



**BAHIANA**  
ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**FISIOTERAPIA NAS COMPLICAÇÕES PULMONARES NO PÓS-  
OPERATÓRIO DE CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO  
MIOCÁRDIO**

**Salvador 2012**

# FISIOTERAPIA NAS COMPLICAÇÕES PULMONARES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

## PHYSIOTHERAPY FOR PULMONARY COMPLICATIONS POSTOPERATIVE SURGERY OF MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

Gisele Assis de O. Santos<sup>\*1</sup>; Mikaella Carvalho Cavalcante<sup>\*2</sup>; Fleury Ferreira Neto<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Bacharel em Fisioterapia, graduada pela Faculdade Adventista de Fisioterapia, pós-graduada em fisioterapia aplicada a ortopedia e traumatologia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP.

<sup>2</sup> Bacharel em Fisioterapia, graduada pela Faculdade Social da Bahia - FSBA.

<sup>3</sup> Bacharel em Fisioterapia, especialista em pneumo-funcional.

\* Trabalho de Conclusão da Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar – EBMSP.

---

### RESUMO

As doenças cardiovasculares têm sido as principais causas de mortalidade no mundo. No Brasil, o infarto agudo do miocárdio tem tido grande relevância, aumentando o número de cirurgias cardíacas, em especial a revascularização do miocárdio. Esse procedimento é responsável por reduções dos volumes e capacidades pulmonares, além de diminuir a força muscular respiratória, contribuindo para o aumento da incidência de complicações no pós-operatório, e quando associados a fatores de riscos clínicos e cirúrgicos, prolongam o tempo de permanência hospitalar do paciente. A fisioterapia faz parte da equipe multidisciplinar e seu papel é prevenir ou tratar as complicações respiratórias, desde o desmame até a manutenção do paciente em ventilação espontânea após a extubação. Este estudo tem como objetivo apontar as técnicas fisioterapêuticas que vem sendo utilizadas nos cuidados com o paciente no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio, observando sua efetividade frente às principais injúrias pulmonares acometidas por este tipo de procedimento, além de esclarecer sobre os efeitos da fisioterapia nas principais complicações pulmonares nesse período. Foram pesquisados artigos randomizados, publicados no período de 2002 a 2012, nas bases de dados LILACS, SCIELO, PEDRO e CAPES. A maioria dos artigos encontrados apresentam respostas positivas às condutas fisioterapêuticas aplicadas, confirmando o fisioterapeuta como profissional indispensável nos cuidados aos pacientes de cirurgia de revascularização do miocárdio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Complicações pulmonares; Revascularização do miocárdio; Fisioterapia.

### ABSTRACT

Cardiovascular disease has been the leading cause of mortality worldwide. In Brazil, the AMI has had great relevance, increasing the number of cardiac surgery, especially CABG. This procedure is responsible for reductions in lung volume and capacity, and reduce respiratory muscle strength, contributing to the increased incidence of postoperative complications, and when risk factors associated with medical and surgical, prolong hospital stay the patient. Physical therapy is part of the

multidisciplinary team and their role is to prevent or treat respiratory complications, from weaning to maintain the patient in spontaneous ventilation after extubation. This study aims to point out the physical therapy techniques that have been used in patient care in postoperative coronary artery bypass grafting, noting its effectiveness against major injuries lung affected by this type of procedure, and clarify the effects physiotherapy in major pulmonary complications in this period. We searched randomized studies, published between 2002 to 2012, the databases LILACS, SCIELO, PEDRO and CAPES. Most articles have found positive responses to pipelines applied physiotherapy, physiotherapist as confirming the essential professional care to patients of coronary artery bypass grafting.

**KEYWORDS:** Pulmonary complications; Myocardial revascularization; Physiotherapy.

---

## INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são as principais causas de mortalidade no mundo e atingem, com esta estatística, os países desenvolvidos, tendo um aumento de 80% anual relacionado à doença arterial coronariana<sup>2</sup>.

Nos países em desenvolvimento sua ocorrência tem aumentado de forma epidêmica<sup>1, 2</sup>. Segundo Titoto et al (2005)<sup>2</sup>, no Brasil elas são responsáveis por cerca de 30% de todos os óbitos, sendo o infarto agudo do miocárdio a principal causa.

Apesar das inúmeras alternativas para o tratamento da doença arterial coronariana, a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) é uma opção que, na maioria das vezes, se faz necessária, com indicações precisas de médio a longo prazo<sup>3, 4</sup>.

Se por um lado, as cirurgias cardíacas (CC) são procedimentos ainda amplamente utilizados em todo mundo para tratamento de pacientes com sintomas de isquemia miocárdica, com bons resultados, proporcionando a remissão dos sintomas de angina e contribuindo para o aumento da expectativa e melhoria da qualidade de vida dos pacientes com doença coronariana; por outro lado, as taxas de complicações no pós-operatório (PO), a elas relacionadas, permanecem expressivas, sobretudo as complicações pulmonares<sup>1, 3</sup>.

De acordo com Renault et al (2008)<sup>1</sup>, o quadro de disfunção pulmonar PO de cirurgia cardíaca é secundário à utilização de circulação extracorpórea (CEC), indução anestésica e trauma cirúrgico, além de fatores relacionados

ao estado pré-operatório do paciente, como por exemplo, idade e tabagismo.

A CEC, condição necessária durante a CRM, é responsável pela síndrome de isquemia-reperfusão, uma vez que o contato do sangue com uma superfície não endotelizada leva à ativação de vários componentes imunológicos e à liberação de mediadores bioquímicos, resultando na liberação de enzimas proteolíticas e radicais livres, ocasionando lesão tecidual<sup>1, 2</sup>.

Isto pode desencadear algumas complicações, como a reação inflamatória sistêmica, hemodiluição, hipotermia, diminuição do débito cardíaco, do fluxo urinário e também da complacência pulmonar<sup>1</sup>.

A indução anestésica, em determinadas cirurgias, predispõe à alterações na mecânica respiratória, nos volumes pulmonares e nas trocas gasosas e por isso é apontada como fator causal de distúrbios de ventilação-perfusão, provavelmente secundários à atelectasia e ao fechamento das vias aéreas<sup>1, 5</sup>.

A esternotomia, técnica de incisão mediana utilizada nas cirurgias cardíacas, contribui para a deterioração do quadro ao interferir na estabilidade e

na complacência da parede torácica diminuindo a força da musculatura respiratória e conseqüentemente dos volumes pulmonares<sup>1, 2</sup>.

Por isso, ocorre disfunção muscular respiratória justificando os baixos valores de pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) em relação aos valores pré-operatórios dos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca<sup>6</sup>.

A dor e a presença de drenos (mediastinal e/ou torácico) também contribuem para a redução dos volumes pulmonares<sup>1</sup>.

Arcêncio et al (2008)<sup>5</sup>, destacam o uso de suporte ventilatório como mais um causador das complicações citadas anteriormente, que podem exigir cuidados intensivos, além de prolongar o uso do suporte ventilatório.

Todos esses fatores são responsáveis pelo prolongamento do tempo de internação, aumentando os custos hospitalares, além de ser importante causa de morbi-mortalidade<sup>5</sup>.

Além da redução da força muscular respiratória e dos volumes pulmonares, é comum a ocorrência da diminuição do

volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), da capacidade residual funcional (CRF), do volume corrente (VC) e da pressão arterial de oxigênio ( $PaO_2$ )<sup>8</sup>.

Arcêncio e colaboradores (2008)<sup>5</sup>, relatam ainda que cerca de 65% dos pacientes desenvolvem atelectasias e 3% adquirem pneumonia.

Vargas et al (2002)<sup>9</sup> acrescentam o derrame pleural e Castellana et al (2003)<sup>10</sup> colocam a hipoxemia, caracterizada pela relação  $PaO_2/FiO_2 < 200$ , como complicação de morbidade elevada observada no pós-operatório imediato de CRM.

Por essa razão, a fisioterapia possui papel essencial no tratamento destes pacientes. Sua atuação envolve a utilização de um conjunto de técnicas, com o objetivo de prevenir ou reverter tais complicações<sup>3,5</sup>.

Os cuidados fisioterapêuticos iniciam-se desde o pré-operatório com orientações, avaliação funcional e deambulação precoce<sup>3</sup>, seguindo com aplicações de técnicas de desmame ventilatório e estendendo-se até a manutenção do paciente em ventilação espontânea após a extubação<sup>5</sup>.

O objetivo deste estudo é apontar as técnicas fisioterapêuticas que vem sendo utilizadas nos cuidados com o paciente no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio, observando sua efetividade frente às principais injúrias pulmonares secundárias a esse procedimento, além de esclarecer sobre os efeitos da fisioterapia nas principais complicações pulmonares nesse período.

## **MÉTODOS**

A Pesquisa foi realizada nas bases de dados da LILACS, SCIELO, PEDRO e CAPES, por artigos publicados no período entre 2002 a 2012.

As palavras-chave utilizadas foram: complicações pulmonares (pulmonary complications), revascularização do miocárdio (myocardial revascularization) e fisioterapia (physiotherapy). Foram feitas associações entre as palavras, utilizando “e” e “and”, por ambas as autoras em momentos distintos e individualmente.

Foram incluídos os estudos de ensaios clínicos randomizados, realizados com adultos maiores de 19 anos, dentro do ambiente hospitalar e publicados nos últimos 10 anos, além de artigos sobre a

CRM e suas complicações, utilizados para embasamento teórico.

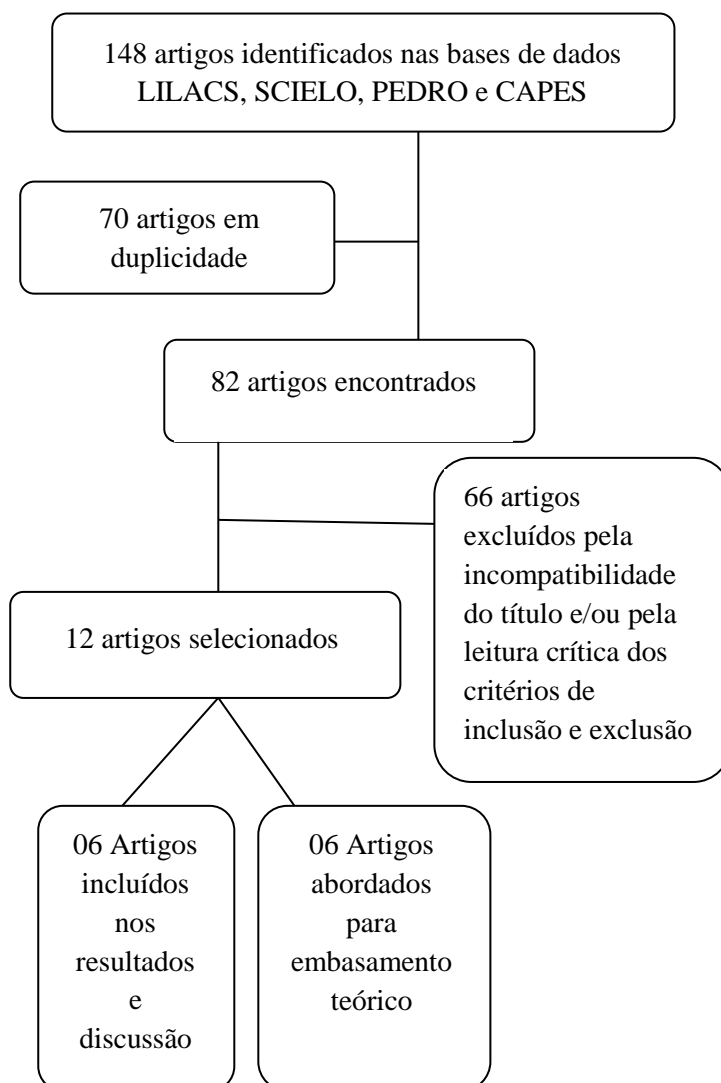
Estudos que não supriram os critérios de inclusão, apresentando, por exemplo: amostra pediátrica, cirurgia de abdômen alta, pré-operatório, indivíduos com comorbidades específicas, dentre outros, foram excluídos.

Os artigos identificados foram avaliados por dois revisores diferentes e independentes, através do título e resumo. Aqueles que não preencheram os critérios de inclusão foram excluídos.

O diagrama representado na figura 1 detalha o processo de seleção dos artigos relevantes para este estudo. Dos 148 estudos inicialmente identificados pela estratégia de busca, 70 foram repetidos e 66 foram excluídos por títulos incompatíveis ou pela leitura crítica dos critérios de inclusão e exclusão.

Dos 12 estudos incluídos, 06 são ensaios controlados e aleatórios em adultos dentro do tema abordado. Outros 06 artigos de revisão participaram deste trabalho apenas como embasamento teórico, não sendo abordados nos resultados e discussão.

Figura 1. Diagrama da estratégia de seleção das publicações através da busca à ferramenta eletrônica.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os objetivos, as amostras, as técnicas utilizadas e as respostas encontradas em cada artigo estão descritas na Tabela 1.

Barros et al (2010)<sup>6</sup>, realizaram um estudo com 46 pacientes no PO de CRM com uso de CEC e dreno.

A amostra foi randomizada em 02 grupos com 23 indivíduos cada: grupo controle e o grupo que realizou o treinamento muscular respiratório (TMR).

O TMR foi feito com uso do Threshold em 03 séries de 10 repetições, com intervalo de 02 minutos, uma vez ao dia, durante todos os dias de internação no PO. A carga foi de 40% do valor da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) inicial, obtida por manovacuômetro.

Os resultados apontaram diminuição significativa da capacidade ventilatória nos dois grupos no 1º dia pós-operatório (DPO); bem como, a ocorrência de alterações importantes da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>), pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), volume corrente (VC) e pico de fluxo expiratório (PFE) em todos os indivíduos quando comparados aos valores: de pré-operatório, de pós-operatório imediato e os valores obtidos no dia da alta hospitalar no grupo controle.

O grupo que realizou o TMR, apresentou restabelecimento da função ventilatória no momento da alta hospitalar, retornando seus parâmetros (PI<sub>máx</sub>, PE<sub>máx</sub>, PFE e VC) aos valores

pré-operatórios, além de redução no tempo de internação hospitalar e menor incidência de complicações pulmonares, como pneumonias e atelectasias, quando comparado ao grupo controle.

Lima e colaboradores (2011)<sup>8</sup>, avaliaram a eficácia da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) sobre o processo doloroso e a força muscular respiratória em 20 pacientes no PO de CRM, com esternotomia mediana, uso CEC, de drenos, anestesia geral, extubados no período de até 06 horas e com escala analógica visual da dor igual a 3 (EVA - 0 a 10).

Dividida a amostra em 02 grupos de 10 indivíduos, sendo um, o grupo controle e outro, o grupo com aplicação do TENS convencional, por 30 minutos (03 vezes no 1ºDPO) - com frequência de 80 a 110 Hz, largura de pulso entre 50 e 80µs e intensidade fixa, segundo a sensibilidade (parestesia intensa sem desconforto).

No grupo experimento os eletrodos foram dispostos de forma pericicatricial e paralela respeitando-se 04cm da incisão cirúrgica. Para este posicionamento foram utilizados dois canais do TENS.

No grupo controle, 06 indivíduos necessitaram de analgésicos, em comparação com 01 do grupo TENS; sendo que 09 obtiveram alívio analgésico significativo (sem necessidade do uso de medicação para analgesia).

O aumento da FMR (principalmente na PEmáx) e diminuição da solicitação de analgésicos, demonstram a eficácia desta conduta.

Franco e colaboradores (2010)<sup>11</sup> procurando avaliar a segurança e a adesão da aplicação preventiva com ventilação não invasiva (VNI) com dois níveis de pressão positiva (BIPAP) no PO imediato de cirurgia de RM, realizaram um estudo com 26 pacientes no PO de CRM, com uso de CEC e incisão mediana.

Formados 02 grupos, de 13 componentes, um como grupo controle, e outro sendo utilizado o BIPAP nos parâmetros seguintes: 02 vezes ao dia, 30 minutos cada aplicação, com modalidade espontânea, ciclada em 02 níveis de pressão positiva - nível pressórico durante a inspiração (IPAP) de 8 a 12cmH<sub>2</sub>O e o nível pressórico durante a expiração (EPAP) de 06cmH<sub>2</sub>O.

Tanto no grupo controle, quanto no grupo experimento, foi realizada a fisioterapia respiratória convencional (FRC), descrita pelos autores como: exercícios respiratórios diafragmáticos (associados à movimentação ativa e/ou ativa assistida de membros superiores), mobilização de membros inferiores, manobras desobstrutivas, auxílio da tosse e técnicas reexpansivas.

Foram avaliados no pré-operatório a FMR (PIMáx e PEmáx), o VC, volume minuto (VM), capacidade vital (CV), frequência respiratória (FR) e PFE.

Observaram queda significativa do VM, VC, CV, PFE, PImáx e PEmáx no PO; contrapondo-se à FR.

O grupo controle apresentou 61,5% de atelectasia, já o grupo BIPAP 54% de atelectasia, bem como efeitos benéficos na função pulmonar e nos índices de oxigenação.

Confirmando que o BIPAP é uma forma segura e bem aceita pelos pacientes, além de incrementar os volumes e a CV.

Castellana et al (2003)<sup>10</sup> procuraram comparar os efeitos da ventilação controlada a pressão (PCV) e da ventilação controlada a volume (VCV)



sobre a oxigenação sistêmica em pacientes que desenvolvem hipoxemia, caracterizada por uma relação  $PaO_2/FiO_2 < 200$  no período PO imediato de cirurgia cardíaca.

A amostra incluiu 61 pacientes (com ausência de doença pulmonar prévia) de importante disfunção miocárdica, de fístula broncopulmonar e com  $PaO_2/FiO_2 < 200$ .

O estudo foi realizado em duas etapas, na primeira dividiu-se em 02 grupos: um com 16 indivíduos em modo VCV e outro com 16 em modo PCV. Seguindo os parâmetros: VC de 7ml/Kg, FR 12ipm, PEEP 05cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> inicial 60% (para SatO<sub>2</sub> pulso > 93%), tempo inspiratório 33% do tempo total do ciclo respiratório e pausa inspiratória de 10% do tempo total.

Os efeitos observados durante 01 hora com resultados iniciais foram pouco significativos. Motivo que levou a realização em sequência da segunda etapa: 02 grupos, sendo 16 pacientes em modo PCV e 13 em modo VCV. Mantendo-se os mesmos parâmetros.

Após períodos de uma e duas horas foi possível observar, em ambos os grupos, melhora da oxigenação (aumento da

relação  $PaO_2/FiO_2$ ) e diminuição do shunt pulmonar.

Assim, independente da modalidade ventilatória controlada optada, os resultados para o tratamento de hipoxemia no período do PO imediato de CRM foram os mesmos.

Muller et al (2006)<sup>12</sup> compararam a aplicação da pressão positiva intermitente (reanimador de Muller) e pressão positiva contínua (CPAP) em 40 pacientes no PO de CRM, divididos em 02 grupos com 20 pacientes cada: 01 utilizou CPAP e o outro, pressão positiva intermitente.

O CPAP seguindo os seguintes parâmetros: Uso de máscara facial com válvula Spring-Loaded, posicionamento em Fowler 35°, com PEEP 05cmH<sub>2</sub>O e 3L O<sub>2</sub>/minuto (primeiras 3 horas do PO: 15 minutos a cada hora e nas subsequentes 24<sup>a</sup> e 48<sup>a</sup> horas - por 30 minutos em cada).

Os parâmetros para Reanimador de Muller: pacientes posicionados em Fowler 35° com pressão endotraqueal de 20 a 30cmH<sub>2</sub>O (primeiras 3 horas do PO: de 15 minutos a cada hora e nas subsequentes 24<sup>a</sup> e 48<sup>a</sup> horas por 30

minutos em 02 séries de 15 minutos cada).

A análise foi feita através da coleta e análise de hemogasometria arterial (HGA) na: 3ª hora (no final da série), na 24ª hora, e ao final da série, na 48ª hora.

As respostas encontradas em relação ao CPAP e ao Muller foram similares com manutenção dos valores de PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> e SatO<sub>2</sub> dentro dos parâmetros normais.

Em relação à expansão pulmonar (com objetivo de reverter atelectasia e drenagem de derrame pleural), o reanimador de Muller foi mais efetivo pela forma mais rápida de ação sobre essas alterações.

Assim como em relação ao trabalho ventilatório, pois a carga de trabalho imposta pelo CPAP foi maior que a do Muller, e os pacientes do grupo CPAP apresentaram maiores índices de dispneia, FR e atividade da musculatura acessória.

Romanini e colaboradores (2007)<sup>7</sup> buscaram analisar o efeito da aplicação da pressão positiva intermitente (RPPI) e do incentivador respiratório (IR) em 40 pacientes submetidos a cirurgia de RM, com padrão de normalidade ou

distúrbio ventilatórios leves dentro do que foi avaliado no pré-operatório.

Esses pacientes foram divididos em 02 grupos correspondentes a utilização de cada modalidade, RPPI e IR; ambos com 20 pacientes. O RPPI foi aplicado com máscara facial, 10 minutos, com intervalo de 05 minutos, e nova aplicação de 10 minutos; e o IR orientado á volume (Voldyne), respeitando o mesmo tempo de aplicação e intervalo.

Foram avaliados o VEF<sub>1</sub> e a relação VEF<sub>1</sub>/CVF (índice de Tiffenau), aferidos pela espirometria no pré-operatório.

Os resultados mostraram que o RPPI foi mais eficiente para reverter hipoxemia precoce nas primeiras 72 horas após a cirurgia e o IR melhor para ganho de força de músculos respiratórios.

Tabela 1 - Objetivos, amostra, técnicas de fisioterapia aplicada e resultados obtidos nos seis artigos selecionados.

AUTORES/ANO	OBJETIVOS	AMOSTRA	TÉCNICAS FISIOTERÁPICAS	RESULTADOS
BARROS et al (2010) <sup>6</sup>	Evidenciar a perda de força presente nos pacientes submetidos à RM, no período de PO. Demonstrar que a realização do TMR, durante o período de internação PO, pode aumentar a capacidade respiratória dessa população, minimizando eventuais complicações e fornecendo evidências científicas que fortaleçam a prescrição de cuidados fisioterapêuticos em ambientes de terapia intensiva e enfermaria cardiológica.	46	TRM com Threshold  Carga 40% da P <sub>Imáx</sub> inicial ; 3 séries de 10 repetições; Intervalo: 2min; 1 x ao dia no PO.	O TRM restabelece a função ventilatória, diminui tempo de internação e incidência de pneumonia e atelectasia.
LIMA et al (2011) <sup>8</sup>	Analisar a eficácia da TENS convencional sobre o processo doloroso e força da musculatura respiratória em pacientes submetidos à CRM, por meio de esternotomia mediana.	20	TENS  Tempo: 30 minutos; Frequência: 80 a 110Hz; Largura de pulso: 50 e 80µs; Intensidade: de acordo com a sensibilidade do paciente; 3x no 1º DPO - às 14,17 e 20H	TENS favorece alívio analgésico significativo sem necessidade ou com redução à solicitação do uso de medicação para analgesia, e favorece o aumento da FMR (Em especial da P <sub>Emáx</sub> ).
FRANCO et al (2010) <sup>11</sup>	Avaliar a segurança e a adesão, além da eficácia da aplicação da VNI por dois níveis de pressão positiva associada à FRC, no POI precoce de pacientes submetidos à CRM.	26	BIPAP  02 níveis de pressão positiva: IPAP: 8 a 12cmH <sub>2</sub> O; EPAP: 06cmH <sub>2</sub> O; 2x ao dia 30 min cada.	Diminuição do índice de atelectasia;  Efeitos benéficos na função pulmonar e nos índices de oxigenação, com aumento da CV.
CASTELLANA et al (2003) <sup>10</sup>	Comparar a evolução da oxigenação durante o período POI em pacientes submetidos à RM ventilados nas modalidades VCP e VCV, com fluxo desacelerado.	61	VM: VCV e PCV  VC: 7ml/kg; FR: 12ipm; PEEP :05cmH <sub>2</sub> O; FiO <sub>2</sub> : 60% inicial para SaO <sub>2</sub> se manter maior que 93%.	Melhora da oxigenação expressa pelo aumento da relação PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> e diminuição do shunt pulmonar.
MULLER et al (2006) <sup>12</sup>	Comparar o resultado entre a aplicação da pressão positiva de forma contínua e a aplicação da pressão positiva intermitente em pacientes no PO de CC por meio dos aparelhos CPAP e Reanimador de Muller.	40	CPAP com máscara facial; Fowler 35°; PEEP: 05cmH <sub>2</sub> O; 3 L de O <sub>2</sub> /min.  MULLER: Fowler 35°; Pressão endotraqueal:20 a 30cmH <sub>2</sub> O.  Período: Nas 3 primeiras horas do PO por 15 min( a cada hora) e 24ª e 48ªH (30min).	CPAP e MULLER mantêm valores de PO <sub>2</sub> , PCO <sub>2</sub> e SATO <sub>2</sub> dentro dos parâmetros de normalidade.  Na expansão pulmonar, o Muller é mais efetivo e impõe menor carga de trabalho.
ROMANINI et al (2007) <sup>7</sup>	Analisar o efeito fisioterapêutico da aplicação da RPPI e do IR em pacientes submetidos a CRM.	40	RPPI- mascara facial; IR á volume Voldyne;  2x de 10min; Intervalo: 05min.	O RPPI é mais eficiente para reverter hipoxemia precoce. O IR melhor para ganho de força dos músculos respiratórios.

CRM – cirurgia de revascularização do miocárdio; RM – revascularização do miocárdio; CC – cirurgia cardíaca, IR – incentivador respiratório; RPPI – pressão positiva intermitente; POI – pós-operatório imediato; PO – pós-operatório; VCP – ventilação controlada a pressão; VCV – ventilação controlada a volume; VNI – ventilação não invasiva; TENS – estimulação elétrica nervosa transcutânea; TMR – treinamento muscular respiratório; P<sub>Imáx</sub> – pressão inspiratória máxima; VM – ventilação mecânica; VC – volume corrente; FR – frequência respiratória; CV – capacidade vital; P<sub>Emáx</sub> – pressão expiratória máxima; FRC – fisioterapia respiratória convencional.

Todos os artigos analisados mostram que os pacientes submetidos à cirurgia de RM, apresentam prejuízos sobre a função pulmonar e que a utilização de técnicas fisioterapêuticas no PO além de se mostrarem seguras e bem aceitas pelos pacientes em questão, são eficazes e de grande importância não só para prevenir como para tratar as prováveis injúrias pulmonares.

As técnicas abordadas e defendidas por cada autor mostraram-se eficazes, porém não possuindo relevância umas sobre as outras, mas sim importantes na sua aplicabilidade a depender do quadro do paciente, direcionando ao objetivo necessário dentro daquele dado momento e especificidade.

É importante ressaltar que mesmo sendo estudos abordando técnicas específicas, estas sempre encontram associação a outras condutas da própria fisioterapia; tais variáveis são descritas nos trabalhos como fisioterapia convencional ou fisioterapia respiratória, ou ainda, citadas como: cinesioterapia, terapia de higiene brônquica e padrões ventilatórios reexpansivos, dentre outros.

Independente de como foi colocada em cada trabalho, a fisioterapia (em

exceção da técnica de fonte de estudo de cada trabalho), foi empregadas tanto no grupo controle como no grupo experimento na totalidade dos artigos pesquisados. A fisioterapia associada aos estudos, e não menos importante, é à base de suporte para o sucesso das técnicas testadas, estritamente necessária para atestar a eficácia dos procedimentos distintos em cada artigo.

## CONCLUSÃO

As alterações causadas pelo procedimento cirúrgico da CRM repercutem com consequências sobre a função pulmonar. Essa compreensão torna mais eficaz o manejo nos cuidados a serem tomados com este paciente.

As técnicas fisioterapêuticas que vêm sendo utilizadas nos cuidados com o paciente no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio são: o treinamento muscular respiratório, a estimulação elétrica nervosa transcutânea, a ventilação não invasiva com dois níveis de pressão, pressão positiva intermitente, pressão positiva contínua, incentivos respiratórios, e ventilação mecânica controlada a volume e a pressão.

Tais condutas servem para amenizar, prevenir ou tratar as complicações pulmonares no pós-operatório de revascularização do miocárdio.

Assim, o fisioterapeuta é um colaborador essencial na recuperação deste cliente.

E para tal, pode-se utilizar deste variado conjunto de técnicas que além de proporcionar analgesia (diminuindo a solicitação de uso de medicação para controle da dor), restabelece a função ventilatória (aumento dos volumes ventilatórios, em especial o CV e PEmáx), reduz a incidência de pneumonia e atelectasia, melhora os índices de oxigenação (mantendo valores de PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, SATO<sub>2</sub>, reverter hipoxemia precoce e redução do shunt pulmonar), proporciona a expansão pulmonar e aumenta a força dos músculos respiratórios.

Desta forma, contribuindo com a diminuição do tempo de internação hospitalar.

No desenvolver desta pesquisa, foi também observada a importância deste profissional também no âmbito pré OP, para obter os parâmetros antes da abordagem cirúrgica, o que tornará sua

conduta mais eletiva, adequada e positiva para com as respostas esperadas nas terapias desenvolvidas com o cliente.

A fisioterapia vem para contribuir positivamente nas complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio e suas modalidades terapêuticas são válidas, eficientes e necessárias nos cuidados desta população.

## REFERÊNCIAS

1. RENAULT, J A; COSTA-VAL, R; ROSSETTI, M B. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 23(4): 562-569, 2008.
2. TITOTO, L; SANSÃO, M S; MARINO, L H C; LAMARI, N M. Reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio: atualização da literatura nacional. **Arquivo Ciência Saúde**, 12(4): 216-19, 2005.
3. CAVENAGHI, S; FERREIRA, L L; MARINO, L H C; LAMARI, N M. Fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 26(3): 455-61, 2011.
4. FERREIRA, G M; HAEFFNER, M P; BARRETO, S S M; DALL'AGO, P. Espirometria de Incentivo com Pressão Positiva Expiratória é Benéfica após Revascularização Miocárdio. **Arquivo**

**Brasileiro de Cardiologia**, 94(2): 246-251,2010.

5. ARCÊNCIO, L; SOUZA, M D; BORTOLIN, B S; FERNANDES, A C M; RODRIGUES, A J; EVORA, P R B. Cuidados Pré e pós- operatórios em cirurgia cardiotorácica: Uma abordagem fisioterapêutica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 23(3): 400-410,2008.

6. BARROS, G F; SANTOS, C S; GRANADO, F B; COSTA, P T; et al. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 25(4): 483-490, 2010.

7. ROMANINI, W; MULLER, A P; CARVALHO, K A T; OLANDOSKI, M; et al. Os Efeitos da Pressão Positiva Intermitente e do Incentivador Respiratório no Pós-Operatório de Revascularização Miocárdica. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, 89(2): 105-110, 2007.

8. LIMA, P M B; FARIAS, R T F B; CARVALHO, A C A; SILVA, P N C; et al. Estimulação elétrica nervosa transcutânea após cirurgia de revascularização miocárdica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 26(4): 591-6, 2011.

9. VARGAS, F S; UEZUMI, K K; JANETE, F B; TERRA-FILHO, M; et al. Acute pleuropulmonary complications detected by computed tomography following myocardial revascularization. **Revista do Hospital Clínica Faculdade Médica de São Paulo**, 57(4): 135-142, 2002.

10. CASTELLANA, F B; MALBOUISSON, L M S; TSA; CARMONA, M J C; et al. Comparação entre Ventilação Controlada a Volume e a Pressão no Tratamento da Hipoxemia no Período Pós-Operatório de Cirurgia de Revascularização do Miocárdio. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, 53(4): 440-448, 2003.

11. FRANCO, A M; TORRES, F C C; SIMON, I S L; MORALES, D; RODRIGUES, A J. Avaliação da ventilação não-invasiva com dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas após cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 26(4): 582-90, 2011.

12. MULLER, A P; OLANDOSKI, M; MACEDO, R; CONSTANTINI, C; GUARITA-SOUZA, L C. Estudo Comparativo entre a Pressão Positiva Intermitente (Reanimador de Muller) e Contínua no Pós-Operatório de Cirurgia de Revascularização do Miocárdio. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, 86(3): 232-9, 2006.