

VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

NON-INVASIVE MECHANICAL VENTILATION IN THE POSTOPERATIVE OF CARDIAC SURGERY: A SYSTEMATIC REVIEW

Ana Paula Araújo (Orcid: 0000-0001-5389-3568)¹
Elisa Priscila Sousa de Assis (Orcid: 0000-0002-0465-2108)¹

Autor Correspondente
Ana Paula Araújo
E-mail: anaparaujofisio@gmail.com

¹ Departamento de Fisioterapia Respiratória. Centro Universitário Presidente Antônio Carlos. Barbacena, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

As cirurgias cardíacas são algumas das opções para o tratamento das doenças cardiovasculares, porém, esse tipo de cirurgia pode ocasionar disfunções respiratórias. Cuidados pós-operatórios são essenciais para manutenção da função pulmonar e oxigenação adequada. Nos últimos 10 anos, o uso de ventilação mecânica não invasiva (VMNI) nessa fase aumentou significativamente com o principal objetivo de prevenção e tratamento de insuficiência respiratória após extubação endotraqueal, além de restauração dos volumes pulmonares e abertura de áreas colapsadas. Alguns benefícios sobre a função cardiovascular também são observados. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do uso de VMNI em pacientes no pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura nos idiomas inglês, espanhol e português, nas bases de dados PubMed, PEDro, Cochrane, Clinical Trials e Lilacs de estudos clínicos randomizados. Esta revisão identificou 123 artigos nas bases de dados PubMed (77), Clinical Trials (11), Lilacs (15), Cochrane (23), PEDro (1). Após eliminação de 8 artigos duplicados e aplicação dos critérios de exclusão, foram selecionados 4 artigos. Os estudos evidenciaram que a utilização de VMNI traz benefícios aos pacientes de diversas formas, como melhoria na pressão parcial de oxigênio e na capacidade funcional. Entretanto, existe uma grande variedade dos estudos em relação a parâmetros ventilatórios e variáveis analisadas. Sugerem-se novos estudos para maiores evidências sobre as intervenções realizadas e seus resultados.

Palavras-chave: Ventilação não invasiva; Cuidados pós-operatórios; Cirurgia cardíaca.

ABSTRACT

Cardiac surgeries are some of the options for the treatment of cardiovascular diseases, however, this type of surgery can cause respiratory dysfunctions. Postoperative care is essential for maintaining pulmonary function and adequate oxygenation. In the last 10 years, the use of noninvasive mechanical ventilation (NIMV) at this stage has increased significantly with the main objective of preventing and treating respiratory failure after endotracheal extubation, in addition to restoring lung volumes and opening collapsed areas. Some benefits on cardiovascular function are also noted. The aim of this study was to evaluate the effects of using NIMV in patients in the immediate postoperative period of cardiac surgery. It is a systematic review of the literature in English, Spanish and Portuguese, in the databases PubMed, PEDro, Cochrane, Clinical Trials and Lilacs of randomized clinical studies. This review identified 123 articles in the PubMed (77), Clinical Trials (11), Lilacs (15), Cochrane (23), PEDro (1) databases. After eliminating 8 duplicate articles and application of exclusion criteria, 4 articles were selected. Studies have shown that the use of NIMV brings benefits for patients in several ways, such as improvement in partial oxygen pressure and functional capacity. However, there is a wide variety of studies in relation to ventilatory parameters and analyzed variables. Further studies are suggested for greater evidence on the interventions performed and their results.

Keywords: Noninvasive ventilation; Postoperative Care; Cardiac surgery.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) estão entre as principais causas de morte nos países desenvolvidos. Entre as várias opções de tratamento para elas, estão as cirurgias cardíacas (CC), as quais apresentam bons resultados, contribuindo para aumento da expectativa de vida de pacientes cardiopatas¹.

As CC, no entanto, podem ocasionar disfunções respiratórias pós-operatórias, geralmente definidas como qualquer anormalidade pulmonar nesse período. Estão associadas à hospitalização prolongada e a pior sobrevida, além de serem uma das causas mais significativas de complicações no pós-operatório²⁻⁵. Entre as disfunções respiratórias, podemos citar as atelectasias, as pneumonias pós-operatórias, o edema pulmonar e a insuficiência respiratória aguda (IRA)⁴. Algumas ocorrem durante a circulação extracorpórea (CEC), momento em que os pulmões estão sob perfusão, não ventilados e com baixa ventilação contínua^{6,7}.

Fatores como anestesia, dor e incisão cirúrgica próxima ao diafragma podem causar complicações respiratórias. A hipoxemia, a diminuição do volume pulmonar e a atelectasia são as mais comuns⁸. Essas modificações da função respiratória ocorrem imediatamente após a cirurgia, e a disfunção do diafragma pode durar até sete dias, com importante deterioração da oxigenação arterial^{6,8}. Todas essas condições podem aumentar o tempo de permanência hospitalar, a morbidade e a mortalidade^{9,10}.

Cuidados pós-CC são essenciais para manutenção da função pulmonar e oxigenação adequada. Nos últimos 10 anos, o uso de ventilação mecânica não invasiva (VMNI) nos pós-operatórios aumentou, com o objetivo de prevenção e tratamento de insuficiência respiratória após extubação endotraqueal^{11,12}.

A VMNI restaura os volumes pulmonares e aumenta a ventilação alveolar corrigindo áreas colapsadas e reduzindo o trabalho respiratório. Além disso, previne a pneumonia pós-operatória, proporcionando efeitos benéficos sobre a função cardiovascular, diminuindo a pós-carga do ventrículo esquerdo e melhorando o débito cardíaco^{1,13,14}.

O objetivo do presente estudo, portanto, foi buscar na literatura as evidências científicas publicadas nos últimos 10 anos, que avaliassem o efeito da VMNI em pacientes em pós-operatórios imediatos de CC. Justifica-se tal estudo pela escassez de trabalhos publicados sobre o tema proposto.

MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura. Os estudos desse tipo são metódicos, explícitos e passíveis de reprodução e têm como objetivos nortear o desenvolvimento de projetos, trazer rumos para futuros estudos e identificar os métodos de pesquisa realizados na área estudada. Para isso, são imprescindíveis: uma pergunta de pesquisa, a definição de uma estratégia de busca, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão e uma análise criteriosa da literatura selecionada.

A presente revisão utilizou as bases de dados PubMed, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Cochrane, Clinical Trials e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) dos últimos 10 anos, nos idiomas inglês e português. Os descritores selecionados foram: non invasive mechanical ventilation, postoperative and cardiac surgeries. Foram rastreados artigos com as palavras-chave nos títulos ou resumos publicados até fevereiro de 2020. A estratégia de busca com os descrito-

res e operadores booleanos foram os seguintes: tw: ((non invasive mechanical ventilation) AND cardiac surgeries) AND (postoperative filtersclinicaltrial,10 years, humans).

Adotaram-se, como critério de inclusão, estudos do tipo clínicos e clínicos randomizados que abordassem o uso da VMNI após CC. Foram excluídos artigos que abordassem o uso da VMNI durante o procedimento citado, aqueles que comparavam tipos de interfaces, pressões ou modos de ventilação não invasiva (VNI) diferentes, como respiração por pressão positiva intermitente, estudos que não utilizaram um Grupo Controle sem intervenção, estudos observacionais e de revisão. A escolha e a qualificação dos artigos foram realizadas por dois revisores independentes, obedecendo aos critérios de inclusão. No caso de discordância, os artigos eram lidos e discutidos em conjunto.

A seleção dos dados dos artigos foi guiada pelos critérios Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Prisma)¹⁷. Para a análise dos artigos, elaborou-se um instrumento baseado nos domínios de população, intervenção, controle e desfecho (Pico)¹⁵ (quadro 1). A avaliação dos artigos, as características e a qualidade científica foram realizadas por meio da Escala PEDro¹⁶, que considera dois aspectos relativos à qualidade do estudo clínico, que são a validade interna e o fato de o estudo clínico apresentar informação estatística suficiente que o torne interpretável (figura 1 e quadro 2).

Este artigo foi submetido na plataforma International Prospective Register of Systematic Reviews (Prospero) e encontra-se em avaliação para o registro.

RESULTADOS

O presente estudo identificou 123 artigos nas bases de dados PubMed (77), Clinical Trials (11), Lilacs (15), Cochrane (23), PEDro (1). Após a exclusão de 8 artigos duplicados, foram eliminados 84 artigos após leitura dos resumos, sendo 31 destes elegíveis; porém, apenas 4 estudos foram selecionados para esta revisão, como demonstra o fluxograma abaixo. Foram analisados, portanto, 4 artigos que atenderam aos critérios de inclusão, sendo que 1 deles (25%) foi proveniente da base de dados PEDro, 1 artigo da Clinical Trials (25%), e 2 deles (50%) a partir da PubMed.

Quanto ao tipo de delineamento de pesquisa, todos os 4 artigos incluídos são estudos controlados. O quadro 3 mostra a qualidade dos estudos de acordo com a Escala PEDro, numerada na tabela 1, que avalia 11 critérios. A figura 2 apresenta a síntese dos artigos incluídos.

Quadro 1. Descrição da estratégia PICO

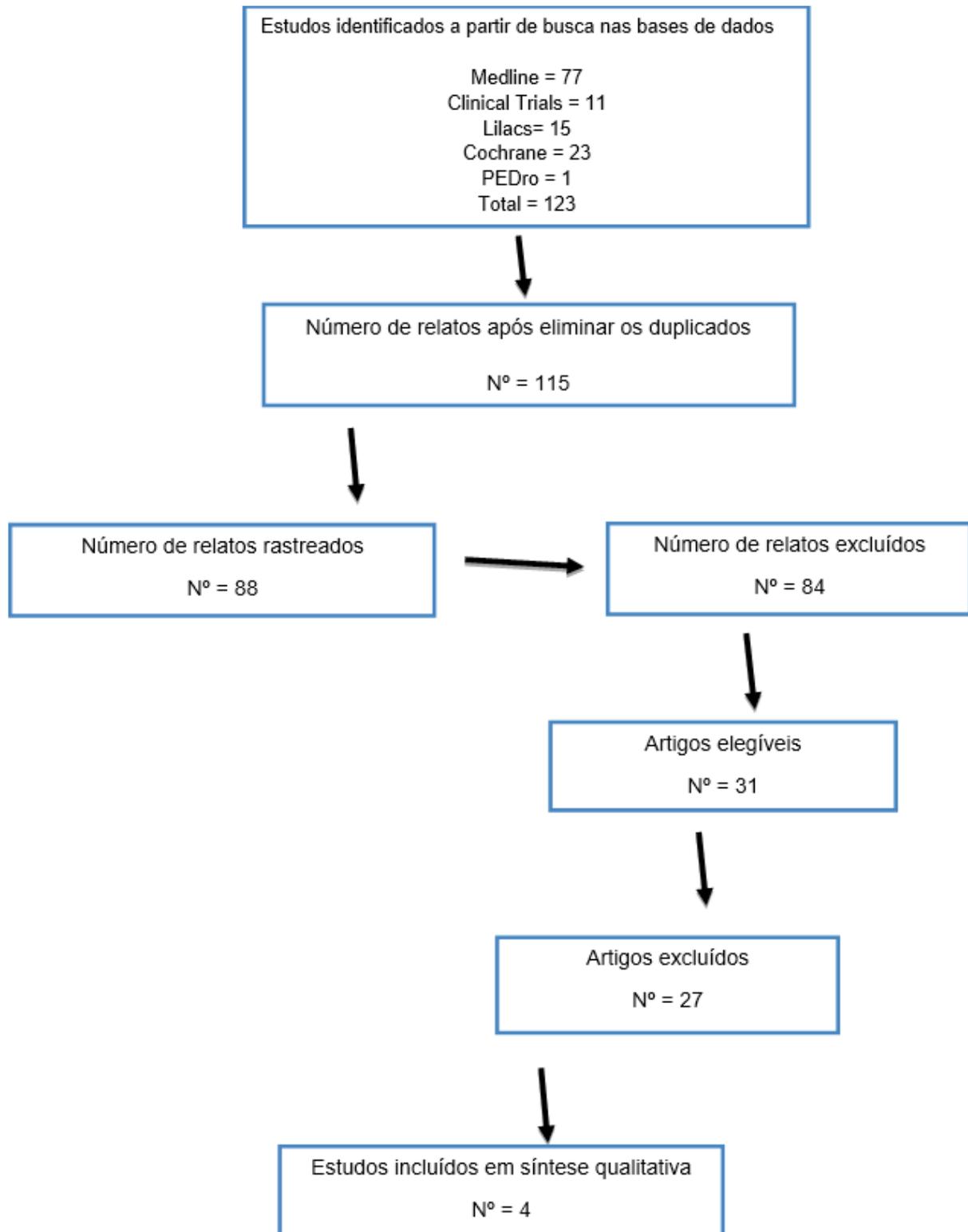
Acrônimo	Definição	Descrição
P	Paciente ou Problema	Pode ser um único paciente, um grupo de pacientes com uma condição particular ou um problema de saúde
I	Intervenção	Representa a intervenção de interesse, que pode ser terapêutica (ex: diferentes tipos de curativo), preventiva (ex: vacinação), diagnóstica (ex: mensuração da pressão arterial), prognóstica, administrativa ou relacionada a assuntos econômicos
C	Controle ou Comparação	Definida como uma intervenção padrão, a intervenção mais utilizada ou nenhuma intervenção
O	Desfecho	Resultado Esperado

Figura 1. Classificação dos artigos de acordo com a Escala PEDro



Quadro 2. Critérios da escala PEDro

Item	Critérios
1.	Os critérios de elegibilidade foram especificados
2.	Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)
3.	A alocação dos sujeitos foi secreta
4.	Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes
5.	Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo
6.	Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega
7.	Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega
8.	Mensuração de pelo menos um resultado-chave foram obtidos em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos
9.	Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensuração de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme alocação ou, quando não foi esse o caso, fez se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”.
10.	Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado chave.
11.	O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave

Figura 2. Fluxograma das fases da revisão

Quadro 3. Síntese dos artigos incluídos

Autor	Tipo de estudo e objetivo	Participantes	Resultados	Desfecho
Lopes, Brandão, Nozawa e Auler, 2008 ¹⁷	Estudo Prospectivo, randomizado e controlado. Demonstrar os benefícios da utilização da ventilação mecânica não-invasiva (VMNI) no processo de interrupção da VM, no pós-operatório de cirurgia cardíaca	100 pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio ou cirurgia valvar. Os pacientes foram admitidos na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), sob ventilação mecânica e randomizados posteriormente em grupo estudo (n= 50) que utilizou VMNI com dois níveis pressóricos após a extubação por 30 minutos, e grupo controle (n= 50) que fez uso apenas de cateter nasal de O ₂ .	Os grupos controle e estudo evoluíram de forma semelhante e não apresentaram diferença estatisticamente significativa na análise das variáveis, exceto para a PaO ₂ . A utilização da VMNI por 30 minutos após a extubação promoveu melhora na PaO ₂ quando comparados os grupos, com p= 0,0009, mas não apresentou diferença estatisticamente significativa na PaCO ₂ (p=0,557)	Uso da VMNI por 30 minutos após extubação produziu melhora na oxigenação dos pacientes em pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca
Filho, Bonfim e Aquim, 2010 ¹⁸	Estudo controlado randomizado. Verificar a eficácia da ventilação mecânica não invasiva preventiva no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca, acompanhando seu impacto até o sexto dia de internação.	Após extubados, os pacientes foram randomizados em dois grupos: G1, controle e G2, investigacional. Para o G2, o protocolo VMNI foi aplicado por duas horas, utilizando ventiladores Savina® Drager®, em modo ventilatório pressão de suporte (PSV) com pressão positiva respiratória final de 5 cmH ₂ O (PEEP) e 40% de oxigênio inspirado (FiO ₂), com níveis de PSV ajustados para um volume corrente de 5 a 8 mL / kg	Na avaliação pós-VMNI, os pacientes do grupo de pesquisa apresentaram melhores resultados em relação às variáveis SpO ₂ , VC e FC. A comparação das variáveis da linha de base até o sexto dia apresentou resultado satisfatório para o G2, onde FR, VC e FC deveriam ser enfatizados	A VMNI preventiva em pacientes pós-operatórios imediatos de cirurgia cardíaca mostrou-se eficaz aumentando a CV, reduzindo a carga ventilatória, prevenindo a IRA pós-extubação e reduzindo as taxas de reintubação. Estudos adicionais são encorajados a demonstrar a mensuração da capacidade vital como variável indicativa para suporte ventilatório

<p>Preisig et al., 2011¹⁹</p>	<p>Ensaio clínico randomizado.</p> <p>Avaliar as trocas gasosas e alterações hemodinâmicas de pacientes hipoxêmicos submetidos à ventilação não invasiva (VMNI) no PO imediato de cirurgia cardiovascular.</p>	<p>84 pacientes alocados em grupo controle (42) e grupo intervenção (42). O primeiro recebeu oxigenoterapia por máscara de Venturi com FiO₂=0,4 e o segundo recebeu oxigênio (FiO₂=0,4) e VMNI (VPAP II ST-A Bilevel, Resmed®, Austrália) com pressão positiva inspiratória (IPAP) para gerar VC entre 5-6 mL/kg de peso e pressão positiva expiratória (EPAP) de 7 cmH₂O.</p>	<p>Estudados 42 pacientes. Os pacientes do grupo-intervenção (n=21) apresentaram melhora significativa da relação PaO₂/FiO₂ (p=0,007). Houve discreta diferença entre os grupos na pressão capilar pulmonar (p=0,012), no índice cardíaco (p=0,006) e na pressão venosa central (p=0,022).</p>	<p>A VNI, aplicada durante três horas consecutivas, melhorou a oxigenação dos pacientes de PO imediato de cirurgia cardíaca e esses benefícios se mantiveram mesmo uma hora após a interrupção do tratamento;</p>
<p>Araújo-Filho et al., 2017²⁰</p>	<p>Ensaio Clínico Controlado</p> <p>Avaliar a capacidade funcional pelo Teste de Caminhada de 6 minutos e o tempo de permanência de pacientes em uma unidade de terapia intensiva que foram submetidos à ventilação não invasiva profilática após a substituição da válvula cardíaca</p>	<p>50 indivíduos alocados por randomização em dois grupos com 25 pacientes em cada grupo: o Grupo controle e Grupo Experimental.</p>	<p>O Grupo controle caminhou uma distância média de 264,34 ± 76 metros e o Grupo Experimental caminhou uma distância média de 334,07 ± 71 metros (p = 0,002).</p>	<p>A ventilação não invasiva como recurso terapêutico foi eficaz para melhorar a funcionalidade; entretanto, não influenciou a permanência na unidade de terapia intensiva.</p>

SIGLAS: VMNI Ventilação Mecânica Não Invasiva – UTI Unidade de Terapia Intensiva - PaO₂ Pressão Parcial de Oxigênio - PaCO₂ Pressão Parcial de Gás Carbônico – PEEP Positive End-Expiratory Pressure - FiO₂ Fração Inspirada de Oxigênio – PSV Pressão de Suporte Ventilatório - SpO₂ Saturação Periférica de Oxigênio – VC Volume Corrente – FC Frequência Cardíaca – FR Frequência Respiratória – CV Capacidade Vital – IRA Insuficiência Respiratória Aguda – PO Pós Operatório – IPAP Pressão Positiva Inspiratória nas vias Aéreas – EPAP Pressão Positiva Expiratória nas vias Aéreas
Fonte: elaboração própria.

DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática identificou poucos estudos clínicos randomizados. Os resultados indicam uma melhora significativa na pressão parcial de oxigênio e capacidade funcional dos pacientes que utilizaram VMNI em comparação ao Grupo Controle.

Lopes et al.¹⁸, em um estudo prospectivo, randomizado e controlado, analisaram os benefícios da utilização da ventilação não invasiva após a extubação precoce no pós-operatório imediato de CC. Para isso, selecionou 100 pacientes pós-CC, com troca valvar ou revascularização do miocárdio. Sendo esta com utilização de CEC, como critérios de inclusão, temos: fração de ejeção do ventrículo esquerdo > 0,5 no pré-operatório; paciente com capacidade de responder a ordens simples e sem déficit motor aparente; débito urinário > 0,5 ml/kg/h; perda de sangue pelos drenos torácicos < 2 ml/kg/h; gasometria arterial (pré-extubação) dentro da normalidade; hemoglobina > 9 g/dl; índice de Tobin < 100; estabilidade hidroeletrolítica, ausência de arritmias potencialmente letais; temperatura corporal > 36° C. Foram excluídos do estudo pacientes que apresentaram instabilidade hemodinâmica, sinais de insuficiência ventilatória, retenção de CO₂, aumento do esforço muscular respiratório, broncoespasmo, hipersecreção brônquica, hipoxemia, alterações no nível de consciência, alterações radiológicas torácicas. Os grupos foram estratificados por sistema computadorizado. O Grupo Controle utilizou apenas cateter nasal de O₂ a 5L/min após extubação, enquanto o grupo estudo foi submetido à utilização de VMNI por 30 minutos após a extubação, utilizando máscara facial, na modalidade de ventilação espontânea, com pressão positiva inspiratória (Ipap) para gerar um VC > 5 ml/kg, e com pressão positiva expiratória (Epap) igual a 5 cmH₂O, e suplemento de oxigênio acoplado à máscara de 5 l/min ou suficiente para manter SpO₂ > 95%, por um período mínimo de 30 minutos. Os grupos eram previamente homogêneos. A intervenção no Grupo Experimental promoveu melhora significativa da PaO₂ nos pacientes em pós-operatório imediato de

CC com p=0,0009, também foi observada melhor SaO₂ venosa comparando-se período pré e pós-extubação, (Grupo Controle p= 0,0012 e grupo estudo p= 0,0000), no entanto, sem significado clínico, pois não ocorreram variações de valores fora dos limites de normalidade. Não houve diferenças significativas quanto ao tempo médio obtido para a interrupção da ventilação mecânica, quanto ao pH, PaCO₂, variáveis hemodinâmicas.

O estudo realizado por Mazullo et al.¹⁹ foi do tipo randomizado controlado e objetivou verificar a eficácia da VMNI preventiva no pós-operatório imediato de CC. Para isso, foram selecionados 32 pacientes, em pós-operatório imediato de CC, os quais divididos em Grupo Controle (G1) e Experimental (G2), em 18 no G1 e 14 no G2. Foram incluídos no estudo pacientes que evoluíram para extubação sem intercorrências, de acordo com o protocolo adotado pela Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Foram critérios para exclusão a presença de contraindicação à VMNI ou aqueles que tivessem indicação de VMNI, pois o objetivo do estudo era avaliação do uso preventivo. Para o G2, a VMNI foi aplicada por duas horas, por ventilador Savina da marca Drager. O modo ventilatório utilizado foi ventilação de pressão de suporte (PSV) com uma pressão inspiratória suficiente para que o volume corrente permanecesse entre 5 mL e 8 mL. com pressão positiva respiratória final de 5 cmH₂O (PEEP) e 40% de oxigênio inspirado (FiO₂), Foram avaliados: frequência cardíaca (FC); pressão arterial (PA); saturação periférica de oxigênio (SpO₂); gasometria arterial (pH, PaO₂, PCO₂, HCO₃); frequência respiratória (FR); capacidade vital (CV); e volume minuto (VM). Como resultados, os indivíduos submetidos à VMNI apresentaram aumento da CV durante os dias de avaliação, conseqüentemente, o aumento dos volumes pulmonares. A VMN preventiva em pacientes pós-operatórios imediatos de CC mostrou-se eficaz aumentando a CV, reduzindo a carga ventilatória, prevenindo a IRA pós-extubação e reduzindo as taxas de reintubação.

Preisig et al.²⁰, com o objetivo de avaliar as trocas gasosas e as alterações hemodinâmicas de pacientes

hipoxêmicos submetidos à VNI no pós-operatório imediato de cirurgia cardiovascular, selecionaram 42 pacientes com idade entre 18 e 80 anos. Os pacientes após extubação permaneceram por 1 hora em Máscara de Venturi, foram excluídos os que apresentavam relação $PaO_2/FiO_2 < 300$ e > 150 (considerado como hipoxemia grave a relação $PaO_2/FiO_2 < 200$). Os pacientes foram randomizados por programa computacional em dois grupos, sendo que o controle recebeu apenas oxigenoterapia por Máscara de Venturi, enquanto o grupo intervenção recebeu oxigenoterapia acrescida de VMNI modalidade VPAPII ST-A Bilevel com Ipap para gerar volume entre 5 e 6 ml/Kg e EPAP 7CmH₂O durante 3 horas consecutivas. As variáveis analisadas de troca gasosa (GA) e os parâmetros hemodinâmicos (cateter de Swan-Ganz) foram coletados em quatro momentos: A intervenção comprovadamente melhorou a oxigenação dos pacientes a partir da PaO_2 ($p=0,009$) e melhora na relação PaO_2/FiO_2 , com $p=0,007$. Não houve diferenças estatisticamente significativas em pH, $PaCO_2$, e SaO_2 .

Araújo-Filho et al.²¹ realizaram um estudo do tipo ensaio clínico controlado cujo objetivo foi avaliar a capacidade funcional, o tempo de internação hospitalar e a permanência dos pacientes em UTI. Para isso, foram selecionados 50 participantes de ambos os sexos internados que seriam submetidos à cirurgia de substituição da válvula cardíaca. Eles foram randomizados por um pesquisador independente em dois grupos: Experimental e Controle, O Grupo Experimental recebeu 3 aplicações de VMNI em um intervalo de 26 horas após extubação, sendo que a primeira foi realizada nas primeiras 2 horas após a remoção do tubo, mantendo um intervalo de 12 horas entre as outras aplicações. Para terapia, um dispositivo de pressão positiva, ResMed S7 leve no modo de pressão positiva contínua (CPAP), e uma interface oronasal foram usadas durante 1 hora e ajustados com uma PEEP de 10 cm de H₂O. Além da aplicação da VNI, os pacientes do Grupo Experimental foram submetidos ao protocolo de fisioterapia,

realizado pela equipe de fisioterapia do hospital, com base nas diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia, durante toda a internação. O Grupo Controle não foi submetido à terapia com VNI; esses pacientes participaram apenas de terapia respiratória e motora. Para avaliar o efeito de tal intervenção, os autores utilizaram o teste de caminhada de 6 minutos (TC6). Também foram avaliados PA, FC, FR e SpO₂, além do nível de fadiga do paciente. Como resultados, os pacientes do Grupo Experimental percorreram 334,07 metros no TC6, enquanto os do Grupo Controle percorreram 264,34 metros, o que representou uma diferença significativa. Como desfecho secundário, não foi detectada diferença entre os grupos quanto ao tempo de permanência no hospital ou na UTI. Logo, o CPAP no pós-operatório imediato em pacientes submetidos à substituição da válvula cardíaca melhorou a atividade funcional do paciente.

Dos artigos analisados, apenas um deles¹⁹ não especificou o tipo de CC realizada, um deles abordou pós-operatório de troca valvar, outros dois avaliaram CC variadas, sendo elas cirurgia de revascularização do miocárdio, troca valvar e correção de aneurisma de aorta torácica.

O tempo de duração e o número de aplicações da VMNI diferiram nos 4 estudos. Apenas 75 % dos estudos realizou uma aplicação de VNI após a CC. Sobre a duração, podemos observar uma variação entre 30 minutos, 2 horas e 3 horas. Sobre a frequência de aplicação do recurso, somente 1 estudo realizou 3 aplicações, sendo a primeira após 30 minutos, e as duas seguintes após 12 horas da última aplicação. Os demais, podemos observar apenas 1 aplicação pós-CC.

Os estudos publicados nos últimos anos sobre a VMNI no pós-operatório de CC são escassos, e tornam-se ainda em menor número quando selecionados os estudos clínicos randomizados. Ao final da análise, observou-se heterogeneidade em relação às

variáveis avaliadas, também em relação ao tipo de procedimento cardíaco realizado, que podem diferir em tempo de CEC por exemplo; fatores que dificultam a padronização dos resultados. Porém, observa-se que todos eles apresentaram, no mínimo, uma variável estatisticamente significativa, e que constitui benefício à utilização da VMNI em pós-operatório de CC. O que justifica uma maior atenção a esse assunto para que novos estudos sejam realizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão, foram encontrados poucos estudos sobre a VMNI no pós-operatório de CC, no entanto, a maior parte dos achados indica que esse recurso traz benefícios aos pacientes de diversas formas, como melhoria na pressão parcial de oxigênio no sangue arterial ou venoso e na capacidade funcional avaliada pelo TC6, sugerindo, portanto que a VMNI representa um importante auxílio no pós-operatório de CC.

O principal desafio encontrado na presente revisão foi a heterogeneidade de variáveis analisadas. Citamos como exemplos os parâmetros ventilatórios utilizados como intervenção, dos quais podemos mencionar CPAP e BIPAP, bem como os valores pressóricos, tipo de intervenção cirúrgica realizada, duração do procedimento de VMNI, e, também, as variáveis analisadas nos resultados. Portanto, não foi possível realizar uma comparação estatística entre as intervenções da VMNI nos pacientes de pós-operatório de CC. Sabe-se apenas que a VMNI traz benefícios aos que a utilizam em pós-operatório de CC. Logo, sugere-se que novos estudos sejam realizados para maiores evidências sobre as intervenções realizadas e seus resultados.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira LL, Souza NM, Vitor AL, Bernardo AFB, Valenti VE, Vanderlei LCM. Ventilação mecânica não-invasiva no pós operatório de cirurgia cardíaca: atualização da literatura. *Cir Cardiovasc*. 2012;27(3):446-52.
2. Cabrini L, Plumari VP, Nobile L, Olper L, Pasin L, Bocchino S, et al. Non-invasive ventilation in cardiac surgery: a concise review. *Heart Lung Vessels*. 2013;5(3):137-41.
3. Yang Y, Sun L, Liu N, Hou X, Wang H, Jia M. Effects of noninvasive positive-pressure ventilation with different interfaces in patients with hypoxemia after surgery for Stanford type A aortic dissection. *Med Sci Monit*. 2015;21:2294-2304.
4. Chiumello D, Chevillard G, Gregoret C. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2011;37(6):918-929.
5. Ianchulev S, Ladd D, MacNabb CM, Qin L, Marengi N, Freeman J. Use of a Respiratory Volume Monitor to Assess Respiratory Competence in Cardiac Surgery Patients After Extubation. *J Clin Med Res*. 2017;9(1):17-22.
6. Nguyen LS, Merzoug M, Estagnasie P, Brusset A, Koune JDL, Aubert S, et al. Low tidal volume mechanical ventilation against no ventilation during cardiopulmonary bypass heart surgery (MECANO): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):582.
7. Romagnoli S, Ricci Z. Lung protective ventilation in Cardiac Surgery. *Heart Lung Vessels*. 2015;7(1):5-6.
8. Jaber S, De Jong A, Castagnoli A, Futier E, Chanques G. Non-invasive ventilation after surgery. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2014;33(7-8):487-91.

9. Neto LJ, Thomson JC, Cardoso JR. Complicações respiratórias no pós-operatório de cirurgias eletivas e de urgência e emergência em um Hospital Universitário. *J Bras Pneumol*. 2005;31(1):41-7.
10. Laizo A, Delgado FEDF, Rocha GM. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(2):166-71.
11. Olper L, Cabrini L, Landoni G, Rossodivita A, Nobile L, Monti G, et al. Non-invasive ventilation after cardiac surgery outside the Intensive Care Unit. *Minerva Anesthesiol*. 2011;77(1):40-45.
12. Cordeiro ALL, Gruska CA, Ysla P, Queiroz A, Nogueira SCD, Leite MC, et al. Effect of Different Levels of Peep on Oxygenation during Non-Invasive Ventilation in Patients Submitted to CABG Surgery: Randomized Clinical Trial. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2017;32(4):295-300.
13. Fernandes SCS, Santos RS, Giovanetti EA, Taniguchi C, Silva CSM, Eid RAC, et al. Impacto da fisioterapia respiratória na capacidade vital e na funcionalidade de pacientes submetidos à cirurgia abdominal. *Einstein (São Paulo)*. 2016;14(2):202-7.
14. Ferrer M, Sellares J, Torres A. Noninvasive ventilation in withdrawal from mechanical ventilation. *Semin Respir Crit Care Med*. 2014;35(4):507-18
15. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2007;15(3):508-511.
16. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Rev bras fisioter*. 2007;11(1):83-89.
17. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015;24(2):335-342.
18. Lopes CR, Brandão CMA, Nozawa E, Auler Jr JOC. Benefícios da ventilação não-invasiva após extubação no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2008;23(3):344-350.
19. Araújo-Filho AA, Cerqueira-Neto ML, Cacao LAP, Oliveira GU, Cerqueira TCF, Santana-Filho VJ. Effect of prophylactic non-invasive mechanical ventilation on functional capacity after heart valve replacement: a clinical trial. *Clinics*. 2017;72(10):618-23.
20. Preisig A, Lagni VB, Almeida VL, Vieira FN, Lucio EA, Santos LJ, et al. Ventilação não invasiva após cirurgia cardiovascular: um ensaio clínico randomizado. *Rev Bras Cardiol*. 2014;27(1):539-48.
21. Mazullo Filho JBR, Bonfim VJG, Aquim EE. Noninvasive mechanical ventilation in immediate postoperative cardiac surgery patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2010;22(4):363-368.

Recebido: 17/01/2019
Aprovado: 19/05/2020