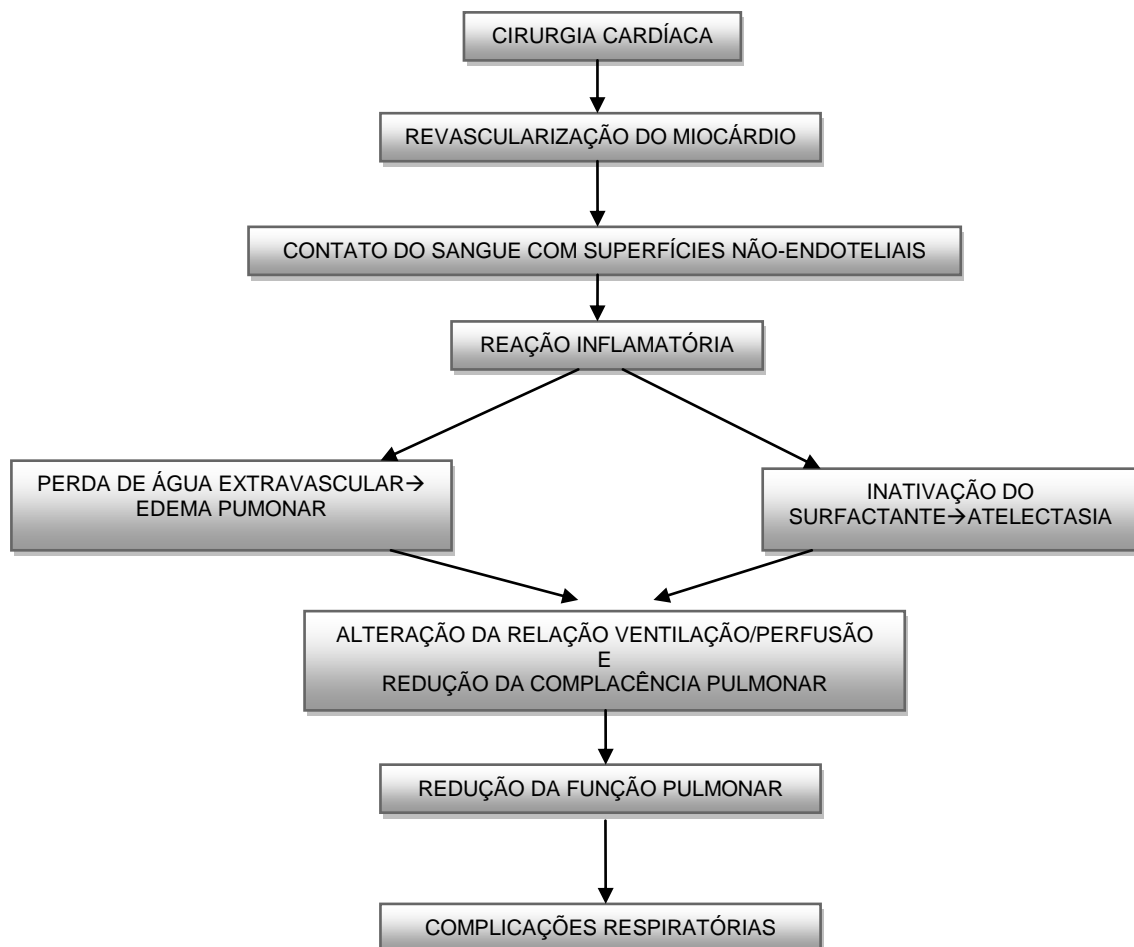


3.2.2.1 Atelectasia

São as alterações radiológicas mais comumente observadas (4,8,63-66), com frequência média de 65% nos pacientes submetidos à CC (17,44,67-68), sendo diagnosticadas inclusive em TC de tórax (9,70), com maior incidência no lobo inferior esquerdo. Estão relacionadas com deterioração nas trocas gasosas e diminuição nos volumes pulmonares, reduzindo a CRF e complacência pulmonar. São consideradas clinicamente relevantes quando progredem em extensão ou persistem com hipoxemia, aumento do trabalho respiratório ou outro sinal de esforço (9).

Alterações fisiopatológicas da cirurgia de RM, reduzem volumes, capacidades e fluxos pulmonares (VR, CPT, CV e CRF) levando à formação de atelectasias (Figura 1) com alterações na relação ventilação/perfusão (V/Q), na PaCO₂ e na PaO₂ (17).

Figura 2 – Alterações causadas pela circulação extra-corpórea



3.2.2.2 *Pneumonia*

Acomete cerca de 3% dos pacientes submetidos a CC (17,44,67-68). A capacidade de um paciente em eliminar secreção pulmonar neste caso é um fator determinante do sucesso ou fracasso de sua evolução pois secreção retida aumenta o shunt intrapulmonar, diminui a capacidade pulmonar, causa hipoxemia, aumenta o trabalho respiratório sendo substrato para pneumonia nosocomial (72). Em caso de resultar em insuficiência respiratória, representa uma das principais causas de morbimortalidade e permanência hospitalar prolongada após cirurgia torácica (72-73).

3.2.2.3 *Insuficiência Respiratória Aguda*

Representa uma complicação frequente, sendo a causa mais significativa de morbidade no pós-operatório de CC (51-52). Possui alta incidência gerando aumento dos custos relativos ao prolongamento do tempo de permanência hospitalar e mortalidade. Desta forma, esforços substanciais foram designados para identificar técnicas que pudessem ser usadas para preveni-las (74).

III.3 PAPEL DA FISIOTERAPIA

Historicamente, a fisioterapia respiratória tem sido empregada profilaticamente em pacientes que se submeteram à CC, a fim de reduzir o risco de complicações pulmonares, como retenção de secreção pulmonar, pneumonia e atelectasia (3,16). Realizada nas fases pré e pós-operatória, faz parte da prevenção e tratamento de complicações nesses pacientes, especialmente em sub populações que apresentam maior risco de desenvolver complicações pós-operatórias (7,8). O fisioterapeuta tem um papel importante no tratamento da RM, com o objetivo de prevenir ou amenizar as complicações pulmonares. O trabalho deste profissional inicia-se com o desmame do paciente da VM, como descrito em alguns estudos (13-14,41,76) e termina com o paciente sob ventilação espontânea após a extubação (15,17,64,75).

A fisioterapia respiratória é geralmente administrada após a cirurgia. No entanto, estudos sugerem que a estratégia, quando utilizada baseada em fatores de risco previamente conhecidos, pode beneficiar os pacientes desde o período pré-operatório (15,77-81). Mais atenção fisioterapêutica ao paciente no pré-operatório pode levar a uma recuperação mais rápida no pós-operatório (33). Estudos demonstram que quando realizada desde o pré-operatório, seria mais eficaz na redução de complicações respiratórias em pacientes com risco moderado ou maior do que naqueles cujo risco era baixo, devido à melhora da força e resistência dos músculos respiratórios (15).

Dentre as técnicas mais comumente empregadas no POI de RM incluem-se: exercícios de padrões ventilatórios (incursões profundas), deambulação precoce, cinesioterapia, posicionamento e estímulo à tosse (3,16). De acordo com os *guidelines* da ACCP, a administração de PEEP de 5-20 cmH₂O entregue por máscara facial está creditada para melhorar a eliminação de muco por aumento da pressão do gás atrás das secreções por meio da ventilação colateral ou pela prevenção do colapso das vias aéreas durante a expiração (38,82). Sugere-se que os pacientes devam receber recomendações sobre a importância dos exercícios respiratórios e deambulação precoce a ser realizada (14).

Recentes recomendações (69) elaboradas como forma de instrumento norteador das ações da fisioterapia na UTI pressupõem o uso de dispositivos e equipamentos que gerem pressão positiva nas vias aéreas com indicação para aumento do volume inspiratório (hiperinsulação manual, respiração por pressão positiva intermitente (RPPI) e hiperinsulação com o ventilador) e aumento da CRF (CPAP, EPAP e PEP), em pacientes não cooperativos e cooperativos com CVF inferior a 20 ml/kg (Figura 3).

Figura 3 – Relação entre os recursos empregados pela terapia de expansão pulmonar e higiene brônquica com os valores de CVF e o estado de cooperação do paciente.

Fonte: França EET et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos. Rev Bras Ter Intensiva. 2012; 24(1):6-22

TEP e a THB	Cooperativo CVF > 20 ml / kg	Cooperativo CVF 20 -10 ml/Kg	Cooperativo CVF < 10ml / kg	Não cooperativo
Aumento do volume inspiratório	Posicionamento Mobilização SMI Exercício respiratório	Posicionamento Mobilização SMI Hiperinsuflação manual Hiperinsuflação com o ventilador	Posicionamento Hiperinsuflação manual Hiperinsuflação com o ventilador	Posicionamento Hiperinsuflação manual Hiperinsuflação com o ventilador
Aumento do fluxo expiratório	Posicionamento Tosse/Huffing	Posicionamento TMA/TMecA/TEA Hiperinsuflação manual Hiperventilação com o ventilador	Posicionamento TMA/TMecA/TEA Hiperinsuflação manual Hiperventilação com o ventilador PEEP/ZEEP	Posicionamento TMA/TMecA/TEA Hiperinsuflação manual Hiperventilação com o ventilador PEEP/ZEEP
Oscilação	Percussão Vibração HFOO	Percussão Vibração HFOO	Percussão Vibração	Percussão Vibração
Aumento da CRF	Posicionamento Exercício respiratório	Posicionamento CPAP/EPAP/PEP	Posicionamento PEEP	Posicionamento CPAP/EPAP/PEEP

TEP - terapia de expansão pulmonar; THB - terapia de higiene brônquica; CVF - capacidade vital forçada; SMI - sustentação máxima inspiratória; TMA – tosse manualmente assistida; TMecA - tosse mecanicamente assistida; TEA - tosse eletricamente assistida; PEEP - *positive end-expiratory pressure*; ZEEP - *zero end-expiratory pressure*; HFOO - *high frequency oral oscilation*; CPAP - *continue positive airway pressure*; EPAP - *expiratory positive airway pressure*; PEP - *positive expiratory pressure*.

III. 3.1 Uso do PEP no pós-operatório de RM

A técnica com PEP foi criada na Dinamarca (35), onde substituiu em grande parte a drenagem postural associada à percussão e a vibração. Trata-se de uma técnica não-invasiva, simples de usar, com baixo custo podendo auxiliar pacientes a manter a continuidade da terapia fora do hospital, de aplicação versátil através de máscara ou bocal, permitindo inaloterapia simultânea. Possibilita ainda, que a terapia seja desempenhada na metade do tempo de uma sessão de fisioterapia convencional, o que representa impacto bastante positivo na relação custo-efetividade na escolha da técnica de fisioterapia respiratória. Os dispositivos de PEP geram pressões em torno de 5-20 cmH₂O em expiração média (Figura 4).

Figura 4 – PEP de orifícios utilizado no estudo



Dentre os principais objetivos do PEP, podemos destacar: melhorar e promover a limpeza do muco através da prevenção do colapso das vias aéreas mantendo as vias aéreas patentes ou aumentando a pressão distal intratorácica em secreções retidas, através da ventilação colateral ou aumento da CRF. No que concerne a prevenção da atelectasia pós-operatória, os estudos fornecem resultados conflitantes, pouco embasados, apesar de parecer que a técnica possa vir a auxiliar na prevenção ou reversão de atelectasia (83).

A fisioterapia respiratória convencional requer ambiente adequado, assistência de profissional fisioterapeuta, sessão prolongada, não permite realização de nebulização associada; por outro lado, o princípio da terapia com PEP é similar ao CPAP e EPAP, aparelhos já bem descritos no arsenal da fisioterapia respiratória. No entanto o PEP possui a vantagem de ser auto-administrável e eficaz em casos de dor ou pouca tolerância por parte do paciente.

Não há registro na literatura de contra-indicações absolutas ao uso do PEP. No entanto, sugere-se que sua utilização deva ser restrita em pacientes incapazes de tolerar aumento do trabalho respiratório, com pressão intracraniana acima de 20 mmHg, instabilidade hemodinâmica, hemoptise ativa, pneumotórax, náuseas, cirurgia ou trauma craniano ou facial recente e cirurgias esofágicas.

IV. JUSTIFICATIVA

As técnicas de fisioterapia respiratória para expansão pulmonar são frequentemente utilizadas para prevenção e tratamento de complicações pulmonares no pós-operatório de RM, na tentativa de acelerar o processo de recuperação da função pulmonar (9).

Existem diferentes técnicas que utilizam pressão positiva nas vias aéreas amplamente utilizadas no cenário estudado, no entanto em relação à eficácia da PEP não foi encontrada evidência científica. A maioria dos estudos clínicos da terapia com PEP envolveu pacientes com necessidade de higiene brônquica tais como os portadores de fibrose cística, DPOC dentre outros (35).

Apesar da conhecida importância da fisioterapia pós-operatória, não há, até o momento, consenso na literatura sobre a superioridade de uma técnica em relação à outra (12). Além disso, a utilização da PEP é frequente em serviços de fisioterapia hospitalar, de forma que o estudo poderá trazer contribuição científica sobre a eficácia da técnica em pacientes revascularizados.

V. OBJETIVOS

IV.1 OBJETIVO PRIMÁRIO

Avaliar a eficácia da PEP sobre a CV de pacientes revascularizados.

IV. 2 OBJETIVO SECUNDÁRIO

Avaliar eficácia da PEP na redução ou prevenção de desfechos clínicos combinados: atelectasia, pneumonia e insuficiência respiratória aguda.

VI. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS

VI.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um Ensaio Clínico Randomizado (ECR), realizado entre janeiro a dezembro de 2009, no Hospital Ana Néri, Salvador- Bahia.

VI.2. POPULAÇÃO DO ESTUDO

Pacientes adultos da cidade de Salvador-Bahia com indicação para realização de RM eletiva.

VI.2.1. População acessível

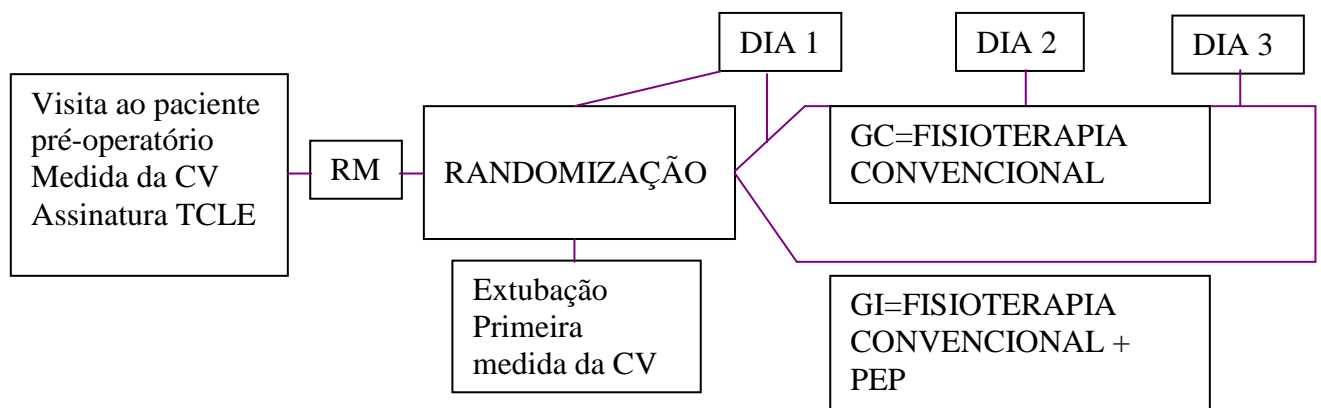
Pacientes adultos com indicação para realização de RM eletiva que preenchiam os critérios de inclusão no estudo.

VI. 3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO LOCAL DO ESTUDO E DA POPULAÇÃO

O HAN é um hospital público localizado em Salvador-Ba, caracterizado como terciário e de alta complexidade. Funciona como centro de referência para cardiologia em Salvador, bem como para os demais municípios da Bahia e é vinculado à Universidade Federal da Bahia (UFBa). Possui 237 leitos em sua totalidade, nove salas de cirurgia e reserva 50 leitos para cirurgias cardíacas de acordo com a programação mensal das equipes cirúrgicas existentes no Hospital. A rotina hospitalar permite que os pacientes sejam internados de 24 a 48 horas antes

do procedimento cirúrgico sendo abordados pelo fisioterapeuta para anamnese e coleta de dados. No pós-operatório, os pacientes são encaminhados intubados para a unidade pós-operatória (UPC) e imediatamente admitidos pela equipe de fisioterapia de acordo com liberação pelo médico intensivista. Normalmente, são extubados nas primeiras 24 horas de pós-operatório e permanecem na unidade por três a cinco dias sendo transferidos posteriormente para a enfermaria cirúrgica.

VI.4 DESENHO DO ESTUDO



VI.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Pacientes adultos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, submetidos à RM, e que assinaram, eles mesmos ou seu responsável, o TCLE.

VI.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Ter a cirurgia cancelada;
- Evoluir para óbito no centro cirúrgico;
- Ser re-intubado em menos de seis horas após a extubação;

- Necessidade de traqueostomia precoce, impossibilitando utilização do dispositivo PEP;
- Síndrome coronariana aguda, insuficiência respiratória aguda, pneumotórax não drenado, hemoptise ativa;
- Retirada do consentimento informado.

VI.7 VARIÁVEIS DO ESTUDO

VI.7.1 Variáveis demográficas e sócio-econômicas

- Idade (anos);
- Gênero (masculino/feminino).

VI.7.2 Variáveis antropométricas e clínicas

- Medidas antropométricas: IMC ($\text{peso}/\text{altura}^2$) classificando em obesos (IMC maior ou igual a 30) e não obesos (IMC menor que 30);
- Antecedentes pessoais – IAM (presença ou não);
- Morbidades associadas: HAS (presença ou não); DM (presença ou não); Tabagismo (presença ou não); Dislipidemia (presença ou não);
- Classe funcional da Insuficiência Cardíaca: critérios da NYHA.

VI.7.3 Variáveis intra-operatórias

- Tempo de anóxia (em minutos);
- Tempo de CEC (em minutos);
- Dreno torácico (presença ou não);
- Dreno mediastínico (presença ou não).

VI.7.4 Variáveis pós-operatórias

- Tempo de ventilação mecânica (em horas);
- Tempo de permanência na unidade intensiva pós-operatória (em dias).

VI.7.5 Variáveis de desfecho

- Capacidade vital (Melhor medida da CV obtida após três coletas consecutivas/peso em prontuário);
- Atelectasia (presença ou não);
- Pneumonia (presença ou não);
- Insuficiência respiratória aguda (presença ou não).

VI.8 COLETA DE DADOS

O processo de coleta de dados foi realizado pela pesquisadora e pela fisioterapeuta assistente da pesquisa, treinada previamente para as etapas do trabalho. Durante todo o período em que foi realizada a coleta, a pesquisadora teve acesso ao agendamento cirúrgico permitindo a avaliação dos pacientes desde a sua admissão.

VI.8.1 Avaliação fisioterapêutica

A avaliação inicial da pesquisa foi realizada na enfermaria, onde os pacientes foram examinados no pré-operatório para fins de registro. Constou de anamnese, preenchimento na ficha de coleta de dados (anexo 1) conforme coleta em prontuário médico, medida da CV com uso de máscara facial de silicone acoplada a um ventilômetro da marca Whight®, realizada de forma padronizada e preconizada de acordo com a SBCT que recomenda colocar o paciente na posição sentada, orientá-lo a inspirar profundamente e, em seguida, expirar totalmente o ar o mais rápido

possível, e continuar expirando. A manobra foi realizada por três vezes, com um minuto de intervalo, escolhendo-se o maior valor obtido durante a mensuração da medida. Os pacientes foram orientados quanto aos possíveis procedimentos de fisioterapia respiratória a serem adotados no pós-operatório além de recomendados sobre a importância dos mesmos e de deambulação precoce.

VI.8.2 Randomização

Os participantes da pesquisa foram alocados nos grupos pelo processo da randomização tendo sido utilizada uma tabela de números aleatórios. Para dar início ao primeiro número da sequência o coordenador da fisioterapia sugeriu um número e a partir desse, a sequência foi respeitada, ocultada em envelopes até o momento do contato inicial entre o pesquisador e o paciente.

VI.8.3 Período de acompanhamento do estudo

O estudo deu início após a extubação do paciente e randomização do mesmo na UTI. Isto ocorreu no dia 1 da pesquisa denominado como D1, correspondendo ao POI. Após esse processo, ocorria a medida da CV antes e após cada intervenção de fisioterapia de acordo com o grupo a que pertencia. Os grupos randomizados foram assim designados: GC, onde o paciente realizava fisioterapia convencional que constava de fisioterapia respiratória (três séries de padrões ventilatórios - soluções inspiratórios) seguido de tosse técnica e fisioterapia motora (sedestração no leito e terapia de posicionamento com cabeceira acima de 45°) e GI, onde o paciente realizava além da fisioterapia convencional, o PEP (após a realização dos padrões ventilatórios). O período de acompanhamento total do estudo foi de cinco dias (D1, D2 e D3). O paciente permanecia na UTI nos três primeiros dias e posteriormente era encaminhado para a enfermaria, de acordo com conduta de pós-operatório de RM no HAN.

VI.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

VI.9.1 Cálculo do número amostral

Para estimativa do nosso tamanho amostral, utilizamos um poder estatístico de 80%, levando-se em consideração informações da literatura (32), encontrando uma incidência de redução da capacidade vital em pacientes revascularizados em 50% no pós-operatório imediato assim como um incremento de 20% sobre a capacidade vital até o quinto dia pós-operatório. Com bases nesses dados, o número total requerido para o estudo foi de 52 pacientes. No presente estudo foi utilizada uma amostra constituída de 52 pacientes consecutivos. Este tamanho amostral permitiu uma precisão de 5%, utilizando um nível de confiança de 95%.

VI.9.2 Análise descritiva

- Características demográficas e clínicas sob a forma de percentuais
- Características antropométricas

VI.9.3 Hipótese nula

Não existe associação entre o uso do PEP e o incremento da capacidade vital de pacientes revascularizados até o quinto dia pós-operatório, implicando em duas proporções iguais. $H_0: RR=1$

VI.9.4 Hipótese alternativa

Existe associação entre o uso do PEP e o incremento da capacidade vital de pacientes revascularizados até o quinto dia pós-operatório. H0: RR ≠ 1

VI.9.5 Operacionalização das Variáveis

6.9.5.1 Variáveis independentes

<ul style="list-style-type: none"> • Idade; • Gênero; • IMC; • DM; • HAS; • IAM; • DLP; 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabagismo; • ICC; • CEC; • Anóxia; • Drenos: torácico e mediastínico; • Tempo de VM e UTI
--	--

6.9.5.2 Variável dependente

- Capacidade Vital: a CV foi assim operacionalizada: medida da CV em *ml* dividida pelo peso (em *Kg*).

VI.9.6 Análise dos dados

As variáveis categorizadas sexo, idade, peso, estatura, IMC, HAS, DM, Tabagismo, DLP, IAM e CF foram expressas em termos percentuais. Para as variáveis numéricas foram utilizados três parâmetros. O primeiro, uma medida de tendência

central (média e mediana), o segundo, mínimo e máximo, e o terceiro, a sua variabilidade (desvio padrão e intervalo interquartil). O teste Mann-Whitney foi utilizado para estabelecer a significância das diferenças das variáveis numéricas entre os grupos controle e intervenção. O teste do qui-quadrado foi utilizado para a comparação das variáveis categóricas, e quando inadequado o teste exato de Fisher, entre os grupos controle e intervenção. Em todos os testes estatísticos foram apresentados o valor calculado de p e do risco relativo com intervalo de confiança de 95%. O nível de significância adotado foi de 5%. O software utilizado foi o SPSS versão 17.0 para Windows.

VI.10 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

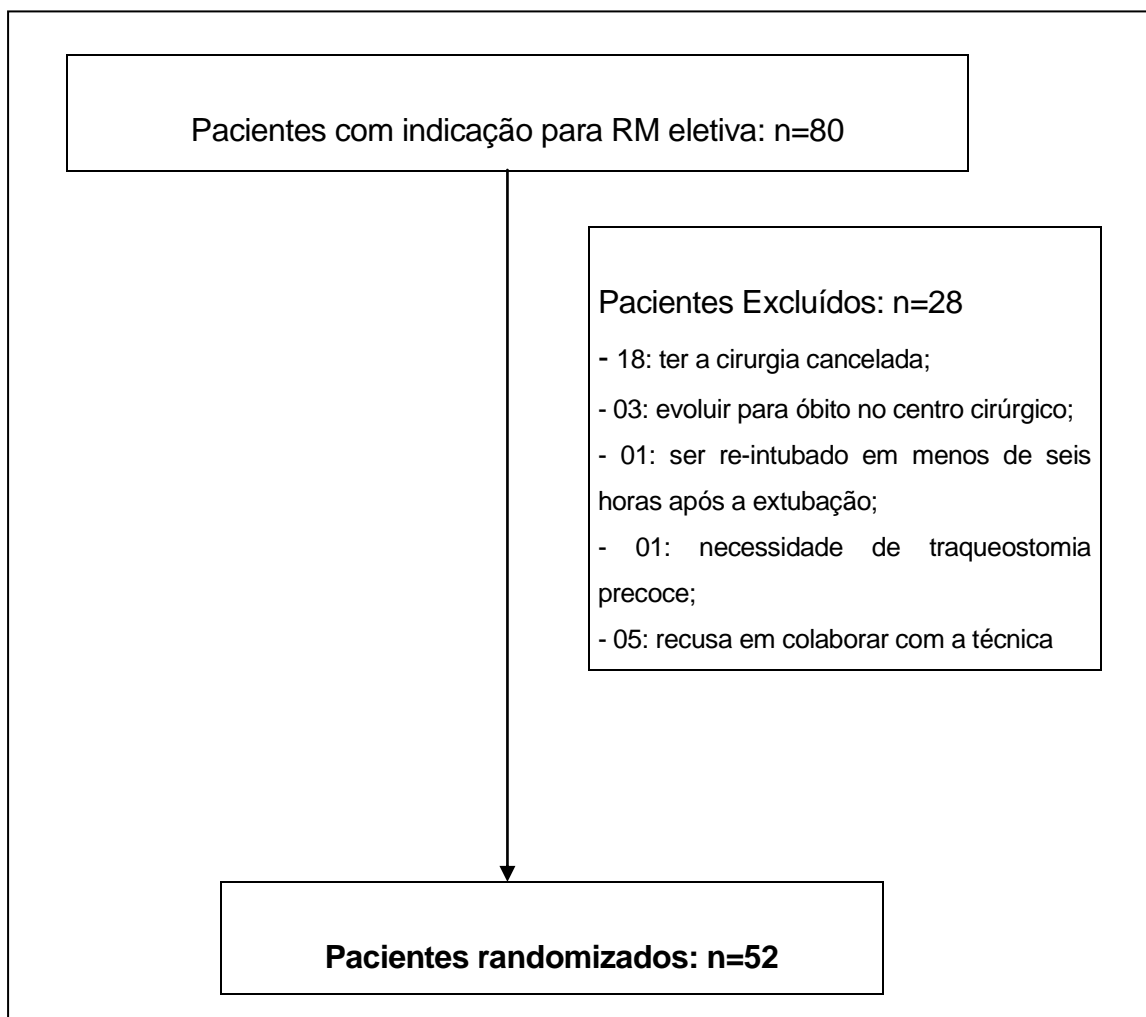
O projeto do estudo seguiu as normas do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP, resolução 196/1996) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HAN (Protocolo N.02/2008) vide anexo 3. Os coordenadores das áreas médicas, de fisioterapia e enfermagem e demais membros da equipe multidisciplinar foram esclarecidos quanto à importância, objetivos e metodologia da pesquisa. Os responsáveis e/ou os pacientes foram informados sobre a pesquisa e convidados a liberar a participação no estudo mediante assinatura do TCLE (anexo 2).

VII. RESULTADOS

VII.1 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO ESTUDADA

Durante o período do estudo, 80 pacientes foram admitidos no HAN para realização da cirurgia eletiva de RM. Todos os pacientes preencheram os critérios de inclusão, no entanto, 28 foram excluídos correspondendo a 36,5%. Os motivos para exclusão do estudo foram: 18 pacientes por terem a cirurgia cancelada; três por terem evoluído à óbito no centro cirúrgico; um, por ter sido re-intubado em menos de seis horas após extubação; um, por necessidade de traqueostomia precoce; cinco por recusa em colaborar com a técnica (Figura 5).

Figura 5 - Fluxograma de inclusão dos pacientes no estudo



A amostra foi então composta por 52 pacientes dos quais, de acordo com a randomização, 26 foram alocados GC e 26 no GI. Os pacientes demonstraram as seguintes características: 20 eram mulheres (38,5%) e 32 homens (61,5%) com idade média de $60,5 \pm 9,0$ anos. Dos 52 pacientes, 30 eram idosos (58%) sendo sua distribuição similar entre os grupos 15 em cada grupo (58%).

Tabela 1 – Características gerais

Variáveis	GC (n= 26)	GI (n=26)
Idade (média \pm DP)	60,88 \pm 10,55	60,12 \pm 7,4
Sexo Masculino	17	16
IMC (\geq 30)	3	5
HAS (nº total de casos)	22	20
DM (nº total de casos)	8	12
Dislipidemia (nº total de casos)	5	10
Tabagismo (nº total de casos)	10	13
IAM (nº total de casos)	13	11
ICC (nº total de casos)		
I/II	25	26
III/IV	1	0

Na tabela 1 é possível verificar a comparação entre os grupos. O sexo masculino predominou no GC com 17 (53%) indivíduos, diferente do GI com 15 (43%). Oito pacientes (40%) do GC eram portadores de DM, enquanto que no GI esse número foi de 12 (60%). O tabagismo esteve presente em dez pacientes (43%) do GC e em 13 deles (56%) no GI. A HAS foi a alteração clínica de maior frequência entre os grupos, tendo 22 indivíduos portadores (52%) no GC e 20 (48%) no GI. A dislipidemia apresentou-se em cinco (33%) do GC e em 10 (67%) dos pacientes do GI; 13 pacientes do GC (50%) e 11 do GI (42.3%) tinham histórico de IAM. A ICC classe funcional I/II esteve em 24 (48%) e 26 (52%) no GC e GI, respectivamente.

Os grupos randomizados apresentaram características semelhantes quanto aos dados demográficos assim como os ventilatórios. Apenas seis pacientes (11,5%) não

apresentaram fator de risco para doença cardiovascular. A HAS esteve presente em 42 indivíduos (80,8%); 20 apresentaram DM (30,8%), 23 eram tabagistas (44,23%), 15 eram dislipidêmicos (28,8%) e 24 com história prévia de IAM (46,15%). A ICC CF I/II esteve presente em 98,07% dos casos, enquanto que um paciente apresentou ICC CF III/IV. Todos os 52 pacientes realizaram a RM via esternotomia mediana longitudinal. Apenas três pacientes não realizaram CEC e anóxia. Ao final da cirurgia, 47 pacientes fizeram uso de dreno de mediastino, dentre os quais 40 usaram dreno pleural além do mediastínico (Tabela 2).

Tabela 2 – Características intra-operatórias

Variáveis	GC	GI	<i>p</i> valor
Dreno pleural	18 (45%)	22 (55%)	0,18
Dreno mediastínico	22 (47%)	25 (53%)	0,16
Tempo cirúrgico (Média± DP)	4,3± 1	4,2± 1	0,19
Tempo de anóxia (Média± DP)	1,7± 0,2	1,7± 0,1	0,10
Tempo de CEC (Média± DP)	90± 28	79± 44	0,04
N Pontes (Média± DP)	2,6± 07	2,3± 0,8	0,28

VII.2 CARACTERÍSTICAS DOS DESFECHOS CLÍNICOS

A CV foi a variável de escolha para indicar a capacidade ventilatória dos indivíduos estudados, tendo sido analisada em diferentes momentos, como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise da capacidade vital entre os grupos

Variáveis	GC	GI	<i>p</i> valor
CV D1 Pré	13,8 ± 5,4	13,4 ± 7,9	0,77
CV D2 Pós	14,3 ± 5,2	14,7 ± 6,6	0,83
CV D3 Pós	20,8 ± 7,8	22,5 ± 10,3	0,52

* CV D1 Pré: capacidade vital analisada antes de realização de qualquer conduta na UTI; CV D2 Pós: capacidade vital analisada no segundo dia de estudo após realização de qualquer conduta; CV D3 Pós: última capacidade vital analisada, no terceiro dia de estudo após realização de qualquer conduta.

Como resultado da CV, observou-se que ocorreu ganho em seus valores entre o POI e 5º DPO (nº total de casos) sendo de 17 casos (65%) no GC e 21(81%) no GI. Outro achado que vale ressaltar diz respeito ao incremento superior a 20% de seus valores quando comparados com o POI sem realização de qualquer conduta. Foram obtidos tais resultados: 13 casos (50%) no GC e 18(69%) no GI totalizando 31 casos (57%). Não houve diferença significativa entre o primeiro e o segundo dia da pesquisa em relação ao incremento da CV. No entanto, pode-se afirmar que houve diferença importante entre o primeiro e o terceiro dias de pesquisa em relação ao incremento da CV, apesar de não apresentar valor estatístico.

Os desfechos clínicos pesquisados em nossa amostra, atelectasia, pneumonia e insuficiência respiratória ocorreram de forma pouco expressiva, correspondendo a nove (17%) do total de casos. Não houve caso de atelectasia no GC, registrando-se a ocorrência de dois casos no GI. Em relação aos outros desfechos, a pneumonia ocorreu na proporção de 2:1 e a insuficiência respiratória aguda, 3:1, no GC quando comparado ao GI conforme tabela 4.

Tabela 4 – Ocorrência de desfechos clínicos secundários

Variáveis	GC	GI	<i>p</i> valor
Atelectasia	0	2	0,15
Pneumonia	2	1	0,55
IRpA	3	1	0,30

VIII. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo testar a eficácia do PEP – resistor de orifícios – sobre a CV de pacientes revascularizados através de uma amostra randomizada. Não foi possível realizar comparação com outros estudos sobre eficácia da PEP uma vez que não há registro na literatura de sua existência. Assim, esta discussão versa sobre comparação da técnica PEP com as demais técnicas de fisioterapia existentes sobre incremento da CV em pacientes revascularizados assim como eficácia na redução de desfechos clínicos tais como atelectasia, derrame pleural e insuficiência respiratória.

Na análise das características basais, os grupos do nosso estudo foram considerados homogêneos, o que pode ser comparado com outros estudos com utilização de características semelhantes (31-32,34,38,40).

Em relação às alterações pulmonares encontradas em nosso estudo, a redução na CV foi relatada desde o POI em relação ao pré-operatório de pacientes revascularizados dessa amostra, sendo observado incremento dos volumes pulmonares no quinto dia de acompanhamento, achados semelhantes ao estudo de Bertol et al (38).

A avaliação de técnicas fisioterapêuticas para reestabelecimento de volumes pulmonares demonstrada por Matte et al (84) ao comparar no pós-operatório de RM, três grupos: 1) Fisioterapia convencional + incentivador a volume (IS), 2) CPAP e 3) BIPAP, obteve decréscimo da CV com o uso de inspirometria de incentivo e melhora da CV nos outros dois grupos, sem diferença significativa entre os mesmos. Concluiu-se que o uso preventivo de ventilação não-invasiva pode ser considerado como um eficaz significa a diminuir o efeito negativo da cirurgia coronária na função pulmonar, porém utilizando técnicas de alto custo e pouco toleráveis pelo paciente, até o 2º DPO. Nosso estudo demonstrou que no D2 (terceiro dia de acompanhamento) houve incremento progressivo da CV com uma técnica de baixo custo e tolerada pelo paciente além de auto-administrável.

Estudos de acompanhamento sobre a função e capacidade pulmonar após CC demonstraram que os volumes pulmonares não recuperaram os valores pré-operatórios oito semanas após a cirurgia (31,85). A CV no POI de RM se mostra reduzida em cerca de 50% quando comparados aos valores pré-operatórios (32,84). Esse achado foi semelhante aos dados da população estudada nesse estudo.

A técnica de fisioterapia EPAP, foi comparada no estudo de Ferreira et al (31) utilizando-se dois grupos: intervenção (fisioterapia convencional + EPAP) ou grupo controle (fisioterapia convencional). O grupo controle recebeu apenas orientação sobre a técnica de tosse, mobilização precoce e exercícios de respiração profunda. Como esperado, variáveis pulmonares observadas incluindo CV não apresentaram diferença significativa entre os grupos, concluindo que o EPAP não seria mais eficaz que a fisioterapia convencional após revascularização miocárdica. Tal achado já havia sido demonstrado anteriormente (38) por Bertol et al. onde o EPAP associada à fisioterapia respiratória convencional não demonstrou superioridade no pós-operatório.

Para minimizar as alteração na função pulmonar em pós-operatório de CC, Borghi-Silva A. et al, em 2005 (32) demonstraram, em estudo prospectivo e randomizado com 24 pacientes, que a pressão positiva (na forma EPAP) associada à intervenção fisioterápica convencional foi mais eficiente do que quando a fisioterapia convencional foi realizada de forma isolada. Nosso estudo obteve resultado semelhante com o uso da PEP, ambos com taxa de ganho na CV de 20%, demonstrando incremento da CV superior ao gerado pela fisioterapia convencional, entretanto sem valor estatisticamente significativo.

Estudo publicado na Chest em 2001 (86), comparando utilização de IS a fluxo e a volume em pacientes com algum grau de injúria pulmonar, mostrou que no grupo com baixo risco de lesão pulmonar não houve incremento da capacidade inspiratória nem com uso do fluxo nem do volume. No grupo com alto risco, a capacidade inspiratória reduziu em quem usou o incentivador a fluxo, não demonstrando efetividade com uso dessas técnicas e ainda, a resistência imposta por esses recursos levaram a aumento do trabalho respiratório prejudicando a capacidade

inspiratória. Em contrapartida, pôde-se observar que o dispositivo PEP na amostra estudada, não ocasionou sinais e ou sintomas de aumento do trabalho respiratório e que seu uso ocasionou incremento da CV.

Estudo similar em 2009 (34) com objetivo de comparar as técnicas utilizadas em pós-operatório de RM, utilizando incentivador a fluxo e exercícios de respiração profunda demonstrou não haver diferença significativa nos valores de CVF entre os grupos, até o sétimo dia de pós-operatório, concluindo não haver superioridade entre as técnicas. Nosso estudo, realizado até o quinto dia de internamento (4° DPO) demonstraram que o uso da PEP parece ser opção de escolha na recuperação da CV, uma vez que o incremento de CV aconteceu de forma progressiva, e, em sua maioria foi superior a uma taxa de 20% dos valores medidos no POI.

A literatura demonstra que diversas técnicas ainda não apresentam recuperação satisfatória da CV até o 5° DPO (31-32,38,84). Sabe-se ainda que a PEEP, seja em qual forma for utilizada, pode ser capaz de recrutar alvéolos gerando maior volume pulmonar e com isso mantendo oxigenação normal.

A eficácia da técnica fisioterapêutica pode impactar positivamente nas complicações pulmonares geradas no pós-operatório de RM, principalmente quando o assunto é tratamento e/ou prevenção de atelectasia. Esse trabalho buscou observar eficácia do PEP nos desfechos clínicos mais frequentes no pós-operatório de RM, relevante uma vez que as complicações pulmonares são tidas como as principais complicações em cirurgias cardíacas em geral. Além disso, foi ainda assertivo uma vez que procurou correlacionar as principais complicações descritas recentemente (51), que destaca insuficiência respiratória aguda, hipoxemia, pneumonia e derrame pleural. Nesse sentido, o uso do PEP foi positivo, pois não apresentou diferença significativa na incidência de atelectasia entre os grupos, demonstrando inclusive, que o PEP pôde ser utilizado com segurança dentro da população referida.

A partir das observações encontradas em nosso estudo e nos artigos analisados, e frente à ausência de consenso sobre qual dispositivo de fisioterapia se apresenta mais eficaz no incremento da CV em pacientes revascularizados, sugere-se que não se pode descartar a possibilidade do uso no PEP como opção de escolha.

Além disso, a técnica de escolha parece não ser a única variável a ser observada quando o objetivo for análise da eficácia da técnica sobre a CV de pacientes após CRM; a frequência do uso desta técnica, nesse caso a PEP (duas vezes ao dia) parece contribuir, assim como destaca o estudo de Stiller et al (87) com outros recursos de fisioterapia tais como CPAP, RPPI, SMI e exercícios de fisioterapia convencional.

IX. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os exercícios respiratórios estudados mostraram-se eficazes em incrementar a CV na amostra estudada.

Pode ser observado pela pesquisadora que a utilização da PEP, apesar de não ter tido superioridade estatisticamente significativa, mostrou-se de fácil aceitação e motivação entre os pacientes.

A fisioterapia é vista como uma parte integrante da equipe multidisciplinar na maioria das UTI, porém necessita demonstrar boa relação custo-benefício, sendo necessário para isto um maior número de ensaios clínicos para que os recursos e as práticas empregadas em fisioterapia venham a ser padronizados.

Desta forma, seria recomendado a produção de futuras pesquisas sobre a eficácia de recursos fisioterapêuticos nessa população que venham a testar o uso do PEP possivelmente com uma maior frequência de uso.

X. CONCLUSÕES

- A utilização do PEP não esteve associada com melhora estatisticamente significativa da CV quando comparado ao tratamento convencional padrão até o 5º dia de acompanhamento no pós-operatório de pacientes revascularizados, na amostra estudada.
- O PEP não reduziu desfechos clínicos secundários: atelectasia, pneumonia e insuficiência respiratória na amostra estudada.

XI. ABSTRACT

Background: The breathing techniques removal of pulmonary secretions are well described in the literature as well as lung expansion , however the techniques widely recommended for postoperative myocardial revascularization using positive airway pressure does not seem to restore lung volumes until the fifth postoperative day . Correlated to this, there is no scientific evidence of the use of PEP as lung expansion therapy in postoperative patients revascularized. Objectives: To test the efficacy of device therapy - PEP - positive pressure device dependent flow from port system - and estimate its increase over the vital capacity (VC) in postoperative patients revascularized by the fifth day after operative. Design: Randomized Clinical Trial (RCT). Patients, Material and Methods: The sample consisted of 52 patients, 26 in the control group and 26 in the intervention group. The CV measurement was performed preoperatively before randomization. After the patients underwent CABG for the respective techniques, twice daily for five days. The CV was recorded before and after the technique chosen from the group in three days: D1 - POI; D2 - 2 ° DPO; D3 - 4 ° DPO. The occurrence of clinical outcomes atelectasis, pneumonia and respiratory failure were analyzed in the form of occurrence. Results: The control group (CG) and intervention (GI) had similar general characteristics and operative. The GI had the highest increase in CV when compared to GC, as well as many of the sample with that value optimization lung, although without statistical significance. There was no statistical difference in the incidence of clinical outcomes: atelectasis, pneumonia and respiratory failure in the intergroup analysis. Conclusion: The device PEP therapy was statistically ineffective in increasing the CV in the sample until the 4th postoperative day.

Keywords: 1. Myocardial Revascularization, 2. Measurements of Lung Volume, 3. Respiratory Function Tests, 4. Physical Therapy Modalities.

XII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Diretrizes da cirurgia de revascularização miocárdica. Arq Bras Cardiol volume 82, (suplemento V), 2004.
- 2 Piegas et al. II Diretriz sobre o tratamento do infarto agudo do miocárdio. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v. 81, supl. 1, jan. 2004.
- 3- Borghi A. et al. Comportamento da função pulmonar e da força muscular respiratória em pacientes submetidos à CRM. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, São Paulo, v. 16, p. 155-159, 2004.
- 4- Conti VR. Pulmonary injury after cardiopulmonary bypass. Chest. 2001; 119 (1):2-4.
- 5- Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Carvalho ACC, Jaramillo JI, Alves FA et al. Efeitos do local de inserção do dreno pleural na função pulmonar no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2004; 19 (1):47-54.
- 6- Taggart DP, el-Fiky M, Carter R, Bowman A, Wheatley DJ. Respiratory dysfunction after uncomplicated cardiopulmonary bypass. Ann Thorac Surg. 1993; 56 (5):1123-8.
- 7- Coimbra VRM, Rodrigues MVH, Nozawa E, Feltrim MIZ. Rotinas do atendimento fisioterapêutico no pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: Auler JOC, Oliveira SA. Pós- operatório de cirurgia cardíaca e cardiovascular. Porto Alegre: Artmed; 2004. 174-182.
- 8- Wynne R, Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. Am J Crit Care 2004; 13 (5): 384-393.

- 9- Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Respiratory physiotherapy in the pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008; 23 (4): 562-9.
- 10- Luchesa CA, Greca FH, Souza LCG, Verde JL dos S, Aquim EE. The role of electroanalgesia in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009; 24 (3):391-6.
- 11- Rochelle W, Mari B. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *American Journal of Critical Care.* 2004; 13:384-393.
- 12- Cavenaghi S. Fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2011; 26 (3):455-61.
- 13- Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg O, Hedenstierna G, Tenling A. Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Chest.* 2005; 128(5):3482-8.
- 14- Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Bolzan DW, Alves FA, Catani R, et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2005; 20(3):310-6.
- 15- Feltrim MIZ, Jatene FB, Bernardo WM. Em pacientes de alto risco, submetidos à revascularização do miocárdio, a fisioterapia respiratória pré-operatória previne as complicações pulmonares? *Rev Assoc Med Bras,* 2007; 53(1):1-12.
- 16- Brasher PA, McClelland KH, Denehy L, Story I. Does removal of deep breathing exercises from a physiotherapy program including pre-operative education and early mobilisation after cardiac surgery alter patient outcomes? *Aust J Physiother.* 2003; 49 (3):165-73.

- 17- Arcêncio L. et al. Pre-and postoperative care in cardiothoracic surgery: a physiotherapeutic approach. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008; 23 (3): 400-410.
- 18- Babik. B. Changes in Respiratory Mechanics During Cardiac Surgery. *Anesth Analg* 2003; 96:1280–7.
- 19- Polese G, Lubli P, Mazzucco A. Effects of open heart surgery on respiratory mechanics. *Intensive Care Med* 1999; 25: 1092–9.
- 20- Ranieri VM, Vitale N, Grasso S, et al. Time-course of impairment of respiratory mechanics after cardiac surgery and cardio-pulmonary bypass. *Crit Care Med* 1999; 27:1454–60.
- 21- Barnas GM, Watson RJ, Green MD, et al. Lung and chest wall mechanical properties before and after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *J Appl Physiol* 1994; 76:166–75.
- 22- Zin WA, Caldeira MPR, Cardoso WV, et al. Expiratory mechanics before and after uncomplicated heart surgery. *Chest* 1989; 95:21–8.
- 23- Auler JO, Zin WA, Caldeira MP, et al. Pre-and postoperative inspiratory mechanics in ischemic and valvular heart disease. *Chest* 1987; 92:984–90.
- 24- Johnson D, Kelm C, Hurst T, Burdridge B, Mayers I. Postoperative physical therapy after coronary artery bypass surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152: 953-8.
- 25- Stein M. Cassara EL. Preoperative Pulmonary Evaluation and Therapy for Surgery Patients. *JAMA*. 1970; 211(5): 787-790.
- 26- Müller, AP; Paula, IMT; Klopffleisch, JA; Janoski, JCB; Vianna, MLG; Sá, MTM; Rebello, AM; Piel, LHS; Kraemer, R; Faraco, DL. Fisioterapia aplicada aos pacientes submetidos a revascularização do miocárdio (ponte de safena). *Fisioter. mov*;3(1): 25-31, abr.-set. 1990.

- 27- Jerre G, Beraldo MA, Silva TJ, et al. Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva* 2007; 19(3): 399-407.
- 28- Ferreira LL, Marino LHC e Cavenaghi S. Fisioterapia cardiorrespiratória no paciente cardiopata. *Rev Bras Clin Med. São Paulo*, 2012 mar-abr; 10 (2):127-31.
- 29- Ambrosino, N. Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. *Respiratory Medicine* (2005) 99, 1096–1104.
- 30- Denehy and Berney. Physiotherapy in the intensive care unit. *Physical Therapy Reviews* 2006; 11: 49–56.
- 31- Ferreira et al. Incentive spirometry with expiratory positive airway pressure brings benefit after myocardial revascularizations. *Arq Bras Cardiol* 2010; 94 (2): 230-235.
- 32- Borghi-Silva A, Mendes RG, Costa FS, Di Lorenzo VA, Oliveira CR, Luzzi S. The influences of positive end expiratory pressure (PEEP) associated with physiotherapy intervention in phase I cardiac rehabilitation. *Clinics*. 2005; 60(6):465-72.
- 33- Leguisamo CP, Kalil RAK, Furlani AP. Efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2005; 20 (2):134-41.
- 34- Renault, JA et al. Comparação entre exercícios de respiração profunda e espirometria de incentivo no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24 (2): 165-172.
- 35- Sehlin M, Fredrik O, Johansson G, Ola W. Physiological Responses to Positive Expiratory Pressure Breathing: A Comparison of the PEP Bottle and the PEP Mask. *Respiratory Care*, August 2007 vol 52 n° 8.

- 36- Mackay J, Mensah G. Global burden of coronary heart disease (WHO). Atlas of heart disease and stroke, 2004.
- 37- Keenan TD, Abu-Omar Y, Taggart DP. Bypassing the pump: changing practices in coronary artery surgery. *Chest* 2005; 128:363-69.
- 38- Bertol et al. Conventional physical therapy versus EPAP therapy in postoperative coronary artery bypass grafting. *Revista da AMRIGS, Porto Alegre*, 52 (4): 250-256, out-dez. 2008.
- 39- Senra DF e cols. Pós-operatório em cirurgia cardíaca de adultos. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* Vol 8 No 3 Mai/Jun 1998.
- 40- Romanini W, Muller AP, Carvalho KA, Olandoski M, Faria-Neto JR, Mendes FL, et al. The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 89 (2): 94-9.
- 41- III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. *J Bras Pneumol*. 2007;33 (Supl 2):S 128-S 133.
- 42- João PRD, Faria Júnior F. Cuidados imediatos no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *J Pediatr*. 2003; 79 (Supl. 2):S213-22.
- 43- Oliveira J, Fantinati M. Complicações pós-operatória e abordagem fisioterapêutica após cirurgia cardíaca. *Revista Movimenta*, vol 4, n1, 2011.
- 44- Pasquina P, Tramèr MR, Walder B. Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ*. 2003; vol 327:1-6.
- 45- EL-ANSARY, D. Musculoskeletal and neurological complications following coronary artery bypass grafting: a comparison between saphenous vein and internal mammary artery grafting. *Australian Journal of Physiotherapy*, Australia, n. 46, p.19-25, 2000.

- 46- Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Mulrow CD, Dhanda R, Sapp J, Page CP. Incidence and hospital stay for cardiac and pulmonary complications after abdominal surgery. *J Gen Intern Med* 1995; 10:671-8.
- 47- Huzelbos E. et al. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery. A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, Oct 18, 2006-Vol 296, No. 15.
- 48- Scott BH, Seifert FC, Grimson R, Glass PS. Octogenarians undergoing coronary artery bypass graft surgery: resource utilization, postoperative mortality, and morbidity. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2005; 19:583-588.
- 49- Toumpoulis IK, Anagnostopoulos CE, Balaram SK, et al. Assessment of independent predictors for longterm mortality between women and men after coronary artery bypass grafting: are women different from men? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;131: 343-351.
- 50- Hulzebos EH, Van Meeteren NL, De Bie RA, Dagnelie PC, Helders PJ. Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. *Phys Ther*. 2003; 83 (1):8-16.
- 51- Soares, G. Complicações em Cirurgias Cardíacas. *Rev Bras Cardiol*. maio/junho 2011;24 (3):139-146.

- 52- Antunes PE, Prieto D, Ferrão de Oliveira J, Antunes MJ. Renal dysfunction after myocardial revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25 (4): 597-604.
- 53- Rodrigues CDA, Oliveira RARA, Soares SMTP, Figueiredo LC, Araújo S, Dragosavac D. Lung injury and mechanical ventilation in cardiac surgery: a review. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2010; 22 (4):375-383
- 54- Shekman Z, Shir Y, Weiss Y, Bleiberg B, Gross D. The effects of cardiac surgery on early and late pulmonary functions. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1997; 41:1193–99.
- 55- Stayer SA, Diaz LK, East DL, Gouvion JN, Vencill TL, McKenzie ED, et al. Changes in respiratory mechanics among infants undergoing heart surgery. *Anesth Analg.* 2004; 98 (1):49-55.
- 56- Akdur H. et al. Effects of long intubation period on respiratory functions following open heart surgery. *Jpn Heart J.* 2002; 43(5):523-30.
- 57- Ferguson MK. Preoperative assessment of pulmonary risk. *Chest.* 1999;115: 58S-63S.
- 58- Groeneveld AB, Verheij J, van den Berg FG, Wisselink W, Rauwerda JA. Increased pulmonary capillary permeability and extravascular lung water after major vascular surgery: effect on radiography and ventilatory variables. *Eur J Anaesthesiol.* 2006; 23:36-41.
- 59- Groeneveld AJ, Jansen EK, Verheij J. Mechanisms of pulmonary dysfunction after on-pump and off-pump cardiac surgery: a prospective cohort study. *J Cardiothorac Surg.* 2007;2 (11)1-7.
- 60- Daganou M, Dimopoulou I, Michalopoulos N, et al. Respiratory complications after coronary artery bypass surgery with unilateral or bilateral internal mammary artery grafting. *Chest.* 1998; 113:1285-9.

- 61- Berrizbetia LD, Tessler S, Jacobowitz IJ, Kaplan P, Budzilowicz L, JN. C. Effect of sternotomy and coronary bypass surgery on postoperative pulmonary mechanism. Comparison of internal mammary saphenous vein bypass graft. *Chest*. 1989; 96(4):873-6.
- 62- Henke PK. Improving quality of care in vascular surgery: the tools are available now. *Am J Surg*. 2005; 190: 333-337.
- 63- Ng CS, Wan S, Yim AP, Arifi AA. Pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Chest*. 2002; 121:1269-1277.
- 64- Müller AP, Olandoski M, Macedo R, Costantini C, Guarita- Souza LC. Estudo comparativo entre a pressão positiva intermitente (Reanimador de Müller) e contínua no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Arq Bras Cardiol*. 2006; 86 (3): 232-9.
- 65- Giacomazzi, CM et al - A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Braz J Cardiovasc Surg* 2006; 21(4): 386-392.
- 66- Takaoka F, Porto Jr PP, Faria JRG, et al. Sedação no paciente grave. In: Knobel E, ed. *Conduitas no Paciente Grave*. São Paulo: Livraria Atheneu Editora, 1994;pp.785-92.
- 67- Jain U, Rao TL, Kumar P, Kleinman BS, Belusko RJ, Kanuri DP, et al. Radiographic pulmonary abnormalities after different types of cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1991; 5:592-5.
- 68- Carrel TP, Eisinger E, Vogt M, Turina MI. Pneumonia after cardiac surgery is predictable by tracheal aspirates but cannot be prevented by prolonged antibiotic prophylaxis. *Ann Thorac Surg* 2001; 72:143-8.
- 69- França EET, Ferrari F, Fernandes P, Cavalcanti R, Duarte A, Martinez BP et al. ARTIGO ESPECIAL: Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações

do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Rev Bras Ter Intensiva. 2012; 24 (1):6-22.

70- Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Hedenstierna G, Tenling A. The immediate effects of deep breathing exercises on atelectasis and oxygenation after cardiac surgery. Scand Cardiovasc J. 2003; 37 (6):363-7.

71- Carvalho, C. Paisani, D. Lunardi, A. Incentive spirometry in major surgeries: a systematic review. Rev Bras Fisioter, São Carlos, v. 15, n. 5, p. 343-50, Sept./Oct. 2011.

72- Allan, J. Garrity, J. Donahue, D. High-frequency chest-wall compression during the 48 hours following thoracic surgery. Respiratory Care, march 2009 vol 54 numero 03.

73- Kempainen RR, Benditt JO. Evaluation and management of patients with pulmonary disease before thoracic and cardiovascular surgery. Semin Thorac Cardiovasc Surg 2001; 13(2):105-115.

74- Taniguchi LNT, Pinheiro APA. Particularidades do atendimento ao paciente em pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: Regenga MM. Fisioterapia em cardiologia: da unidade de terapia intensiva à reabilitação. São Paulo: Roca; 2000. 121-154.

75- Brooks D, Parsons J, Newton J, Dear C, Silaj E, Sinclair L, et al. Discharge criteria from perioperative physical therapy. Chest. 2002; 121 (2): 488-94.

76- Costa AD, Rieder MM, Vieira SR. Desmame da Ventilação Mecânica Utilizando Pressão de Suporte ou Tubo T. Comparação entre Pacientes Cardiopatas e não Cardiopatas. Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Volume 85, Nº 1, Julho 2005.

- 77- Lee TH, Shammash JB, Ribeiro JP, Hartley LH, Sherwood J, Goldman L. Estimation of maximum oxygen uptake from clinical data: performance of the Specific Activity Scale. *Am Heart J.* 1988; 115:203-204.
- 78- Carli F, Zavorsky GS. Optimizing functional exercise capacity in the elderly surgical population. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2005; 8:23-32.
- 79- Weiner P, Zeidan F, Zamir D, et al. Prophylactic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. *World J Surg.* 1998; 22:427-431.
- 80- Castillo R, Haas A. Chest physical therapy: comparative efficacy of preoperative and postoperative in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985; 66:376-379.
- 81- Rajendran AJ, Pandurangi UM, Murali R, et al. Preoperative short-term pulmonary rehabilitation for patients of chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Indian Heart J.* 1998; 50:531-534.
- 82- McCool FD, Rosen MJ. Nonpharmacologic Airway Clearance Therapies: ACCP Evidence-Based Clinical Practice Guideline. *Chest* 2006; 129:250-259.
- 83- Scanlan, CL; Wilkins, RL.; Stoller, JK. Terapia de higiene brônquica In: *Fundamentos da terapia respiratória de Egan.* 2000 - São Paulo, Manole.
- 84- Matte P, Jacquet L, Van Dyck M and Goenen M. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive entilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 75–81.
- 85- Johnson D, Hurst T, Thomson D, et al. Respiratory function after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1996;10:571–77.

86- Weindler J; Kiefer R. The Efficacy of Postoperative Incentive Spirometry Is Influenced by the Device-Specific Imposed Work of Breathing. *Chest* 2001; 119: 1858–1864.

87- Stiller K et al. Efficacy of Breathing and Coughing Exercises in the Prevention of Pulmonary Complications After Coronary Artery Surgery. *Chest* 105, 3, March,1994.

XIII. ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE COLETA DE DADOS

Ficha nº: _____

Eficácia da Pressão Positiva (PEP) sobre a capacidade vital de pacientes submetidos à Revascularização do Miocárdio

Identificação

Nome: _____ Sexo: _____

Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

Doenças pré-existentes:

HAS() DM() DLP() IAM() Tabagista: Sim() Não()

ICC – Classe Funcional: I() II() III() IV()

Dados da Cirurgia

Data de cirurgia: ___/___/_____

Nº Ponte: _____ Tempo cirurgia: _____

Tempo CEC: _____ Tempo Anóxia: _____

Dados pós cirúrgico:

Dreno mediastino: _____ Dreno Pleural: _____

Tempo de VM: _____

Atelectasia () Congestão () Pneumonia() ITR() IRpA()

Óbito()

Extubação: ___/___/_____ Hora: _____

Alta UPC: ___/___/_____

Medidas Pré Operatórias: CV + PF em ___/___/_____

Medida	1ª	2ª	3ª	MF	MI/kg
CV					
PF					-----

1ª Medida Pós Operatória: CV em __/__/____

Medida	1ª	2ª	3ª	MF	MI/kg
CV pré					
CV pós					

	Antes	Depois
SatO ₂		
FR		

FiO₂: ____% Dor: Sim () Não

() Tosse: Sim () Não () Secreção: Sim () Não () Poltrona () Marcha ()

2ª Medida Pós Operatória: CV em __/__/____

Medida	1ª	2ª	3ª	MF	MI/kg
CV pré					
CV pós					

	Antes	Depois
SatO ₂		
FR		

FiO₂: ____% Dor: Sim () Não () Tosse: Sim () Não () Secreção: Sim () Não () Poltrona () Marcha ()**3ª Medida Pós Operatória: CV em __/__/____**

Medida	1ª	2ª	3ª	MF	MI/kg
CV pré					
CV pós					
PF pré					
PF pós					

	Antes	Depois
SatO ₂		
FR		

ANEXO 2: TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Eficácia da Pressão Positiva (PEP) Sobre a Capacidade Vital de Pacientes Submetidos à Revascularização do Miocárdio.

Nome do (a) Pesquisador (a): Fabiana Marques Souza Daltro.

Nome do (a) Orientador (a): Prof. Dr. Mario de Seixas Rocha

O Sr (a) está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa que tem como título Eficácia da Pressão Positiva (PEP) Sobre a Capacidade Vital de Pacientes Submetidos à Revascularização do Miocárdio. Os pacientes revascularizados no Hospital Ana Neri farão parte da pesquisa compondo a amostra da mesma. Ao participar deste estudo, o Sr (a) estará contribuindo para o desenvolvimento da ciência. O Sr (a) tem liberdade de recusar-se a participar e ainda de continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto.

Nós iremos avaliar o seu pulmão que normalmente durante a cirurgia cardíaca apresenta uma diminuição da função deste órgão. O Sr (a) será avaliado e tratado desde o pré-operatório. Inicialmente, o (a) Fisioterapeuta irá medir sua quantidade de ar no pulmão (capacidade vital) antes e após a cirurgia utilizando uma máscara facial e um aparelho chamado ventilômetro e pedindo para o paciente soltar todo o ar do pulmão. Depois, o paciente será selecionado para um dos dois grupos: 1. Controle (realiza exercícios de fisioterapia respiratória sem aparelho e exercícios físicos) 2. Tratamento (realiza os mesmos exercícios do grupo controle e ainda utiliza o aparelho PEP - onde o paciente respira fundo e solta o ar pela boca pressionando um bocal). Será realizada uma avaliação do seu pulmão no pré e no pós-operatório, antes e depois de fazer o exercício tanto na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) quanto na Enfermaria. Como medida de segurança, os pacientes do grupo controle que apresentem diminuição nos volumes pulmonares ou outro sinal de desconforto respiratório será mudado para o grupo tratamento ou então ser tratado de acordo com o protocolo de fisioterapia já existente na UTI do Hospital Ana Néri.

Participando desta pesquisa, o Sr (a) irá ajudar muito a outros pacientes, pois com os dados obtidos nós conheceremos melhor este equipamento e o quanto ele poderá beneficiar o pulmão dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. O estudo pretende contribuir com novas descobertas para a ciência sobre a eficácia do “PEP” na capacidade vital em pacientes revascularizados uma vez que as informações sobre o tema ainda são limitadas. A pesquisadora se compromete a divulgar os resultados obtidos por meio de apresentações públicas e impressas em eventos na área de estudo

O Sr (a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. A sua participação é inteiramente voluntária. Não serão custeadas despesas pessoais como transporte e a coleta dos dados será feita em horário pré-estabelecido entre

o pesquisado e o pesquisador. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

CONTATOS DO PESQUISADOR:

TELEFONE (71) 32861416/ 91128361. E-mail para correspondência: fdaltro@armandodaltro.com.br

Endereço profissional: Hospital São Rafael Av São Rafael Bairro: São Marcos Salvador Bahia.

ANEXO 3 : PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



Qualificação de Projeto de Pesquisa - Disciplina Pesquisa Orientada

Mestrado Doutorado

Data: 21/08/09

Aluno: Falecina Marques S. Dalbro

Orientador: Mario Seixas Rocha

Projeto: Eficácia do PEP terapia ...

Professores Participantes: Mauro Alcides e Armênio Guimarães

O projeto foi considerado:

Adequado no modelo atual (apenas sugestões de aprimoramento)

Adequado após modificações sugeridas

Necessita revisão geral do projeto

Sugestões:

1.	<u>ficar alerta para que não surjam vieses na comparação entre grupos no estudo.</u>
2.	
3.	<u>verificar a possibilidade de aumento do tamanho amostral.</u>
4.	

Observações Adicionais: Aplicar um questionário relativo a dor torácica para verificar a conveniência da publicação desses resultados
consultar o enteric de POI na unidade, com referência respectiva.

Mauro Alcides Dalbro
[Assinatura]

ANEXO 4: MODELO MAPA CIRÚRGICO MENSAL



Nº	DATA	NOME DO PACIENTE	ID	TIPO CIRURGIA
1	1/12/08	FERNANDO SANTOS CORTES	44	CORREÇÃO DE ANEURISMA
2	1/12/08	DEISEANE DOS SANTOS GOMES	19	TVA/M
3	1/12/08	ANDRE APOLONIO DOS SANTOS	56	RM
4	1/12/08	GERSON ROMÃO DA SILVA	62	RM
5	2/12/08	ANTONIO CARVALHO DE SOUZA	61	TVM
6	2/12/08	WESLEY PORTELA DA SILVA	2	CIV
7	2/12/08	JOSEPHA CORREIA RIBEIRO	75	RM
8	2/12/08	ALEILTON DA SILVA ARAUJO	14	CORREÇÃO TOTAL
9	2/12/08	JUAREZ LIMA FEIROSA	52	DEBRIDAMENTO
10	3/12/08	PASCOAL CARNEIRO DA SILVA	62	TVA
11	3/12/08	HUMBERTO VIEIRA DE OLIVEIRA	48	TVM
12	3/12/08	DEJANIRA SANTOS	56	DRENAGEM DE PERICARDIO
13	4/12/08	MANOEL VIEIRA DE JESUS	67	TVA/M
14	4/12/08	GILDA BATISTA FONSECA	38	TVA/M
15	4/12/08	ARNALDO JOSE DE FONSECA	70	ENDARTERECTOMIA DE CAROTIDA
16	4/12/08	ERICK MARTINS SEIXAS	4M	ACESSO CENTRAL
17	4/12/08	GILDA BATISTA FONSECA	38	TORACOTOMIA EXPLORADORA
18	5/12/08	PAULO ROBERTO BAIA CERQUEIRA	56	CORREÇÃO DE ANEURISMA
19	5/12/08	FRANCISCO MIRANDA DOS SANTOS	56	TVA
20	5/12/08	FRANCISCA COSTA COUTO	81	DRENAGEM DE PERICARDIO
21	6/12/08	FRANCISCO MIRANDA DOS SANTOS	56	TORACOTOMIA EXPLORADORA
22	7/12/08	ESTER LIMA DE JESUS	05D	BLALOCK
23	8/12/08	EDVALDO RAMOS COSTA DE ASSIS	60	ENDARTERECTOMIA DE CAROTIDA
24	9/12/08	ALANE TEIXEIRA COSTA	31	RM
25	9/12/08	MANOEL VIEIRA DE JESUS	67	TVA/M
26	10/12/08	JOSENILSON OLIVEIRA DOS SANTOS	41	CORREÇÃO DE ANEURISMA
27	10/12/08	THEIO VICENTE SANTOS ALMEIDA	6	PLASTIA MITRAL
28	10/12/08	VITOR BRUNO SANTOS ALMEIDA	27	TVM
29	10/12/08	JOSENILSON OLIVEIRA DOS SANTOS	41	TORACOTOMIA EXPLORADORA
30	11/12/08	MANOEL VIEIRA DE JESUS	67	TVM
31	11/12/08	WILLAM SENA PIRES	9	CIV
32	11/12/08	ANTONIO CARVALHO DE SOUZA	60	TVM
33	11/12/08	ELVIRA DE CASSIA BARBOSA FARIAS	15	TVM
34	12/12/08	José Gildo de Souza Querino	56	RM
35	12/12/08	ANTONIO CELESTINO PEREIRA	72	AORTO BI-FEMURAL
36	12/12/08	Hélio das Virgens Souza	70	RM
37	12/12/08	ANTONIO CELESTINO PEREIRA	72	EMBOLECTOMIA
38	13/12/08	LUIZ FERREIRA DE ARAUJO	59	RM
39	13/12/08	ICARO SOARES LEITE	02M	LIGADURA DUCTO TORACICO
40	15/12/08	LINDALVA DE ABREU	42	CIA / TVM
41	15/12/08	ANTONIO CELESTINO PEREIRA	72	EMBOLECTOMIA
42	15/12/08	MANOEL CORREIA DA SILVA	66	PERICARDIECTOMIA
43	15/12/08	EDVALDO DE OLIVEIRA	66	RM

44	16/12/08	GILDALVA BORGES SANTOS	37	TVA/M
45	16/12/08	JOANA ARAUJO OLIVEIRA	63	RM
46	16/12/08	VANUSA DO NASCIMENTO COSTA	9	TVM
47	17/12/08	LAISLON LUIS JESUS NASCIMENTO	1	BANDAGEM DE ARTERIA PULMONAR
48	17/12/08	ADELICIA MOREIRA DE ALMEIDA	64	RM
49	17/12/08	ESTER LIMA DE JESUS	15D	BLALOCK
50	17/12/08	AGILSON SANTOS MUNIZ	57	RM
51	18/12/08	JOSE RODRIGUES MENEZES	82	TVM
52	18/12/08	FABIO JOSE BARBOSA SILVA	2M	CIA
53	19/12/08	MARIA SEBASTIANA DA SILVA OLIVEIRA	64	RM
54	19/12/08	ARLINDO GOES DA SILVA	72	ENDARTERECTOMIA DE CAROTIDA
55	19/12/08	JOSÉ LUIS FRANÇA REIS	47	RM
56	19/12/08	ITAMAR PEREIRA	70	ENDARTERECTOMIA DE CAROTIDA
57	20/12/08	CAMILA MONTEIRO SIRIGNI TEIXEIRA	18	CIA / TVM
58	20/12/08	ZELIA OLIVEIRA CERQUEIRA	65	RM
59	20/12/08	ZELIA OLIVEIRA CERQUEIRA	65	RM
60	21/12/08	MARILENE DA SILVA SALDANHA	55	TORACOTOMIA EXPLORADORA
61	22/12/08	ORLANDO DO CARMO SALES	79	RM
62	22/12/08	JONAS FERREIRA DOS SANTOS	12	CIA
63	22/12/08	LINDAURA DA SILVA PAIVA	72	RM
64	22/12/08	GERSONITA SAMPAIO MANGABEIRA	81	RETIRADA DE ELTROLDO
65	23/12/08	VENERANDA NA CONCEIÇÃO SOUZA	61	RM
66	23/12/08	GELSANDRO DOS SANTOS OLIVEIRA	13	TVA
67	23/12/08	VALDELICE CARDOSO SALES	63	RM
68	23/12/08	OABLO LENINE PIRES DOS SANTOS	2	COLECTOMIA TOTAL
69	26/12/08	EDNA MARIA SOARES DOS SANTOS BOMFIM	51	CORREÇÃO DE PSEUDOANEURISMA
70	29/12/08	SILVANETE DOS SANTOS MEIRA	35	TVA/M
71	29/12/08	MANOEL FERREIRA DA SILVA	66	RM
72	29/12/08	CAUAM SILVA SOUZA	5M	COARCTAÇÃO DE AORTA

ANEXO 5: APRESENTAÇÃO DO ESTUDO EM POSTER



15° Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória

Fisioterapia em Terapia Intensiva

29 de setembro a 02 de outubro de 2010
Porto Alegre/RS - Brasil

ID499

Eficácia da pressão expiratória positiva sobre a capacidade vital de pacientes submetidos a revascularização do miocárdio

Email: fdaltro@armandodaltro.com.br

Fabiana Marques Souza Daltro, Mario de Seixas Rocha, Líliliana Oliveira

Contextualização: Técnicas de higiene brônquica parecem bem descritas na literatura porem técnicas expansão pulmonar com pressão positiva parecem não restabelecer os volumes pulmonares até 5DPO. Testamos eficácia aparelho PEP - similar ao EPAP, CPAP com vantagens de autoadministração, presença de dor, pouca tolerância, baixo custo, não invasivo, útil em cirurgias tórax, abd superior - avaliando aumento vol pulmonar pósRM. **Objetivo:** Primário: Avaliar eficácia PEP na CV de revascularizados. Secundário: Avaliar eficácia PEP na redução ou prevenção de desfechos clínicos combinados: atelectasia, pneumonia, IRpA. **Método:** Todos pacientes de RM eletiva entre janeiro-outubro 2009 foram selecionados sendo 52 randomizados pós extubação. Critérios exclusão: Instabilidade hemodinâmica; Síndrome coronariana aguda; IrpA; Atelectasia; Pneumotórax não drenado; Hemoptise ativa; Náuseas, vômitos; PIC > 20mmHg; Cirurgia, trauma craniano, facial, cirurgias esofágicas; Não coordenação da técnica; Recusa assinar TCLE. Foi medida CV no pré-op. No pos-op a fisiorespiratória assume rotina hospitalar até atendimento 1 pós extubação. Segunda sessão: coletada medida 1 da CV no POI e randomização. Medida da CV também foram coletadas no 3e5DPOs pre e pós PEP (GI) ou Fisioterapia Convencional (GC). GI realizou PEP+fisioterapia convencional-FC e GC realizou FC (exercícios respiratórios+cinesioterapia). **Resultados:** Dos 52 pacientes randomizados, GC (n=26), GI (n=26) com características clínico-cirúrgicas semelhantes, houve redução similar da CV intergrupos com significância estatística, maior incremento da CV no 5DPO no GI em relação ao GC sem significância estatística, não houve alteração significativa de desfechos clínicos intergrupos. GC GI CV pré 35,2±10,3 36,6±12,6 Pós Op 1 CV 1 13,8±5,5 13,3±5,8 CV 2 14,3 ±5,1 14,7±6,6 Pós Op 2 CV 1 16,3±6,6 16,5±7,1 CV 2 17,4±7,4 17,5±7,3 Pós Op 3 CV 1 19,8±7,3 21,8±10,8 CV 2 20,8±7,8 22,5±10,3. **Conclusão:** Na amostra utilizada, não houve diferença significativa entre a medida da CV nos grupos Controle e Intervenção. O PEP não foi eficaz na redução ou prevenção dos desfechos clínicos: atelectasia, pneumonia, IrpA. Os volumes pulmonares no 5DPO não retomaram aos valores iniciais nos grupos.

Palavras-chave: capacidade vital; pressão positiva; revascularização do miocárdio.

Rev Bras Fisioter. 2010;14(Supl 1): 450

L