

BENEFÍCIOS DO USO DE VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA NO PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIAS CARDÍACAS.

Gabriela de Oliveira

Elaine Cristina Gonçalves

Objetivo: Analisar na literatura desfechos através do uso da PEEP em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca.

Métodos: Por meio de uma revisão sistemática da literatura, foram selecionados ensaios clínicos publicados entre 2011 a 2021. A busca envolveu as bases de dados LILACS e PubMed, usando os descritores “cirurgia cardíaca”, “ventilação não invasiva”, “cardiac surgery” e “noninvasive ventilation”.

Resultados: A busca resultou em 674 artigos, dos quais 661 foram excluídos após análise detalhada, por apresentarem duplicidade ou por não possuírem os critérios metodológicos exigidos. Após a seleção final foram incluídos 12 ensaios clínicos. Em síntese as variáveis analisadas

foram semelhantes, sendo, fatores hemodinâmicos, dados gasométricos, função pulmonar, tempo de internação e segurança do método.

Conclusão: A partir dessa revisão sistemática foi levantado que, o uso profilático da VNI em pacientes cardiopatas em pós-operatório, traz impacto positivo, reduzindo complicações pulmonares, contribuindo com a função miocárdica e demonstrou ser um método seguro.

Introdução: Em pacientes submetidos a cirurgias cardiotorácicas, a deterioração da função pulmonar é uma complicação frequente e está associada ao aumento de complicações pós-operatórias, aumento do tempo de internação e mortalidade. (1)

Neste contexto, a ventilação não invasiva (VNI) em pacientes expostos a cirurgia cardíaca tem sido administrada com o objetivo de restaurar a capacidade pulmonar, através da assistência aos músculos inspiratórios, reduzindo o trabalho respiratório, atelectasias,

hipoxemia e desta forma, evitando o aparecimento de IRpA. (2,3) Estudos demonstraram a redução da necessidade de reintubação, e da mortalidade nos pacientes de pós-operatórios de cirurgia cardíaca submetidos à VNI. (4)

Outra vantagem no uso da VNI está relacionada ao aumento do débito cardíaco provocado pelos efeitos da pressão positiva na redução da pré e pós carga do ventrículo esquerdo (VE), o que melhorou a eficiência miocárdica e distribuição do fluxo sanguíneo. (5)

Diante dos benefícios da VNI na condução do pós-operatório de cirurgia cardíaca, o objetivo desse estudo foi realizar uma revisão de literatura a fim identificar os benefícios já relatados sobre o uso desta modalidade ventilatória em pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido de acordo com a metodologia de uma revisão sistemática, com base em uma questão orientadora de busca de acordo

com a estratégia PICO (Paciente, Intervenção, Comparação e Outcomes). (6)

Os descritores para a elaboração das estratégias de busca foram selecionados no MeSH e no DeCS. Sendo estes: cirurgia cardíaca, ventilação não invasiva, cardiac surgery e noninvasive ventilation. Para estratégia de pesquisa, buscou-se combinar os termos. Selecionado inicialmente títulos, resumos, e em seguida avaliação metodológica. (6)

Foram incluídos artigos publicados nas bases de dados PubMed e LILACS no período de 2011 a 2021, que atendiam ao tema e ao público alvo em questão, sendo aqueles maiores de 18 anos. Foram aceitos trabalhos tanto em inglês quanto em português e ensaios clínicos randomizados.

Dentre os estudos excluídos, foram selecionados aqueles onde o uso de ventilação não invasiva em pós-operatório de cirurgia cardíaca em adultos não era o foco principal e aqueles duplicados. Foram eliminados também, estudos experimentais em animais, relatos de caso, estudos coorte

retrospectivos, editoriais e revisões sistemáticas.

Após a seleção individual dos artigos, realizou-se a análise completa dos estudos, considerando o desenho do estudo, objetivos, intervenção, resultados e conclusões.

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com a lista de recomendações PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Protocols). (7)

Resultados: A busca nas bases de dados resultou em 674 artigos, dos quais 661 foram excluídos após análise detalhada, por apresentarem duplicidade ou por não possuírem os critérios metodológicos estipulados para o desfecho pretendido, demonstrados na Figura 1.

Sendo que na seleção final foram incluídos doze ensaios clínicos, cujas características encontram-se presentes na Tabela 1. Foram selecionados apenas ensaios clínicos randomizados. Como

forma de homogeneização os critérios de inclusão foram semelhantes, diferindo apenas em quatro estudos, onde foram incluídos pacientes em Insuficiência Respiratória Aguda (IRpa) em pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Dentre os critérios de exclusão em comum, podemos citar doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), obesidade mórbida, instabilidade clínica e nível de consciência.

Da mesma forma, as variáveis analisadas foram semelhantes, em sua maioria fatores hemodinâmicos, dados gasométricos, função pulmonar e tempo de internação foram avaliados.

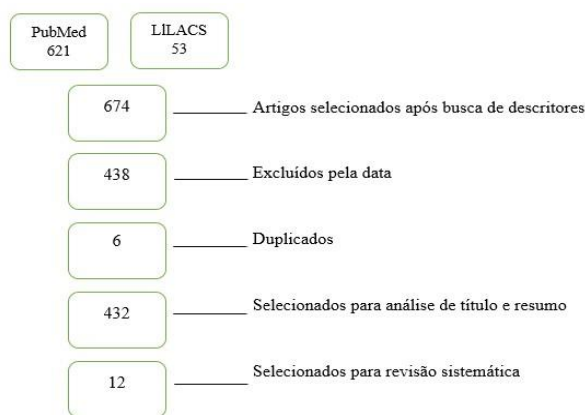


Figura 1: Fluxograma com a seleção dos artigos

Autor/ Ano	Amostra	Intervenção	Variáveis analisadas	Resultados
Franco AM et al / 2011; (8)	26	GI: BIPAP e mobilização precoce; GC: mobilização precoce	CVF, PIMAX, SPO2, FC, FR, Vmin e VC	GI: aumento CVF
Guang-fa ZHU et al / 2013; (9)	95	GI: BIPAP GC: Oxigenioterapia	TI, PAV, mortalidade e reintubação	GI: redução significativa de TI, PAV, mortalidade e reintubação
Al Jaaly et al / 2013; (10)	129	GI: BIPAP e mobilização precoce; GC: mobilização precoce, nebulização e broncodilatadores	TI, PCO2, VEF1 e incidência atelectasia	GI: menor incidência de atelectasia
Preisig et al / 2014; (11)	42	GI: oxigenioterapia e uso de BIPAP; GC: oxigenioterapia	FC, PAM, PVC, PPC, DC, P/F, pH, PCO2, SAO2 e TI	GI: aumento P/F
Yang Y et al / 2015; (12)	40	GA: mascara fullface + CPAP GB: mascara oronasal + BIPAP	pH, PAO2, PCO2, SAO2, P/F e Lac	GA: melhora significativa em todos os dados gasométricos; GB: não houve melhora significativa somente Ph e PACO2
Naves KAS et al / 2015; (13)	10	GA: BIPAP DX 3012, Dixtal GB: BIPAP Vision Respironics	CVF, PAS, PAD e FC	GA: aumento significativo FC e PAS GB: aumento significativo FC e PAD
Araújo Filho et al / 2017; (14)	50	GI: uso de CPAP e mobilização precoce; GC: mobilização precoce	PA, FR, FC e SPO2, TI e distância percorrida TC6	GI: distância percorrida significativamente maior TC6
Cordeiro All et al / 2017; (15)	30	GA: BIPAP com PEEP 10 cmH2O; GB: BIPAP com PEEP 12 cmH2O; GC: BIPAP com PEEP 15 cmH2O	PAO2, SAO2, P/F, FC, PAM, FR,	GC: aumento significativo somente PAO2 e SAO2
Elgebaly As / 2017; (16)	44	GA: VMI GB: VNI	FC, PA, FR, SPO2, Ph, PAO2, PCO2, TI, PAV e desmame	GA: aumento significativo FC, Ph, hipoxemia e tempo de desmame GB: aumento significativo PAO2, PCO2
Meinhardt et al / 2017; (17)	12	GA: IPAP de 12 cmH2O e EPAP de 6 cmH2O; GB: CPAP com PEEP 9 cmH2O	FC e PAS	GA: BIPAP e GB: CPAP não tiveram repercussões significativa sobre as variáveis avaliadas
Nasralla Mls - et al / 2017; (18)	41	GA: BIPAP por 6h POI e após 2x 60 min; GB: BIPAP 1h POI e após 2x 10 min	Lac, SaVO2, CVF, VEF1 e TI	GA: queda significativa níveis de Lac, aumento SaVO2, maior preservação função pulmonar e menor TI
Marcondi No et al / 2018; (19)	100	GA: REVASC + CEC e uso de BIPAP GB: REVASC e uso de BIPAP	SVO2 e Lac,	Melhora significativa SVO2 em ambos os grupos GA: redução Lac, porém sem alteração significativa quando comparado ao GB

Tabela 1: Características dos artigos selecionados

Legenda: GI – grupo intervenção; GC – grupo controle; GA - grupo A; GB – grupo B; GC - grupo C; VMI – ventilação mecânica invasiva; VNI – ventilação não invasiva; CVF – capacidade vital forçada; SPO2 – saturação parcial de oxigênio; FC – frequência cardíaca; FR – frequência respiratória; Vmin – volume minuto; TI – tempo de internação; PAV – pneumonia associada a ventilação mecânica; PCO2 – pressão parcial de gás carbônico; PAO2 – pressão parcial de oxigênio; VEF1 - volume expiratório forçado no primeiro segundo; PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica; PAM – pressão arterial média; PVC – pressão venosa central; DC – débito cardíaco; P/F – índice relação ventilação e perfusão; Lac – lactato; TC6 – teste de caminhada de seis minutos; SaVO2 – saturação venosa de oxigênio; VFC – variabilidade da frequência cardíaca.

Discussão: O uso da VNI como suporte ventilatório consiste na aplicação de uma pressão positiva (PEEP) na via aérea através do uso de variáveis interfaces. Essa técnica, foi inicialmente utilizada em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e atualmente tem sido usada amplamente com intuito de evitar e/ou reverter a Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA). (20)

Nesse contexto, a American Thoracic Society e American Heart Association, trazem como forte recomendação o uso da VNI profilática em pacientes pós cirúrgicos. (21,22)

Em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca com o uso da Circulação extracorpórea (CEC), que tem como finalidade assumir a função temporária do coração e pulmão enquanto o paciente passa por um processo cirúrgico cardíaco.

O que pode trazer complicações, dentre elas, disfunção pulmonar, que é consequência do aumento do extravasamento de líquido para o interstício

causado pelas células inflamatórias que leva à inativação do surfactante e ao colapso de regiões e assim reduz a capacidade vital forçada (CVF). (23)

Desta forma, o índice de oxigenação foi uma das variáveis mais analisadas nas pesquisas incluídas nesta revisão. Estas foram obtidas através da relação ventilação/perfusão (P/F), níveis de saturação periférica (SPO₂) e níveis de pressão arterial oxigênio (PaO₂).

Os estudos demonstraram como resposta frente ao uso da VNI, uma melhora significativa da troca gasosa em pacientes em IRpA pós abordagem cirúrgica, secundária ao recrutamento de alvéolos colapsados, gerando aumento PaO₂ e diminuição da pressão arterial de dióxido de carbono (PaCO₂). (8,12,15,16)

Outra complicação muito comum no pós-operatório imediato está relacionada a diminuição da contratilidade miocárdica, causando redução no débito cardíaco e modificações no sistema cardiopulmonar que tem como função suprir as necessidades

metabólicas do organismo, mantendo o equilíbrio entre a oferta e o consumo de oxigênio. (23)

O efeito da PEEP durante o uso da VNI nesta população gera alterações hemodinâmicas por consequência do aumento da pressão intratorácica, assim propiciando a diminuição da resistência vascular sistêmica, diminuição pressão arterial média e do débito cardíaco (DC) através da redução da pré e pós carga do ventrículo esquerdo (VE). (24)

Esses dados refletem os achados encontrados nesta revisão, onde os autores também alcançaram resultados semelhantes, onde puderam observar a influência do uso da VNI na função autonômica cardíaca. (12,13,15)

Outro efeito encontrado do uso da pressão positiva nesta revisão, por meio de achados radiológicos, onde encontramos a redução de complicações pulmonares como atelectasias, além de melhorar a capacidade pulmonar diante a realização da terapia. (10)

Esse achado, valida mais um benefício do uso de PEEP, a qual gera aumento da complacência pulmonar, resgata volumes e capacidades pulmonares perdidas em decorrência dos procedimentos envolvidos no processo cirúrgico. (5)

A melhora da CVF, também foi citada por alguns autores e esta foi associada a redução do trabalho ventilatório. (1,4)

Em um dos trabalhos selecionados tal achado foi demonstrado através do teste de caminhada de seis minutos (TC6) imposto aos pacientes submetidos ao uso de VNI comparado com aqueles que não realizaram o mesmo tratamento. Houve um aumento significativo da distância percorrida, corroborando desse modo no aumento da funcionalidade. (14,25)

Sabemos que o TC6 é um teste bem difundido na avaliação da capacidade física em pacientes cardiopatas, tendo também eficácia na análise de morbimortalidade e sendo um preditivo para acompanhar a melhora desses pacientes. (25)

Considerando esses pacientes, foram apresentados resultados que trazem benefícios como, melhora da saturação periférica e diminuição dos níveis de lactato. (18,19)

É sabido que a lactatemia reflete a gravidade dos pacientes e tem valor prognóstico bem estabelecido, sua determinação também foi alvo dos autores nessa revisão. Após análises, foi demonstrado que apesar da complexidade dos casos houve melhora nos níveis séricos desse marcador inflamatório. (26,27)

Da mesma forma, pesquisadores apontam que após o uso profilático, prolongado e seriado de pressão positiva nas vias aéreas em dois níveis, houve uma redução significativa na taxa de reintubação, redução na taxa de traqueostomia, diminuição dos casos de Pneumonia associada a ventilação mecânica (PAV) bem como redução nos dias de internação e na taxa de mortalidade. (9,18)

Conclusão: Diante o exposto, levantamos que o uso da VNI em pacientes

após cirurgias cardíacas minimiza complicações pulmonares, melhora oxigenação tecidual e por meio da PEEP auxilia na função miocárdica, reduzindo tempo de internação e taxa de reintubação, demonstrando ser um método seguro de tratamento para essa população.

Referências:

1. Lichtenberg A, Hagl C, Harringer W, Klima U, Haverich A. Effects of minimal invasive coronary artery bypass on pulmonary function and postoperative pain. **Ann Thorac Surg.** agosto de 2000;70(2):461–5.
2. Koch R, Rapello GVG. Ventilação não invasiva no pós-operatório de cirurgias torácicas e abdominais. :22.
3. Schettino GPP, Reis MAS, Galas F, Park M, Franca S, Okamoto V. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. **J Bras Pneumol.** :14.
4. Olper L, Bignami E, Di Prima AL, Albini S, Nascimbene S, Cabrini L, et al. Continuous Positive Airway Pressure Versus Oxygen Therapy in the Cardiac Surgical Ward: A Randomized Trial. **J Cardiothorac Vasc Anesth.** fevereiro de 2017;31(1):115–21.
5. Chaudhry D, Gupta S, Govil D, Ramasubban S, Dixit S, Mishra R, et al. ISCCM Guidelines for the Use of Non-invasive Ventilation in Acute Respiratory Failure in Adult ICUs. **Indian J Crit Care Med.** janeiro de 2020;24(S1):S61–81.
6. Santos CM da C, Pimenta CA de M, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence

search. **Rev Lat Am Enfermagem**. junho de 2007;15(3):508–11.

7. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**. 29 de março de 2021;n71.

8. Franco AM, Torres FCC, Simon ISL, Morales D, Rodrigues AJ. 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.

9. Guang-fa Z, Di-jia W, Shuang L, Ming J, Shi-jie J. Efficacy and safety of noninvasive positive pressure ventilation in the treatment of acute respiratory failure after cardiac surgery. **Chin Med J (Engl)**. :7.

10. Al Jaaly E, Fiorentino F, Reeves BC, Ind PW, Angelini GD, Kemp S, et al. Effect of adding postoperative noninvasive ventilation to usual care to prevent pulmonary complications in patients undergoing coronary artery bypass grafting: A randomized controlled trial. **J Thorac Cardiovasc Surg**. outubro de 2013;146(4):912–8.

11. Preisig et al. Ventilação não Invasiva após Cirurgia Cardiovascular: um Ensaio Clínico Randomizado. **Rev Bras Cardiol**. 2014;27(1):43-52

12. 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;21:2294–304.

13. de Souza Naves KA, Lopes CR, Dionisio VC. Effects of noninvasive ventilation on heart rate variability after coronary bypass grafting: comparison

between ventilators. **Intensive Care Med**. maio de 2015;41(5):946–7.

14. Araújo-Filho A, Cerqueira-Neto M, Cacao L, Oliveira G, Cerqueira T, Santana-Filho V. Effect of prophylactic non-invasive mechanical ventilation on functional capacity after heart valve replacement: a clinical trial. **Clinics**. 12 de outubro de 2017;72(10):618–23.

15. Cordeiro ALL, Gruska CA, Ysla P, Queiroz A, Nogueira SC de O, 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 [Internet]**. 2017 [citado 20 de fevereiro de 2022]; Disponível em: <https://bjcvs.org/pdf/2708/v32n4a11.pdf>

16. Elgebaly A. Does bilevel positive airway pressure improve outcome of acute respiratory failure after open-heart surgery? **Ann Card Anaesth**. 2017;20(4):416.

17. Meinhardt MY, Fagundes JG dos S, Fischer NC, Silva BS da, Pinto KP, Paiva DN, et al. Efeito da ventilação não-invasiva sobre a demanda miocárdica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Saúde E Pesqui**. 28 de setembro de 2017;10(2):301.

18. Nasralla MLS, Bolzan DW, Lage YG, Prado FS, Arena R, Lima PRL, et al. Extended-time of Noninvasive Positive Pressure Ventilation Improves Tissue Perfusion after Coronary Artery Bypass Surgery: a Randomized Clinical Trial. **Braz J Cardiovasc Surg [Internet]**. 2018 [citado 20 de fevereiro de 2022];33(3). Disponível em: <https://bjcvs.org/pdf/2896/v33n3a08.pdf>

19. Marcondi NO, Rocco IS, Bolzan DW, Pauletti HO, Begot I, Anjos NR, et al. Noninvasive Ventilation After Coronary Artery Bypass Grafting in Subjects With Left-Ventricular Dysfunction. **Respir Care**. julho de 2018;63(7):879–85.

20. International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine: Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Acute Respiratory Failure. **American journal of respiratory and critical care medicine** VOL 163 2001.
21. Rochweg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. **Eur Respir J**. agosto de 2017;50(2):1602426.
22. Fordyce CB, Katz JN, Alviar CL, Arslanian-Engoren C, Bohula EA, Geller BJ, et al. Prevention of Complications in the Cardiac Intensive Care Unit: A Scientific Statement From the **American Heart Association**. *Circulation* [Internet]. dezembro de 2020 [citado 20 de fevereiro de 2022];142(22). Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000909>
23. The Physiologic Effects of Noninvasive Ventilation. **Respir CARE**. 2009;54(1):14.
24. Fordyce CB, Katz JN, Alviar CL, Arslanian-Engoren C, Bohula EA, Geller BJ, et al. Prevention of Complications in the Cardiac Intensive Care Unit: A Scientific Statement From the **American Heart Association**. *Circulation* [Internet]. dezembro de 2020 [citado 20 de fevereiro de 2022];142(22). Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000909>
25. Soares MR, Pereira CA de C. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. **J Bras Pneumol**. outubro de 2011;37(5):576–83.
26. Adler J, Malone D. Early Mobilization in the Intensive Care Unit: A Systematic Review: **Cardiopulm Phys Ther J**. março de 2012;23(1):5–13.
27. Stefanou C, Karatzanos E, Mitsiou G, Psarra K, Angelopoulos E, Dimopoulos S, et al. Neuromuscular electrical stimulation acutely mobilizes endothelial progenitor cells in critically ill patients with sepsis. **Ann Intensive Care**. dezembro de 2016;6(1):21.