

LÍGIA LUIZA MAFA EVANGELISTA

**UTILIZAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA APÓS EXTUBAÇÃO  
DE PACIENTES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA :**

Uma Revisão de Literatura

Belo Horizonte

2012

LIGIA LUIZA MAFA EVANGELISTA

**UTILIZAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA APÓS EXTUBAÇÃO  
DE PACIENTES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA :**

Uma Revisão de Literatura

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva.

Área de concentração : Fisioterapia Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva

Orientadora : Luiza Martins Faria

Belo Horizonte

2012

## AGRADECIMENTO

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma doaram um pouco de si para que a conclusão desta monografia se tornasse possível. A minha orientadora, Luiza Martins Faria pelo auxílio, disponibilidade de tempo, fornecimento de material para pesquisa, incentivo, dedicação e competência. Aos demais mestres, pelos conhecimentos transmitidos e à Diretoria do curso de Pós Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal De Minas Gerais, pelo apoio institucional.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo averiguar por meio de uma revisão da literatura, se a utilização da ventilação não invasiva após extubação no pós-operatório cardíaco previne complicações. Para isso foi realizada uma revisão bibliográfica com análise de estudos clínicos aleatorizado ou quase-experimental. Além disso os estudos para serem incluídos tinham que conter indivíduos adultos no pós-operatório de cirurgia cardíaca submetidos a ventilação mecânica não invasiva. A partir da análise dos resumos e leitura integral dos artigos pré-selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, nove artigos foram incluídos nessa revisão. A intervenção nos estudos selecionados consistia em programas de fisioterapia respiratória ou respiratória e motora utilizando ventilação mecânica não invasiva, fisioterapia respiratória convencional, manobra de recrutamento, incentivador respiratório, cateter nasal de O<sub>2</sub>, ou ausência de intervenção, após extubação no pós-operatório cardíaco. As medidas de desfecho utilizadas foram variáveis relacionadas à prevenção ou redução das complicações no pós-operatório cardíaco. Apesar do número reduzido de artigos selecionados, os estudos indicam resultados de melhora da oxigenação, dos volumes e capacidades pulmonares, da força muscular respiratória, de redução e prevenção das complicações no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

**Palavras-Chave:** Fisioterapia. Cirurgia cardíaca. Complicações pós-operatórias. Ventilação não invasiva. Reintubação.

## ABSTRACT

This study aimed to discover through a literature review, the use of noninvasive ventilation after extubation in postoperative cardiac complications prevented. For this we conducted a literature review with analysis of randomized clinical trials or quasi-experimental. Further studies for inclusion were that contain adult postoperative cardiac surgery undergoing noninvasive ventilation. From the analysis of abstracts and full reading of the articles pre-selected according to the criteria of inclusion and exclusion, nine articles were included in this review. The intervention consisted of selected studies programs or respiratory physiotherapy and motor using noninvasive mechanical ventilation, Respiratory Therapy Conventional Recruitment Maneuver, Encourager Respiratory, Nasal Catheter O<sub>2</sub>, or No Intervention, postoperative extubation after cardiac. The outcome measures were used, variables related to the prevention or reduction of complications in the postoperative cardiac. Despite the small number of selected articles, studies indicate results in improved oxygenation, volumes and lung capacity, respiratory muscle strength, reduction and prevention of complications after cardiac surgery.

**Keywords:** Physical therapy. Cardiac surgery complications. Noninvasive ventilation. Reintubation.

## LISTA DAS ABREVIATURAS E SIGLAS

**DCV** Doenças Cardiovasculares

**CC** Cirurgias Cardíacas

**RVM** Revascularização Miocárdica

**PO** Pós-Operatório

**UTI** Unidades de Terapia Intensiva

**CEC** Circulação Extracorpórea

**VNI** Ventilação Mecânica Não Invasiva

**VM** Ventilação Mecânica Invasiva

**CPAP** Pressão Positiva Contínua na via aérea

**RPPI** Respiração Com Pressão Positiva Intermitente

**BIPAP** Pressão Positiva Em Dois Níveis

**PSV** Ventilação Com Pressão De Suporte

**IPAP** Pressão Positiva Inspiratória

**EPAP** Pressão Positiva Expiratória

**FRC** Fisioterapia Respiratória Convencional

**GC** Grupo Controle

**GB** Grupo Estudo BiPAP

**GE** Grupo Estudo

**IR** Incentivador Respiratório

**VC** Volume Corrente

**CV** Capacidade Vital

**CVF** Capacidade Vital Forçada

**PF** Pico de Fluxo

**PE<sub>max</sub>** Pressão Expiratória Máxima

**PEEP** Pressão Positiva Expiratória Final

**SpO<sub>2</sub>** Saturação Periférica de Oxigênio

**SaO<sub>2</sub>** Saturação Arterial de Oxigênio

**FEF<sub>25-75%</sub>** Fluxo Expiratório Forçado dos 25-75% da CVF

**PI<sub>max</sub>** Pressão Inspiratória Máxima

**Fr** Frequência Respiratória

**RM** Manobra de Recrutamento,

**PC** Pressão Controlada

**VCV** Ventilação Controlada a Volume

**VEF<sub>1</sub>** Volume Expiratório Forçado no 1º Segundo

**ECA** Ensaio Controlado Aleatorizado

**FC** Frequência Cardíaca

**FiO<sub>2</sub>** Fração Inspirada de Oxigênio

**PaO<sub>2</sub>** Pressão Parcial de Oxigênio

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
<b>3 RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>



## 1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV), atualmente na sociedade brasileira, lideram as causas de óbito e internação, correspondendo a 32,6% dos óbitos com causa determinada. A causa dessa liderança é o aumento dos fatores de risco para DCV como tabagismo, inatividade física, aumento da longevidade e dieta rica em gorduras saturadas. (GARBOSSA *et al.*, 2009; ROMANINI *et al.*, 2007).

As cirurgias cardíacas (CC) são procedimentos de grande porte, dentre elas destaca-se a revascularização miocárdica (RVM) e as trocas valvares. (LAIZO *et al.*, 2010). Nos últimos anos, os avanços da cirurgia cardíaca foram notáveis, o que determinou uma melhora nos seus resultados, como o prolongamento e melhora da qualidade de vida dos indivíduos cardiopatas. Entretanto pode apresentar complicações pós-operatória (PO), principalmente as respiratórias que podem aumentar o tempo de permanência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e suas consequências. (LAIZO *et al.*, 2010; MENDES, 2006; OLIVEIRA, 2011).

Entre os fatores de risco cirúrgico, encontram-se os danos na parede torácica devido ao tipo de incisão, a extensa manipulação intratorácica, o uso de anestesia geral, a circulação extracorpórea (CEC) e a disfunção diafragmática, os quais podem levar à disfunção ventilatória. (FRANCO *et al.*, 2011; LIMA *et al.*, 2011).

Os fatores de risco supracitados podem causar complicações no PO cardíaco como alterações de volumes e capacidades pulmonares, disfunção diafragmática, respiração superficial, redução da função pulmonar e força muscular respiratória, congestão pulmonar, insuficiência respiratória, pneumonia, atelectasia, hipoxemia, reintubação e aumento do tempo de internação, ocorrendo assim o aumento da morbimortalidade no PO de cirurgia cardíaca. (FRANCO *et al.*, 2011; LAIZO *et al.*, 2010; MENDES, 2006).

As intervenções fisioterápicas no pós-operatório cardíaco têm como objetivo prevenir ou reduzir as complicações supracitadas. Entre elas destacam-se as técnicas de fisioterapia respiratória, como o estímulo a tosse, exercícios de inspiração profunda, cinesioterapia entre outras. No entanto, em alguns casos, essas técnicas não são o suficiente para prevenção e redução das complicações, necessitando do auxílio de outros métodos como a ventilação não invasiva (VNI)

com pressão positiva ou ventilação mecânica invasiva (VM) caso a VNI seja contra indicada. (FERREIRA *et al.*, 2009; OLIVEIRA, 2011).

A VNI é uma técnica de suporte ventilatório, que aplica pressão positiva nas vias aéreas através de uma interface sem a necessidade de invasão (intubação orotraqueal e traqueostomia). A VNI pode ser utilizada na modalidade ventilatória como Pressão Positiva Contínua na via aérea (CPAP), Respiração com Pressão Positiva Intermitente (RPPI), Pressão Positiva em dois Níveis (BiPAP) e Ventilação com Pressão de Suporte (PSV). (FERREIRA *et al.*, 2009; OLIVEIRA, 2011).

São vários os efeitos da VNI descritos na literatura, dentre eles: auxiliar no desmame da ventilação mecânica, redução do trabalho respiratório, melhoria das trocas gasosas, aumento da complacência do sistema respiratório, aumento da capacidade residual funcional (CRF), recrutamento de alvéolos colapsados, redução do aprisionamento aéreo, diminuição da pós-carga e a melhoria do débito cardíaco, redução das complicações pós-operatórias, além de reduzir a taxa de reintubação e o tempo de internação. Esses efeitos podem diminuir ou amenizar as complicações pulmonares após CC. (COIMBRA *et al.*, 2007; REGENGA, 2000).

Diante das complicações relacionadas ao PO de cirurgia cardíaca e dos benefícios da utilização da VNI, o objetivo deste estudo foi verificar por meio de uma revisão da literatura, se a utilização da ventilação não invasiva após extubação de pacientes no pós-operatório cardíaco previne complicações relacionadas a essa cirurgia.

## 2 METODOLOGIA

Foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed \ MEDLINE , PEDro, LILACS e SciELO, nos idiomas inglês, espanhol e português, publicados a partir de 2002 até 2012. Os descritores em inglês foram: Physical therapy; cardiac surgery; postoperative complications; noninvasive ventilation and reintubation. Os descritores em Português foram: Fisioterapia; cirurgia cardíaca; complicações pós-operatórias; ventilação não invasiva e reintubação. Sendo considerados apenas artigos publicados na íntegra.

Os critérios de inclusão foram: envolver indivíduos adultos, no pós-operatório de cirurgia cardíaca, submetidos à ventilação mecânica não invasiva após extubação, ser do tipo estudo clínico aleatorizado ou estudo quase-experimental. Foram consideradas quaisquer intervenções com ventilação não invasiva. Os estudos selecionados deveriam apresentar, como desfecho, variáveis relacionadas à prevenção ou redução das complicações no pós-operatório cardíaco. Não houve restrição quanto ao método de avaliação das complicações.

### 3 RESULTADOS

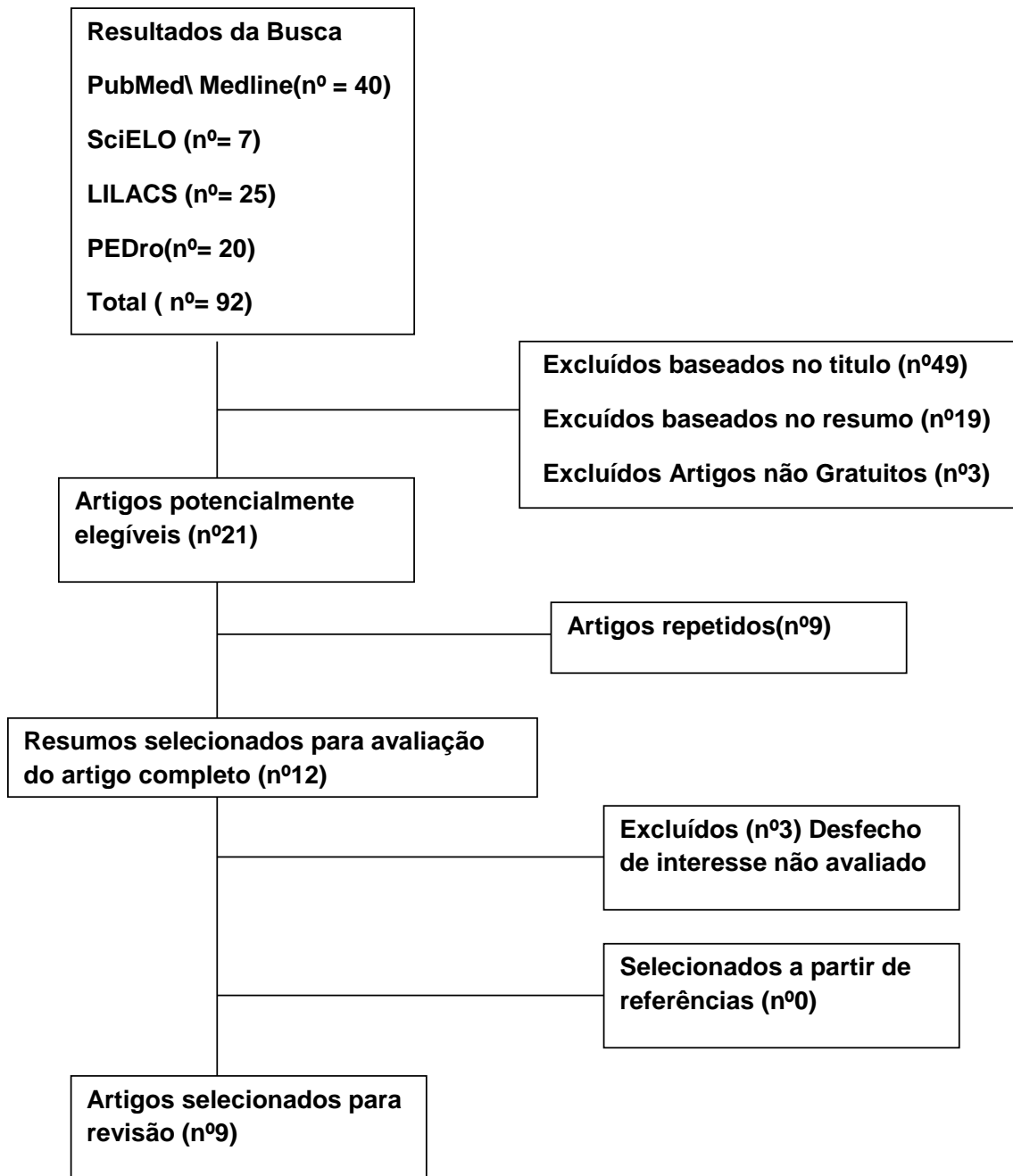
A busca resultou em um total de 92 artigos, porém 68 foram excluídos pela leitura do título ou resumo e três pela indisponibilidade gratuita. Dos 21 artigos, nove eram repetidos, assim foram selecionados 12 resumos para checagem completa dos textos. Destes, três não apresentavam o desfecho de interesse e foram excluídos. Dessa forma foram incluídos nesta revisão nove artigos, publicados entre o ano de 2004 e 2011 (FIGURA 1). O QUADRO 1 apresenta as características dos estudos selecionados, assim como os desfechos encontrados relacionados à prevenção das complicações no PO de cirurgia cardíaca com o uso da VNI.

De acordo com a literatura pesquisada, a modalidade de VNI mais utilizada após extubação de pacientes no PO de CC foi a PSV (CELEBI *et al.*, 2008; COIMBRA *et al.*, 2007; JOÃO FILHO, 2010; PASQUINA *et al.*, 2004), seguida do CPAP (COIMBRA *et al.*, 2007; PASQUINA *et al.*, 2004; ZARBOCK *et al.*, 2009) e BiPAP (COIMBRA *et al.*, 2007; FRANCO *et al.*, 2011; LOPES *et al.*, 2008), e por ultimo a RPPI (MENDES, 2006, ROMANINI *et al.*, 2007).

Em relação aos métodos de avaliação, para a prevenção ou redução das complicações no PO de CC por meio da intervenção com VNI, estão a Avaliação Clínica (FRANCO *et al.*, 2011), Manovacuômetria (FRANCO *et al.*, 2011; MENDES, 2006; ROMANINI *et al.*, 2007), Ventilometria (FRANCO *et al.*, 2011; JOÃO FILHO, 2010; ROMANINI *et al.*, 2007), Gasometria (CELEBI *et al.*, 2008; COIMBRA *et al.*, 2007; JOÃO FILHO, 2010; LOPES *et al.*, 2008; PASQUINA *et al.*, 2004; ZARBOCK *et al.*, 2009), Espirometria (CELEBI *et al.*, 2008; MENDES, 2006; PASQUINA *et al.*, 2004; ROMANINI *et al.*, 2007), Oximetria de Pulso (JOÃO FILHO, 2010; MENDES, 2006; PASQUINA *et al.*, 2004; ROMANINI *et al.*, 2007) e RX (CELEBI *et al.*, 2008; FRANCO *et al.*, 2011; PASQUINA *et al.*, 2004;).

Os desfechos foram positivos e demonstrados pela melhora da oxigenação (CELEBI *et al.*, 2008; COIMBRA *et al.*, 2007; JOÃO FILHO, 2010; LOPES *et al.*, 2008; ROMANINI *et al.*, 2007; ZARBOCK *et al.*, 2009), dos volumes e capacidades pulmonares (CELEBI *et al.*, 2008; FRANCO *et al.*, 2011; JOÃO FILHO, 2010; MENDES, 2006) e da força muscular respiratória (FRANCO *et al.*, 2011; MENDES, 2006; ROMANINI *et al.*, 2007). Além disso, evidenciou-se prevenção e redução de complicações pulmonares como atelectasia (CELEBI *et al.*, 2008; FRANCO *et al.*,

2011; PASQUINA *et al.*, 2004), pneumonia (ZARBOCK *et al.*, 2009), retorno a independência ventilatória (COIMBRA *et al.*, 2007), diminuição da taxa de reintubação (JOÃO FILHO, 2010; PASQUINA *et al.*, 2004; ZARBOCK *et al.*, 2009) e do tempo de internação na UTI (ZARBOCK *et al.*, 2009).



**FIGURA 1.** Processo de seleção de estudos para revisão.

## QUADRO 1

### Caracterização dos estudos selecionados

(Continua)

ARTIGO	TIPO DE ESTUDO	TAMANHO AMOSTRAL	GRUPOS DE COMPARAÇÃO	INTERVENÇÃO	DESFECHO
Franco, M.A. <i>et al.</i> , 2011	ECA	26 pacientes	GC( FRC) X GB(BiPAP + FRC)	<b>GC:</b> FRC 2 X / dia durante 2 dias.  <b>GB:</b> BiPAP® ( IPAP de 8 a 12 cmH <sub>2</sub> O e EPAP de 6 cmH <sub>2</sub> O) por 30 minutos + FRC 2x/dia durante 2 dias.	No GC 61,5% dos pacientes evoluíram com atelectasia no PO e no GB 54% (quando comparado o grau da atelectasia a gravidade foi menor no GB). A CV, o PF, a PImax e PEmax foram maiores no GB. A Fr no GC foi maior que no GB, porém estava dentro da normalidade.
João Filho M.R.B <i>et al.</i> , 2010	ECA	32 pacientes	G1 Controle X G2 Experimental (PSV+PEEP)	<b>G1:</b> sem Intervenção.  <b>G2:</b> VNI (PSV com PEEP de 5 cmH <sub>2</sub> O, FIO <sub>2</sub> de 40%, ajustado a PS para um volume corrente de 5 a 8 ml/Kg ), por 2h durante 6 dias.	O G2 obteve melhores resultados de CV, SpO <sub>2</sub> , redução do trabalho respiratório e cardíaco. No G1 11,11% dos pacientes foram reintubados e retornaram à VM, no G2 nenhum necessitou de reintubação.
Zarbock A. <i>et al.</i> , 2009	ECA	468 pacientes	Grupo Extubação Precoce (GC X GE) X Grupo Extubação Tardia (GC X GE)	<b>GC</b> (Extubação Precoce + Extubação Tardia): CPAP (intermitente a 10 cm H <sub>2</sub> O, 10 minutos a cada 4 h durante um ano). <b>GE:</b> (Extubação Precoce + Extubação Tardia) CPAP (pressão das vias aéreas de 10 cm H <sub>2</sub> O por pelo menos 6h durante um ano).	A incidência de complicações pulmonares (PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 100, pneumonia, taxa de reintubação) e a taxa de reinternação na UTI foi menor nos dois grupos GE, além da melhora da oxigenação arterial nestes grupos em comparação aos GC.
Lopes, R.C. <i>et al.</i> , 2008	ECA	100 pacientes	GC (cateter nasal O <sub>2</sub> ) X GE (BiPAP)	<b>GC:</b> cateter nasal O <sub>2</sub> de 5l/min. <b>GE:</b> BiPAP® com IPAP e EPAP igual a 5 cmH <sub>2</sub> O, e O <sub>2</sub> 5l/min, após 30 minutos da extubação durante 360 minutos.	O GE obteve melhora significativa da PaO <sub>2</sub> em comparação ao GC.
Celebi, S <i>et al.</i> , 2008	ECA	100 pacientes	G1( RM+FRC) X G2(VNI+RM+FRC) X G3 (VNI+FRC) X G4: (FRC)	<b>G1:</b> RM durante a VMI no PO, IPAP de 40 cmH <sub>2</sub> O durante 30 seg. no modo CPAP e FIO <sub>2</sub> de 40%, em seguida o modo PC usando IPAP de 20 cmH <sub>2</sub> O e PEEP 20 cmH <sub>2</sub> O. A PEEP era reduzida até que a menor PEEP acima de 5cmH <sub>2</sub> O fornecesse a melhor PaO <sub>2</sub> . No fim da manobra, a ventilação foi reiniciada no modo VCV, uma FIO <sub>2</sub> de 40 % foi utilizada durante a determinação da PEEP ideal ao longo de 25 a 30 minutos. A RM foi repetida após titulação da PEEP para prevenir desrecrutamento, nas primeiras 24h. <b>G2:</b> (VNI + RM) A RM foi usada de acordo com o protocolo do G1 e a VNI de acordo com o protocolo de G3. <b>G3:</b> (VNI) IPAP de 10 cmH <sub>2</sub> O para atingir um VC de 8ml/kg, PEEP de 5 cmH <sub>2</sub> O e FIO <sub>2</sub> 0,4, 1/2 h após a extubação, a cada 6h nas primeiras 24h. <b>G4:</b> (Grupo Controle) somente FRC, nas primeiras 24h. <i>Todos os quatro grupos receberam FRC(motora e respiratória).</i>	A incidência de atelectasia foi maior no G4 comparada aos outros Grupos. O grau de atelectasia foi maior nos grupos que não usaram VNI (G1 e G4). O índice de oxigenação dos grupos G2 e G3 foram significativamente mais elevados comparados ao G4. O VC e VEF1 foram maiores nos grupos G1, G2 e G3 comparados ao G4.

Grupo Controle (GC), Grupo Estudo BiPAP (GB), Grupo Estudo (GE), Incentivador Respiratório(IR), Fisioterapia Respiratória Convencional(FRC), Pressão Positiva Inspiratória (IPAP), Pressão Positiva Expiratória(EPAP), Pós-Operatório (PO), Volume Corrente(VC), Capacidade Vital(CV), Capacidade Vital Forçada(CVF), Pico de Fluxo(PF), Pressão Expiratória Máxima(PEmax), Pressão Expiratória Final Positiva(PEEP), Saturação Periférica De Oxigênio(SpO<sub>2</sub>), Saturação Arterial De Oxigênio(SaO<sub>2</sub>), Fluxo Expiratório Forçado Dos 25-75% Da CVF(FEF25-75%), Ventilação Mecânica Invasiva(VM), Pressão Inspiratória Máxima(PImax), Frequência Respiratória(Fr), Pressão De Suporte Ventilatório(PSV), Pressão De Suporte(PS), Ventilação Não Invasiva(VNI), Fração Inspirada De Oxigênio(FIO<sub>2</sub>), Pressão Arterial De Oxigênio(PaO<sub>2</sub>), Unidade De Terapia Intensiva(UTI), Manobra De Recrutamento (RM), Pressão Controlada(PC), Ventilação Controlada a Volume(VCV), Volume Expiratório orçado No 1º Segundo(VEF1), Ensaio Controlado Aleatorizado(ECA), Respiração Por Pressão Positiva Intermitente(RPPI), Pressão Positiva Contínua Nas Vias Aéreas(CPAP).

## QUADRO 1

### Caracterização dos estudos selecionados

(Conclusão)

ARTIGO	TIPO DE ESTUDO	TAMANHO AMOSTRAL	GRUPOS DE COMPARAÇÃO	INTERVENÇÃO	DESFECHO
Coimbra, M. <i>et al.</i> , 2007	Quasi experimental	57 pacientes	Grupo Ventilador X Grupo (CPAP) X Grupo (BiPAP)	<b>Grupo Ventilador:</b> VNI com PSV de 10 cmH <sub>2</sub> O ou até atingir um VC de 5ml/kg a 7ml/kg, PEEP de 5cmH <sub>2</sub> O a 10cmH <sub>2</sub> O, visando uma SpO <sub>2</sub> ≥ 95%, e FiO <sub>2</sub> de 0,6. <b>Grupo CPAP:</b> VNI com pressão positiva contínua de 5cmH <sub>2</sub> O a 10cmH <sub>2</sub> O, visando uma SpO <sub>2</sub> ≥ 95% e FiO <sub>2</sub> de 0,6. <b>Grupo BiPAP:</b> VNI com IPAP mínima de 10cmH <sub>2</sub> O, podendo ser aumentada para manter um VC de 5ml/kg a 7ml/kg, EPAP de 5 cmH <sub>2</sub> O até 10 cmH <sub>2</sub> O, para manter a SpO <sub>2</sub> ≥ 95% e FiO <sub>2</sub> de 0,6. <i>Os três grupos, realizaram VNI inicial de 3h com intervalo de 30min, se necessário. As aplicações posteriores foram de 1h no mínimo durante as primeiras 12h, o intervalo entre as aplicações foi sempre inferior à 3h.</i>	Evoluíram com independência do suporte ventilatório 57,9% dos pacientes do grupo ventilador, 57,9% do grupo BiPAP e 47,3% do grupo CPAP. Os valores de PaO <sub>2</sub> e SaO <sub>2</sub> , obtiveram aumentos significativos nos grupos ventiladores e BiPAP ao longo do tempo, porém sem diferença entre as duas modalidades de VNI. O aumento da oxigenação nos grupos Ventilador e BiPAP ocorreram nas primeiras 12 horas de aplicação enquanto no grupo CPAP essa alteração foi discreta.
Romanini W. <i>et al.</i> , 2007	ECA	40 pacientes	Grupo RPPI X Grupo IR	<b>Grupo RPPI:</b> foi submetido à pressão positiva intermitente por meio do Reanimador de Muller. <b>Grupo IR:</b> foi submetido ao incentivador respiratório orientado a volume. <i>Os dois grupos realizaram o protocolo por 10 minutos, com intervalo de 5 minutos e nova aplicação de 10 minutos. E os dados analisados foram coletados até 72h de pós-operatório.</i>	A oxigenação (SpO <sub>2</sub> ) obteve melhora significativa no grupo RPPI comparado ao Grupo IR. A P <sub>lmax</sub> aumentou significativamente no Grupo RPPI e no Grupo IR não obteve diferença (comparação intragrupo). Quando comparados os dois grupos(intergrupos), observou-se aumento significativo da P <sub>lmax</sub> e P <sub>E</sub> max em favor do IR.
Mendes,R. G. <i>et al.</i> , 2006	ECA	21 pacientes	GPPI(RPPI+IF) X GIF(IF)	<b>GIF:</b> Fisioterapia respiratória e motora, 2x dia durante 40 minutos até a alta hospitalar. <b>GPPI:</b> realizou 60 repetições divididas em 3 séries de exercícios respiratórios, por meio de um bucal conectado ao respirador Bird Mark-7 , com IPAP 20 a 30 cmH <sub>2</sub> O, FiO <sub>2</sub> 40%, PEEP 0 a 20 cmH <sub>2</sub> O conectada à válvula expiratória com resistência em 10cmH <sub>2</sub> O + protocolo GIF.	Os valores de CV, VEF1, FEF25-75%, CVF, PF , P <sub>lmax</sub> e P <sub>E</sub> max foram maiores no GPPI em relação ao GIF.
Pasquina ,P. <i>et al.</i> , 2004	ECA	150 pacientes	Grupo CPAP X Grupo NIPSV	<b>GCPAP:</b> fluxo de 30 L / min, PEEP 5 cmH <sub>2</sub> O, e FiO <sub>2</sub> ajustada para uma saturação > 90%, por 30minutos, 4x/dia + FRC se necessário. <b>GNIPSV:</b> ventilador no modo espontâneo, com PSV ajustada para atingir um VC de 8 a10 ml / kg, pressão máxima de 30cmH <sub>2</sub> O, PEEP 5cmH <sub>2</sub> O e FiO <sub>2</sub> para atingir um saturação >90%, por 30minutos, 4x/dia + FRC se necessário. <i>Os dois grupos tinham diagnóstico de atelectasia.</i>	Atelectasia obteve uma melhora significativa no GNIPSV em comparação ao GCPAP, além de nesse último grupo ocorrer uma reintubação.

Grupo Controle (GC), Grupo Estudo BiPAP (GB), Grupo Estudo (GE), Incentivador Respiratório(IR), Fisioterapia Respiratória Convencional(FRC), Pressão Positiva Inspiratória (IPAP), Pressão Positiva Expiratória(EPAP), Pós-Operatório (PO), Volume Corrente(VC), Capacidade Vital(CV), Capacidade Vital Forçada(CVF), Pico de Fluxo(PF), Pressão Expiratória Máxima(P<sub>E</sub>max), Pressão Expiratória Final Positiva(PEEP), Saturação Periférica De Oxigênio(SpO<sub>2</sub>), Saturação Arterial De Oxigênio(SaO<sub>2</sub>), Fluxo Expiratório Forçado Dos 25-75% Da CVF(FEF25-75%), Ventilação Mecânica Invasiva(VM), Pressão Inspiratória Máxima(P<sub>lmax</sub>), Frequência Respiratória(Fr), Pressão De Suporte Ventilatório(PSV), Pressão De Suporte(PS), Ventilação Não Invasiva(VNI), Fração Inspirada De Oxigênio(FIO<sub>2</sub>), Pressão Arterial De Oxigênio(PaO<sub>2</sub>), Unidade De Terapia Intensiva(UTI), Manobra De Recrutamento (RM), Pressão Controlada(PC), Ventilação Controlada a Volume(VCV), Volume Expiratório orçado No 1º Segundo(VEF1), Ensaio Controlado Aleatorizado(ECA), Respiração Por Pressão Positiva Intermitente(RPPI), Pressão Positiva Contínua Nas Vias Aéreas(CPAP).



## 4 DISCUSSÃO

Segundo os resultados deste estudo verificou-se que o uso da VNI após extubação de pacientes no PO imediato de CC, é eficaz por gerar redução e prevenção das complicações relacionadas a esse procedimento. No entanto, a VNI não substitui a VM, não podendo essa ser adiada caso o doente tenha indicação. (FERREIRA *et al.*, 2009).

A eficácia sugerida nos estudos se deve a terapia de expansão pulmonar, que ocorre por meio do aumento do gradiente de pressão transpulmonar para elevar o volume pulmonar. Este gradiente de pressão pode ser elevado pela diminuição da pressão pleural circunvizinha, o que ocorre na respiração espontânea, nos exercícios respiratórios e na utilização do EI (espirometro de incentivo) ou ainda pelo aumento da pressão alveolar quando utiliza-se a pressão positiva na via aérea . A pressão positiva contribui no recrutamento de alvéolos colapsados através do aumento da capacidade residual funcional (CRF), auxilia no aumento da complacência ou abolição da auto-PEEP para reduzir o trabalho respiratório, além disso melhora a distribuição da ventilação através dos canais colaterais (poros de Kohn, canais de Lambert, canais de Martin) e melhora a atuação na remoção de secreções. (SCANLAN *et al.*, 2000).

Uma das complicações mais frequentes no PO de CC com CEC são as atelectasias, com incidência variando de 60% a 90%. O uso da VNI mostrou melhores resultados para essa complicação comparada a outras intervenções. (FRANCO *et al.*, 2011; SCANLAN *et al.*, 2000). No ensaio clínico de Franco *et al.* (2011), foi evidenciada diminuição na incidência e grau da atelectasia no grupo que usou VNI (BiPAP) em comparação ao grupo GC (fisioterapia respiratória convencional). Em face a esta abordagem, foi verificado no estudo de Celebi *et al.* (2008), que a incidência de atelectasia também foi menor nos grupos de indivíduos que foram submetidos a VNI (PSV+PEEP, VNI+RM+FRC, VNI+FRC) em comparação aos grupos que realizaram RM+FRC ou somente FRC. Já Pasquina *et al.* (2004), avaliaram a utilização de dois modos de VNI (PSV + PEEP e CPAP), após o uso do recurso o grupo PSV+PEEP apresentou melhor resultado no tratamento da atelectasia comparado ao grupo CPAP.

A VNI auxilia na reversão da atelectasia, pois melhora a CRF, diminui o trabalho respiratório, favorece a ventilação colateral, dentre outros fatores. As modalidades de VNI com dois níveis de pressão foram mais eficientes nos estudos analisados, pois fornecem uma ventilação por pressão positiva na inspiração (IPAP) e na expiração (EPAP ou PEEP). O CPAP aplica uma pressão positiva contínua, não assistindo ativamente a inspiração. Dessa forma, essa modalidade não consegue aumentar a ventilação alveolar, sendo sua indicação mais comum em insuficiência respiratória não hipercápnica. (BARBOSA *et al.*, 2002; FERREIRA *et al.*, 2009).

O desfecho mais estudado e com melhor resultado foi o de oxigenação, encontrado em seis estudos. No estudo de João Filho *et al.* (2010), após comparar dois grupos, G1 (grupo controle sem intervenção) e G2 (grupo PSV+PEEP), concluiu que o grupo VNI apresentou resultados superiores na variável SpO<sub>2</sub>, avaliada no início do estudo até o sexto dia de PO. Resultados positivos relacionados ao índice de oxigenação também foram encontrados no estudo de Zarbock *et al.* (2009), os quais observaram melhora da PaO<sub>2</sub> no grupo que realizou CPAP no mínimo de seis horas diárias durante um ano em comparação ao grupo CPAP intermitente que realizou no período de 10 minutos a cada 4 horas durante um ano.

Coimbra *et al.* (2007), compararam diferentes modalidades de VNI: grupo ventilador (PSV+PEEP), grupo CPAP e grupo BiPAP. Os valores de oxigenação, obtiveram aumento estatisticamente significativos somente nos grupos ventilador e BiPAP. Os mesmos resultados foram encontrados por Lopes *et al.* (2008), porém comparando o grupo estudo BiPAP com o grupo controle submetido apenas ao cateter nasal de O<sub>2</sub>.

Ainda com o mesmo desfecho, Romanini *et al.* (2007), estudou a modalidade de VNI (RPPI) comparada ao incentivador respiratório a volume. A oxigenação foi aumentando em ambos os grupos ao longo do estudo (24, 48 e 72 horas após a intervenção), quando comparados intergrupos observou-se diferença estatística em favor do RPPI em 48 e 72 horas. Nesta última avaliação o grupo submetido a RPPI já havia normalizado os valores de oxigenação enquanto que no grupo IR mantinha valores inferiores à normalidade. Somando a esses resultados Celebi *et al.* (2008), evidenciaram melhora da relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> em indivíduos que foram submetidos a VNI comparada a outra intervenção (RM e FRC).

Diante desses resultados, nota-se que a oxigenação mostrou-se mais elevada nos grupos que utilizaram como recurso a VNI, isso pode ser explicado pela atuação da PEEP nas alterações das propriedades elásticas e fluxo-resistivas do sistema respiratório, incluindo pulmão e parede torácica. Dessa forma, consegue elevar a CRF e a oxigenação consecutivamente. (REGENGA, 2000; SCANLAN *et al.*, 2000).

A força muscular respiratória (FMR) foi relatada em três estudos Franco *et al.* (2011), ao comparar o GC (FRC) e o GB (BiPAP + FRC), observou melhora tanto da P<sub>lmax</sub> quanto da P<sub>E</sub>max no grupo GB. O mesmo evidenciou Mendes *et al.* (2006), quando comparou o uso da RPPI (GPPI) com fisioterapia convencional (GIF). Foi demonstrado a elevação e melhores valores de P<sub>lmax</sub> e P<sub>E</sub>max, no quinto dia de PO, no grupo GPPI em relação ao GIF. Resultados positivos também foram evidenciados no estudo de Romanini *et al.*, 2007, que mostrou melhora da força muscular respiratória em pacientes submetidos a VNI, com a modalidade RPPI.

Dentre os fatores que podem contribuir para a fraqueza e fadiga da musculatura respiratória no PO de CC, encontra-se o trabalho excessivo da musculatura respiratória para manter a respiração, o desempenho cardíaco inadequado, a hipoxemia, o aumento da Fr e as complicações pulmonares. A VNI auxilia o paciente a realizar inspirações profundas, ajuda na expansão pulmonar por meio do aumento da pressão alveolar, com isso diminui a sobrecarga da musculatura respiratória, proporcionando melhor rendimento dos músculos respiratórios. Já os exercícios respiratórios e o EI realizam a expansão pulmonar pela diminuição espontânea da pressão pleural, necessitando que o paciente realize um esforço inspiratório maior. Portanto o paciente pode apresentar uma melhora da FMR pelo incremento inspiratório. (OLIVEIRA, 2011; REGENGA, 2000).

A porcentagem de pacientes reintubados após falência da extubação, no PO de CC, por insuficiência respiratória é de 13 a 19%. (SCHETTINO *et al.*, 2007). As causas relacionadas a esse procedimento incluem o tempo prolongado de intubação que dificulta o desmame do paciente no respirador, a piora da insuficiência respiratória, o rebaixamento do nível de consciência, a fraqueza ou fadiga da musculatura respiratória e a instabilidade hemodinâmica. (COIMBRA *et al.*, 2007; PASQUINA *et al.*, 2004; REGENGA, 2000). Para tanto, o estudo de Pasquina *et al.* (2004), observaram que em um paciente no grupo CPAP foi necessário a

reintubação enquanto nenhum paciente do grupo PSV foi reintubado. Já Coimbra *et al.* (2007), encontraram no grupo CPAP um maior insucesso da VNI, apresentando mais reintubação que os grupos PSV+PEEP e BiPAP. No estudo de Lopes *et al.* (2008) e Celebi *et al.* (2008), relataram que nenhum paciente foi reintubado. Entretanto Zarbock *et al.* (2009), observaram em seu estudo uma menor incidência de reintubação nos pacientes do GE (CPAP) em comparação ao GC (CPAP intermitente). João Filho *et al.* (2010), apresentaram no estudo que três pacientes do G1(sem intervenção) foram reintubados e nenhum paciente do G2(PSV+PEEP) necessitou desse procedimento.

As complicações relacionadas à intubação ou reintubação traqueal incluem traqueomalacia, isquemia ou necrose da traqueia, essas podem ser causadas pela pressão do cuff elevada, acima de 20 cmH<sub>2</sub>O. Além disso, a técnica de aspiração traqueobrônquica, procedimento necessário em pacientes intubados, pode apresentar complicações como hipoxemia, contaminação e trauma mecânico no pulmão. A cânula orotraqueal ou tubo orotraqueal (via de acesso direta para a árvore brônquica) impedem os mecanismos naturais de proteção da via aérea podendo o paciente apresentar pneumonia no PO de CC. Essas consequências supracitadas podem aumentam o tempo de VM e internação dos pacientes. (REGENGA, 2000).

O tempo de internação na UTI e Hospitalar, foram abordados no estudo de Zarbock *et al.* (2009), que encontraram uma menor taxa de reinternação na UTI e menor tempo de internação Hospitalar no grupo estudo (CPAP) em comparação ao grupo controle. Já no estudo de Celebi *et al.* (2008), relataram que o tempo de internação na UTI e Hospitalar foram semelhantes entre os grupos. No estudo de Mendes *et al.* (2006), foi relatado um menor tempo de internação no grupo RPPI (GPPI) em comparação ao grupo fisioterapia respiratória e motora (GIF). Já Pasquina *et al.* (2004), observaram que o tempo de internação na UTI e Hospitalar foram menores no grupo PSV em comparação ao grupo CPAP .

Na necessidade de internação por um longo período o paciente pode se encontrar em repouso prolongado, o que predispõe a efeitos negativos no sistema respiratório como diminuição da capacidade vital, da CRF, do VEF1, da PaO<sub>2</sub> e alterações na relação ventilação x perfusão(V/Q). Além disso, essa situação pode gerar efeitos negativos no sistema metabólico e no sistema musculoesquelético.

Algumas causas que levam à imobilização prolongada do paciente na UTI é a recuperação anestésica, a aplicação de sedativos, a dor e instabilidade hemodinâmica. As complicações no PO de CC, podem aumentar a necessidade do paciente em permanecer por um período maior internado. (REGENGA, 2000).

Com base nos estudos analisados, conclui-se que a utilização da VNI após extubação de pacientes no PO de Cirurgia Cardíaca, previne complicações relacionadas a esse procedimento. Além disso, as modalidades estudadas mostraram-se benéficas para redução das complicações da VM e do tempo de internação hospitalar.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, G. A. R. ; CARMONA, C. J. M. *et al.* Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. **Rev Bras Anesthesiol**, v.52, n.6, p.689-699, 2002.
- CELEBI, S. *et al.* Pulmonary effects of noninvasive ventilation combined with the recruitment maneuver after cardiac surgery. **Anesth Analg**, v.107, 2008.
- COIMBRA, M. R. V. *et al.* Aplicação da ventilação não-invasiva em insuficiência respiratória aguda após cirurgia cardiovascular. **Arq Bras Cardiol**, v.89, n.5, p. 298-305, 2007.
- FERREIRA,S. *et al.* Ventilação não invasiva. **Rev Port Pneumol**, v.15, n.4, p. 655-667, 2009.
- FRANCO, M. A. *et al.* Avaliação da ventilação não-invasiva com dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas após cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v.26, n.4, p.582-90, 2011.
- GARBOSSA, A. *et al.* Effects of physiotherapeutic instructions on anxiety of CABG patients. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v.24, n.3, p.359-66, 2009.
- ISHITANI, H. L. *et al.* Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. **Rev Saúde Pública**, v.40, n.4, p.684-91, 2006.
- JOÃO FILHO, M. R. B.; BONFIM, G. J. V.; AQUIM, E. E. Ventilação mecânica não invasiva no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca, **Rev Bras Ter Intensiva**, v.22, n.4, p. 363-368, 2010.
- LAIZO, A.; DELGADO, F. E. F.; ROCHA, M. G. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v.25, n.2, p.166-171, 2010.
- LIMA, B. M. P. *et al.* Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardíaca: a percepção do paciente. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v.26, n.2, p.244-9, 2011.
- LOPES, R. C. *et al.* Benefícios da ventilação não-invasiva após extubação no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v.23, n.3, p.344-350, 2008.
- MENDES, R. G.; BORGHI-SILVA, A. Eficácia da intervenção fisioterapêutica associada ou não à respiração por pressão positiva intermitente (RPPI) após cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. **Fisioterapia em Movimento**, v.19, n.4, p. 73-82, 2006.

OLIVEIRA, C. J.; FANTINATI, S. M. Complicações pós-operatórias e abordagem fisioterapêutica após cirurgia cardíaca, **Revista Movimenta** v.4, n.1, (2011).

PASQUINA, P. *et al.* Continuous positive airway pressure versus noninvasive pressure support ventilation to treat atelectasis after cardiac surgery. **Anesth Analg**, v.99, 2004.

REGENGA, M.M. **Fisioterapia em cardiologia** . 1.ed.São Paulo: Roca, 2000.

ROMANINI,W. *et al.* Os efeitos da pressão positive intermitente e do incentivador respiratório no pós-operatório de revascularização miocárdica. **Arq Bras Cardiol**, v.89, n.2, p.105-110, 2007.

SCANLAN, L. C.; WILKINS L. R.; STOLLER, K. J. **Fundamentos da terapia respiratória de Egan**. 7.ed. São Paulo: Manole, 2000.

SCHETTINO, P. P.G. *et al.* Ventilação mecânica não invasiva com pressão positiva. **J Bras Pneumol**, v.33, 2007.

ZARBOCK, A. *et al.* Prophylactic nasal continuous positive airway pressure following cardiac surgery protects from postoperative pulmonary complications: a prospective, randomized, controlled trial in 500 patients. **CHEST**, v.135, 2009.