

APLICABILIDADE DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA NA MELHORA DA MECÂNICA PULMONAR NO PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: REVISÃO DA LITERATURA.*

APPLICABILITY OF MECHANICAL VENTILATION IN THE IMPROVEMENT OF NON INVASIVE PULMONARY MECHANICS IN CARDIAC SURGERY AFTER SURGERY. LITERATURE *

SANTOS, Jéssica Rollemberg Amorim¹; RÉGO, Roberta Leal¹; GUEDES, Alexis Dourado²; ROCHA, Gustavo Azevedo³

1- Fisioterapeuta, Pós- Graduada em Fisioterapia Hospitalar da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

2- Médico, Docente da Pós- Graduação de em Fisioterapia Hospitalar da EBMSP

3-Fisioterapeuta, Especialista em Terapia Intensiva com Ênfase na Funcionalidade.

* Trabalho de Conclusão da Pós- Graduação em Fisioterapia Hospitalar da EBMSP

RESUMO

Introdução: A ventilação mecânica não invasiva (VMNI) tem se mostrado importante no tratamento pós operatório de cirurgia cardíaca, pois a sua utilização melhora a ventilação alveolar e a troca gasosa, diminui o trabalho ventilatório, aumenta os volumes pulmonares e diminui o tempo de ventilação mecânica, evitando assim a reintubação e, como consequência, reduzindo o tempo de internação na unidade de terapia intensiva. **Métodos:** O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura. Foram realizadas pesquisas de artigos nas bases de dados Pubmed, SCIELO e LILACS, selecionados os artigos publicados entre janeiro de 2004 e julho de 2014. **Resultados:** A VMNI é eficaz no pós- operatório de cirurgia cardíaca, sendo mais eficaz a utilização de dois níveis de pressão, com duração em média de 30 minutos e com pressão positiva inspiratória (IPAP) que gerasse 5- 8 ml/kg e pressão positiva expiratória final (PEEP) de 5 cmH₂O, melhorando a mecânica pulmonar. **Conclusão:** Conclui-se que a VMNI é eficaz na modalidade com dois níveis de pressão por reduzir o tempo de aplicação e pressões na via aérea menores.

Descritores: Cirurgia cardíaca, complicações pulmonares, ventilação mecânica não invasiva.

ABSTRACT

Introduction: Noninvasive mechanical ventilation (NIV) has been shown to be important in the treatment of postoperative cardiac surgery because its use improves alveolar ventilation and gas exchange, decreases respiratory work increases lung volumes and decrease ventilation time mechanical, avoiding reintubation and, consequently, reducing the length of stay in the intensive care unit^{9,10}. **Methods:** This treatment study is a review of the literature. Research articles were performed in the databases PubMed, SciELO and LILACS databases, selected articles published between January 2004 and July 2014. **Results:** The NIV is effective in postoperative cardiac surgery, the use of two levels being more effective pressure, lasting on average 30 minutes and inspiratory positive airway pressure (IPAP) which generates 5-8 ml / ke positive end-expiratory pressure (PEEP) of 5 cmH₂O. **Conclusion:** It is concluded that NIV is effective in mode bilevel pressure by reducing the application time and lower pressures in air.

Keywords: Cardiac surgery, pulmonary complications, noninvasive mechanical ventilation.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte nos países desenvolvidos e sua ocorrência tem aumentado de forma epidêmica nos países em desenvolvimento.¹ As cirurgias cardíacas são de grande porte, difundidas mundialmente, as quais destaca-se principalmente a revascularização miocárdica (RM) e as trocas valvares.^{2,3} Entretanto, as taxas de complicações no pós-operatórios (PO) permanecem expressivas, uma vez que as complicações pulmonares são as mais evidentes.^{3,4}

A morbi-mortalidade das complicações pulmonares é de grande interesse, motivando diversos protocolos de manejo pós-operatório.⁴ Para a grande maioria dos pacientes, a cirurgia cardíaca resulta em algum grau de disfunção pulmonar, podendo ou não evoluir para complicações pulmonares. O quadro de disfunção pulmonar após a cirurgia 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, extubagismo, entre outros fatores⁵.

A CEC é responsável pela síndrome de isquemia-reperusão, resultando na liberação de enzimas proteolíticas e radicais livres, ocasionando lesão tecidual. A indução anestésica é apontada como um fator causal de distúrbios de ventilação-perfusão provavelmente secundários à atelectasia e ao fechamento das vias aéreas. Além

disso, a esternotomia mediana contribui para a deterioração do quadro ao diminuir a estabilidade e a complacência da parede torácica.⁵

Neste contexto, a dor no PO e a presença de drenos estão implicadas diretamente na manutenção dos baixos volumes pulmonares, podendo levar as complicações pulmonares.⁶⁻⁸

A ventilação mecânica não-invasiva (VMNI) é considerada uma técnica de ventilação mecânica em que a conexão entre ventilador e paciente é feita com o uso de uma máscara. A pressão positiva é transferida através das vias aéreas superiores aos alvéolos, causando aumento da pressão transpulmonar, inflando os pulmões e auxiliando a ventilação.⁹

Nesse contexto, VMNI tem se mostrado importante no tratamento do PO de cirurgia cardíaca, pois a sua utilização melhora a ventilação alveolar e a troca gasosa, diminui o trabalho ventilatório, aumenta os volumes pulmonares e diminui o tempo de ventilação mecânica, evitando assim a reintubação e, como consequência, reduzindo o tempo de internação na unidade de terapia intensiva (UTI). Além disso, sua aplicação produz diminuição da pré-carga por redução do retorno venoso, diminuição da pós-carga do ventrículo esquerdo por redução de sua pressão transmural e aumento do débito cardíaco (DC), o que leva à melhora do desempenho do coração como uma bomba.^{9,10}

As modalidades de VMNI com pressão positiva utilizadas no tratamento das complicações pulmonares no PO de cirurgia cardíaca descritas pela literatura são a ventilação com pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), pressão positiva em dois níveis de pressão nas vias aéreas (BiPAP) e a respiração com pressão positiva intermitente (RPPI)⁹.

A superioridade de uma modalidade de VMNI em relação à outra ainda não está claramente estabelecida na literatura, ou seja, existe uma discordância entre qual modo de VMNI, quais níveis de pressão utilizar e o tempo de aplicação no PO de cirurgia cardíaca são mais eficazes. Com isto, mostra-se a importância desse estudo em reunir as informações da melhor maneira em que a VMNI é aplicada no PO de cirurgia cardíaca, otimizando a mecânica pulmonar⁹⁻¹¹.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão de literatura, utilizando as bases de dados Pubmed, SCIELO e LILACS. Foram selecionados artigos de acesso livre, publicados entre janeiro de 2004 e julho de 2014, sendo utilizados os seguintes descritores: “cirurgia cardíaca”, “complicações pulmonares”, “ventilação mecânica não invasiva”, e seus correlatos, em inglês e espanhol. As palavras-chave utilizadas para a busca nos bancos de dados foram encontradas no DECS – Descritores em Ciências da Saúde.

Na triagem buscaram-se os títulos e resumos dos estudos de acordo com as palavras-chave deste estudo, onde foram

avaliados os estudos a serem lidos na íntegra a partir dos critérios de inclusão e exclusão.

Foram incluídos os artigos que utilizaram indivíduos adultos (maiores de 18 anos) que foram submetidos a algum tipo de cirurgia cardíaca e utilizaram a VMNI como a finalidade de reduzir complicações pulmonares no PO, artigos que continham a descrição do modo, parâmetros e duração da VMNI. Foram excluídos os artigos com crianças e adolescentes, os artigos que utilizaram a VMNI associada a outras patologias e que não possuíam os critérios de inclusão e que comparam a VMNI com algum tipo de tratamento com o paciente antes da extubação.

RESULTADOS/ DISCUSSÃO

Foram encontrados 40 artigos sobre o tema, no entanto apenas seis possuíam os critérios de inclusão e 34 artigos apresentaram pelo menos um dos critérios de exclusão, como mostra o fluxograma (FIGURA 1). Sendo evidenciada na tabela 1 (anexo) a análise dos estudos. Foi abordado principalmente, os parâmetros e duração da VMNI nesse perfil de pacientes.

A VMNI é utilizada rotineiramente em pacientes que evoluem com insuficiência respiratória aguda (IRpA) após extubação traqueal¹².

O estudo de Mazzullo Filho JBR et. al¹³ (2011) observou que o grupo

submetido a VMNI no modo BINIVEL, durante duas horas, com pressão de suporte ventilatório (PSV) entre 5 a 8ml/kg, respeitando o volume corrente ideal de cada paciente, PEEP de 5 cmH₂O e fração inspirada de oxigênio (FiO₂) de 40%, obteve queda da frequência respiratória (FR), aumento na saturação de oxigênio e da capacidade vital e redução da frequência cardíaca (FC), decorrente da diminuição do DC. Com isso, o estudo concluiu que a VMNI é eficaz, pois incrementa a capacidade vital, reduz o trabalho ventilatório, previne a IRpA após extubação, além de reduzir os índices de reintubação.

Estes resultados corroboraram com o estudo de Coimbra et al¹⁴ (2007), em que se utilizou PSV que gerasse volume corrente entre 5 e 7 ml/kg e PEEP de 5 a 10 cmH₂O, para manter saturação periférica de oxigênio (SpO₂) maior que 95%, no entanto o estudo não revelou se ocorreu o aumento da PEEP. Além disso, o mesmo estudo utilizou em outro grupo o modo BIPAP, com um nível pressórico durante a inspiração (IPAP) de 10 cmH₂O para gerar volume corrente entre 5 e 7 ml/kg e um nível pressórico durante a expiração (EPAP) de 5 a 10 cmH₂O para manter a SpO₂ maior que 95%.

O estudo de Alcântara E.C et al⁵ (2009) utilizou uma PSV de 8 cmH₂O e uma PEEP de 8 cmH₂O, duas vezes por 20 minutos cada aplicação, apresentando como resultado aumento do volume corrente e do volume minuto. A escolha do nível da PEEP está relacionada ao fato de

não ser um valor suficientemente alto para aumentar o trabalho respiratório e causar instabilidade hemodinâmica e em relação a PSV escolhida por ser a suficiente para ser retirada a resistência promovida pelo circuito do ventilador mecânico, conforme preconizado no III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica Não Invasiva.¹⁴

BIPAP é composto por dois níveis de pressão nas vias aéreas, sendo que o IPAP irá determinar o volume corrente, aumentando o volume minuto, corrigindo, assim, a hipercapnia e o EPAP irá aumentar a capacidade residual funcional, reduzindo a hipoxemia.^{14,15}

O estudo de Franco et al¹² (2011) observou que o grupo que utilizou a fisioterapia respiratória convencional (FRC), que consistia em exercícios respiratórios diafragmáticos associados à movimentação ativa e/ou ativa-assistida nos membros superiores, mobilização de membros inferiores, manobras desobstrutivas, auxílio da tosse e técnicas reexpansivas associada ao BIPAP, na modalidade espontânea, ciclada em dois níveis de pressão positiva, com IPAP de 8 a 12 cmH₂O e EPAP de 6 cmH₂O, duas vezes ao dia, com duração de 30 minutos.

O estudo evidenciou que no grupo BIPAP associado à FRC, a capacidade vital e o pico de fluxo aumentaram após a 48h de extubação. A frequência respiratória reduziu nas 24 horas e 48 horas após extubação. A força muscular respiratória, neste grupo, apresentou melhora na pressão inspiratória máxima (Pimáx) e

pressão expiratória máxima (P_{emáx}) após 48 horas a extubação.

A retirada do dreno e o fato da VMNI incrementar a capacidade inspiratória, permitindo ao diafragma melhor amplitude de movimento, condicionando às fibras de alta capacidade oxidativa, resistentes a fadiga, gerar maior pressão intratorácica, aumentando, assim, a P_{imáx}⁶⁻⁸, como mostra o estudo de Franco et al¹².

Além disso, o estudo Franco et al¹² (2011), mostrou que o tempo de permanência na UTI e de internação hospitalar foi menor no grupo BIPAP, obtendo recuperação mais rápida dos parâmetros avaliados. Concluindo que os pacientes submetidos à cirurgia de RM associada à CEC apresentaram prejuízos sobre a função pulmonar e a utilização do BIPAP associada à FRC no pós-operatório foi segura e bem aceita pelos pacientes.

Mostrando semelhança em relação a duração da VMNI com o estudo de Lopes et al¹⁶ (2008) que observou que o grupo composto por pacientes submetidos a VMNI por 30 minutos, com IPAP para gerar um volume corrente maior ou igual a 5ml/kg, PEEP de 5 cmH₂O e suplemento de oxigênio acoplado a máscara de 5l/min ou suficiente para SpO₂ maior ou igual a 95%.¹⁶

Entretanto, os estudos citados anteriormente divergem em relação aos parâmetros e duração da VMNI, mas todos utilizaram tempo igual ou superior a 30

minutos e apenas o estudo de Coimbra et al¹⁷ (2007), permitia aumentar a EPAP até 10 cmH₂O, além disto aplicou a técnica por um tempo maior.

Segundo as Diretrizes Brasileiras de Ventilação mecânica¹⁸ (2013), para se considerar eficaz a VMNI deve se ter uma duração entre trinta minutos à duas horas, sendo comprovado nos estudos descritos anteriormente. Entretanto, segundo as Diretrizes¹⁸ é indicado a utilização de pressões baixas, com EPAP menor que 8 cmH₂O e IPAP menor que 15 cmH₂O, sendo evidenciado isto nos estudos incluídos neste artigo.

O CPAP oferece apenas um nível de pressão positiva nas vias aéreas, prevenindo o fechamento alveolar e recrutando unidades alveolares colapsadas, através da ventilação colateral.¹⁹ O estudo de Zarbock A et al¹⁹ (2009) utilizou CPAP com pressão de 10 cmH₂O e o estudo de Coimbra et al¹⁷ (2007), utilizou o CPAP com pressão de 5 a 10 cmH₂O, ambos os estudos evidenciaram que o CPAP melhorou a relação ventilação/perfusão, no entanto, não foi tão eficaz quanto a utilização da VMNI com dois níveis de pressão, mesmo com um tempo prolongado, como utilizado nos estudos citados anteriormente neste artigo.

É comprovado na literatura que os efeitos prolongados do CPAP exigem pressões de pelo menos 9 a 10 cmH₂O para manter os pulmões areados.²⁰

Zarbock et al¹⁹ (2009), evidenciou que o grupo que utilizou a aplicação contínua do CPAP nasal em uma pressão de 10 cmH₂O por pelo menos 6 horas, obteve melhor relação ventilação/perfusão, redução de complicações pulmonares, incluindo pneumonia e reintubação, além da redução no tempo de permanência e readmissão na UTI após cirurgia cardíaca eletiva.

A *British Thoracic Society* em suas diretrizes preconiza que o uso da VMNI em complicações no pós-operatório de tórax reduz o risco reintubação, tempo de permanência na UTI e, conseqüentemente a mortalidade, possuindo importante nível de relevância científica.⁵ Sendo evidente nos estudos analisados neste artigo.^{5,12,13,16,17,19}

Observou-se, com a análise dos artigos, que a VMNI é eficaz, apresentando melhora na relação ventilação/perfusão, PO₂, na saturação periférica de oxigênio, na capacidade vital e na frequência respiratória, além de reduzir a frequência cardíaca.

CONCLUSÃO

A VMNI tem se mostrado eficaz no pós-operatório de cirurgias cardíacas, prevenindo e revertendo as complicações pulmonares, reduzindo a taxas de reintubação.^{9,11,13,15,17,21-26}

Sendo assim, conclui-se que a VMNI aumentou a capacidade vital, a saturação periférica de oxigênio, a relação

ventilação/ perfusão e reduziu a frequência respiratória, melhorando o desconforto respiratório. Além disso, reduziu a permanência na UTI.

Evidenciando que a modalidade com dois níveis de pressão necessita de duração menor e parâmetros reduzidos de PEEP, sendo mais confortável, com isso apresentando melhor adesão dos pacientes. Além disso, o estudo não abordou os tipos de máscaras utilizadas, mas pôde-se observar que as interfaces nasais apresentaram melhor adesão dos pacientes.

Entretanto, ainda existe a necessidade de pesquisas recentes para se traçar protocolos de aplicação e avaliação dos melhores parâmetros e duração para cada tipo de paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- TITOTO L. et al. Reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio: atualização da literatura nacional **Arq Ciênc Saúde** 2005 out-dez;12(4):216-19
- 2- OLIVEIRA, JC et al. Complicações pós-operatórias e abordagem fisioterapêutica após cirurgia cardíaca. **Revista Movimenta ISSN: 1984-4298** Vol 4 N 1 (2011).
- 3- RENAULT, JA et al. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc** 2008; 23(4): 562-569.
- 4- LAIZO, A et al. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc** 2010; 25(2): 166-17.

- 5- ALCÂNTRA, EC; et al. Estudo das complicações pulmonares e do suporte ventilatório não invasivo no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Rev Med Minas Gerais** 2009; 19(1): 5-12
- 6- SASSERON, AB et al. A dor interfere na função respiratória após cirurgias cardíacas? **Rev Bras Cir Cardiovasc** 2009; 24(4): 490-496.
- 7- 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.
- 8- GUIZILINI, S 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.
- 9- FERREIRA LL et al. Ventilação mecânica não-invasiva no pós-operatório de cirurgia cardíaca: atualização da literatura. **Rev Bras Cir Cardiovasc** 2012;27(3):446-52.
- 10- BARBAS CSV, et al. Interação cardiopulmonar durante a ventilação mecânica. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**. 1998; 8(3): 406-19.
- 11- LOPES CR, et al. O Uso da Ventilação com Pressão Positiva Não-Invasiva (NPPV) como Método Alternativo para a Supressão da Ventilação Mecânica no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca. **Rev Bras Ter Intensiva**, 2004; 16(4).
- 12- FRANCO AM, et al. Avaliação da ventilação não-invasiva com dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas após cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc** 2011;26(4):582-90.
- 13- MAZULLO Filho JBR, et al. Ventilação mecânica não invasiva em cirurgia cardíaca. **Rev Bras Ter Intensiva**. 2010; 22(4):363-368.
- 14- SCHETTINO GPP, et al. III Consenso brasileiro de ventilação mecânica: ventilação mecânica não invasiva com pressão positiva. **J Bras Pneumol**. 2007; 33(2): 92-105.19. Souza LC, Silva FB. Fisioterapia intensiva no infarto.
- 15- SILVEIRA APC. Comparação do uso da pressão positiva com a fisioterapia convencional e incentivos respiratórios após cirurgia cardíaca: revisão de literatura. **Medicina**, 2011; 44(4):338-46.
- 16- LOPES CR, et al Benefícios da ventilação não-invasiva após extubação no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc**. 2008; 23(3): 344-50.
- 17- COIMBRA VRM, et al. Aplicação da ventilação não-invasiva em insuficiência respiratória aguda após cirurgia cardiovascular. **Arq Bras Cardiol**. 2007; 89 (5): 298-305
- 18- BARBAS CSV et al. Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica, AMIB, SBPT, 2013
- 19- ZARBOCK A, et al. Prophylactic Nasal Continuous Positive Airway Pressure Following Cardiac Surgery Protects From Postoperative Pulmonary Complications. **Chest**. 2009; 135(5):1252-9..
- 20- FILHO JBRM, et al. Ventilação mecânica não invasiva no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. **Rev Bras Ter Intensiva**.2010; 22 (4): 363- 8.
- 21- ROMANINI W. et al. Pressão positiva intermitente e incentivador respiratório no pós-operatório. **Arq Bras Cardiol** 2007; 89(2): 105-110
- 22- AULER JUNIOR et al. Manobra de recrutamento alveolar na reversão da hipoxemia no pós-operatório imediato em cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Anestesiologia** Vol. 57, No 5, Setembro-Outubro, 2007.
- 23- RENAULT, JA et al. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca **Rev Bras Cir Cardiovasc** 2008; 23(4): 562-569
- 24- GUIZILINI S, et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à

cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. **Braz J Cardiovasc Surg**, 2005;20(3):310-16.

25- CELEBI S, et al. Pulmonary Effects of Noninvasive Ventilation Combined with the Recruitment Maneuver After Cardiac Surgery. **Anesth Analg**. 2008; 107(2).

26- DIAS CM, et al. Três protocolos fisioterapêuticos: Efeitos sobre os volumes pulmonares após cirurgia cardíaca. **J Bras Pneumol**. 2011;37(1):54-60.

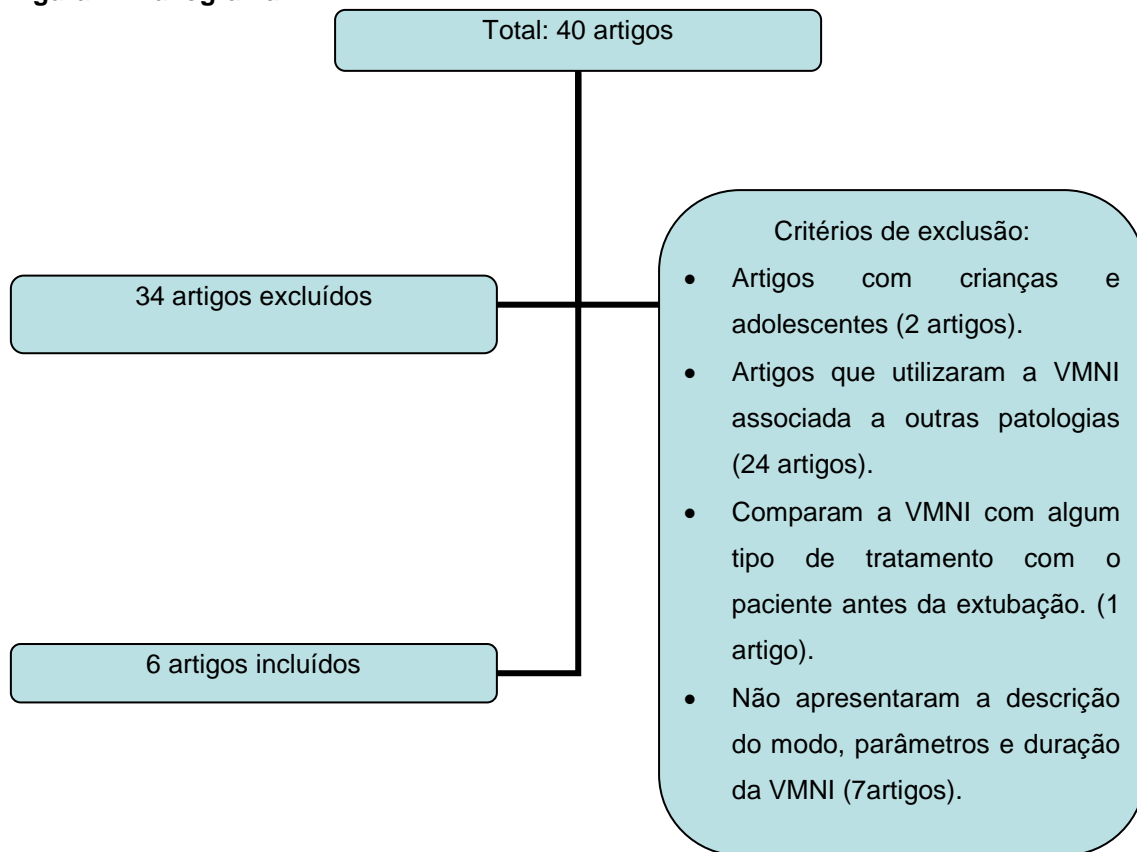
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, AV. Dom João VI, nº 275, Brotas.
Telefone: (71) 3276-8200
Roberta Leal: leal_roberta@hotmail.com
Jéssica Rollemberg:
jessicarollemberg@hotmail.com

Tabela 1- Resumo dos estudos

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	MODALIDADE E PARÂMETROS VENTILATÓRIOS	DURAÇÃO DA VMNI	CONCLUSÃO
Mazullo Filho JBR et al./ 2011	Ensaio clínico controlado randomizado	G1: PSV para VC 5 à 8 ml/kg e PEEP de 5 cmH ₂ O, com FiO ₂ : 40% G2: sem suporte ventilatório	Durante 2h	Redução da frequência respiratória e da frequência cardíaca e aumento da CV no 6º dia de PO no grupo 1
Franco AM EI al/ 2011	Ensaio clínico controlado randomizado	G1: BIPAP (IPAP de 8 a 12 cmH ₂ O e EPAP de 6 cmH ₂ O) + FRC G2: FRC	Aplicação duas vezes ao dia por 30 minutos cada	Apresentou melhora da CV no G1
Zarbock A et al/2009	Ensaio clínico controlado randomizado	G1: CPAP nasal com 10 cmH ₂ O G2: FRC + CPAP nasal intermitente com 10 cmH ₂ O	G1: Pelo menos 6h G2: Por 10 minutos a cada 4h	Melhora na relação PaO ₂ /FiO ₂ , diminuição das complicações pulmonares e na taxa de readmissões na UTI no grupo 1.
Alcântara E. C et al/ 2009	Não informa	G1: Análise dos prontuários G2: PSV: 8 cmH ₂ O e PEEP:08 cmH ₂ O	G2: 2 vezes com duração de 20 minutos cada	Após a VMNI ocorreu aumento do VC e volume minuto.
Lopes CR et al/ 2008	Ensaio clínico controlado randomizado	G1: BIPAP (IPAP para VC: 5 ml/kg e EPAP de 5 cmH ₂ O) G2: oxigenoterapia via cateter nasal à 5l/min	Aplicação da VMNI por 30 minutos.	Melhora da PO2 no G1
Coimbra VRM et al/ 2008	Ensaio clínico controlado randomizado	G1: PSV para 5 e 7 ml/kg, PEEP de 5 à 10 cmH ₂ O, com saturação maior que 95% G2: CPAP de 5 à 10 cmH ₂ O, com saturação maior que 95% G3: IPAP com 10 cmH ₂ O para VC: 5 e 7 ml/kg, PEEP de 5 à 10 cmH ₂ O, com saturação maior que 95%	Aplicação de 3h com intervalo de 30 minutos. Aplicações seguintes de 1h durante as primeiras 12h.	Os G1 e G3 obtiveram melhor prognóstico, apresentando melhora na PO ₂ , saturação e frequência respiratória

VC: volume corrente; CV: capacidade vital; FRC: fisioterapia respiratória convencional; PS: pressão de suporte; IPAP: pressão inspiratória positiva; EPAP: pressão positiva no final na expiração; CPAP: pressão positiva contínua nas vias aéreas; CV: capacidade vital; PaO₂: pressão arterial de oxigênio; FiO₂: fração inspirada de oxigênio.

Figura 1- Fluxograma



VMNI: Ventilação mecânica não invasiva.