



**Ventilação não invasiva como ferramenta para aumentar a tolerância ao exercício em pacientes com insuficiência cardíaca: Revisão da literatura**

***Non-invasive ventilation as a tool to increase exercise tolerance in patients with heart failure: Literature review***

Fabiana Rodrigues Brinck<sup>1</sup>; Gabriela de Sousa Martins<sup>2</sup>

**Resumo**

**Introdução:** A insuficiência cardíaca (IC) é uma doença grave que pode cursar com sintomatologia de dispneia e fadiga. Nesse contexto, os programas de reabilitação cardíaca, são alternativas complementares ao tratamento farmacológico e que podem ser associados a ventilação não invasiva (VNI), com a finalidade de proporcionar um aumento na tolerância ao exercício e conseqüente melhoria da qualidade de vida (QV). **Objetivo:** Caracterizar os efeitos da pressão positiva com VNI na performance cardíaca durante a realização de protocolos de reabilitação em pacientes com IC. **Métodos:** Trata-se de um estudo de revisão da literatura nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, realizada entre janeiro a março de 2020. A busca foi conduzida utilizando as palavras chaves: insuficiência cardíaca, tolerância ao exercício, ventilação não invasiva, suas variações abreviadas (CPAP, BILEVEL e NIV). Foram incluídos ensaios clínicos publicados no período entre 2015 e 2020, realizados com adultos de ambos os sexos com IC, que aplicasse diferentes modalidades de pressão positiva durante a realização de exercícios. **Resultados:** Foram encontrados 73 artigos. Sendo selecionados 5 ensaios clínicos, com um total de 146 indivíduos. Os estudos sugerem que a VNI contribui para redução da dispneia e incremento da tolerância ao exercício. A modalidade ventilatória mais utilizada foi a BIPAP e esteve associado principalmente com exercícios aeróbicos. **Conclusão:** A VNI associada a exercícios é uma intervenção que promove importantes efeitos benéficos como aumento da performance física, redução da dispneia e que pode resultar em ganho de QV em pacientes com IC.

**Descritores:** Insuficiência Cardíaca; Ventilação não invasiva; Tolerância ao exercício.

**Abstract**

**Background:** Heart failure (HF) is a critical illness, whose manifest symptoms include of dyspnea and fatigue. In this context, the cardiac rehabilitation programs are complementary alternatives of the pharmacological treatment and maybe be associated with non-invasive ventilation (NIV), whose purpose is allowing an increase in exercise tolerance and consequent improvement in quality of life. **Objective:** Describe the effects of positive pressure with NIV on cardiac performance during rehabilitation protocols in patients with HF. **Methods:** This a study of literature review in the databases PubMed, SciELO and LILACS, the research was conducted from January to March 2020. The research was conducted using the keywords: heart failure, exercise tolerance, non-invasive ventilation, their abbreviated variations (CPAP, BILEVEL and NIV) were also used. We included the clinical trials published between 2015 and 2020, carried out with adults of both sexes with HF, which applied different modalities of positive pressure during exercise. **Results:** A total 73 articles were found. Five clinical trials were selected, with a total of the 146 individuals. The studies suggest that NIV contributes to a reduction in dyspnea and an increase in exercise tolerance. The most used ventilatory modality was the BIPAP and was mainly associated with aerobic exercises. **Conclusion:** The NIV combined with exercise is an intervention that promotes important beneficial effects such as increased physical performance, reduced dyspnea and may result in gains in quality of life in patients with HF.

**Keywords:** Heart failure, Non-invasive ventilation, Exercise tolerance.



1. Fisioterapeuta Pós- graduanda em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva, pelo Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada, Brasília/DF – Brasil.
2. Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia Intensiva adulto pelo Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, São Paulo/SP– Brasil e Mestre em Ciências e Tecnologias em Saúde pela Universidade de Brasília, Brasília/DF – Brasil.

---

*Artigo recebido para publicação em 05 de maio de 2020.*

*Artigo aceito para publicação em 28 de março de 2021.*

## **Introdução**

A Insuficiência Cardíaca (IC) é caracterizada por uma incapacidade do coração em bombear sangue de forma a atender as necessidades metabólicas dos tecidos ou quando só consegue fazê-lo com altas pressões.<sup>1</sup> Esta é uma síndrome complexa, que pode apresentar-se de forma assintomática até um estado de descompensação intensa.<sup>2</sup> A IC pode ser precedida por múltiplos fatores de risco, o que torna a definição de sua causa e ações preventivas muito difícil, mas está relacionada a doenças prévias como hipertensão arterial sistêmica, coronariopatias e diabetes.<sup>3</sup>

O quadro clínico da IC resulta em uma piora progressiva da função cardíaca com a diminuição da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), que pode levar a congestão pulmonar e a consequente intolerância a realização de atividade física, dispneia progressiva, podendo resultar em quadros de hipoxemia, que pode evoluir para uma insuficiência respiratória aguda.<sup>4</sup> Assim, em função do baixo débito cardíaco e/ou das elevadas pressões de enchimento durante o esforço ou repouso, é comum que os seus portadores manifestem sintomas além da dispneia e intolerância ao exercício um quadro de fadiga, redução da capacidade funcional e da qualidade de vida<sup>1</sup>.

Com isso a IC é considerada uma doença grave, afetando mais de 23 milhões de pessoas no mundo<sup>3</sup>. O aumento da incidência na população mundial levou a criação de unidades especializadas no tratamento da IC, onde são aplicados tratamentos farmacológicos e não farmacológicos e resultou em uma melhora na capacidade funcional dos indivíduos e uma redução dos custos e reinternações<sup>2</sup>. O tratamento farmacológico visa a melhora dos sintomas, redução da mortalidade e das hospitalizações, enquanto o não medicamentoso baseia-se na mudança de hábitos como cessação do tabagismo, prática regular de atividades físicas e alimentação equilibrada.<sup>5</sup>

Os programas de reabilitação cardíaca, são alternativas complementares ao tratamento não farmacológico e têm como objetivo minimizar os efeitos da inatividade como perda de força muscular e descondicionamento físico durante o período de internação e deve ser iniciada de forma precoce, monitorada e individualizada.<sup>5</sup> No entanto, pacientes com IC geralmente tem dificuldades de realizar os



exercícios, já que a evolução da doença causa dispneia e menor tolerância ao esforço, esses sintomas acabam dificultando a adesão a estes programas.<sup>6</sup> Nesse contexto a pressão positiva por meio do uso da ventilação não invasiva (VNI) é um recurso que vem sendo utilizado para melhorar a eficiência ventilatória durante o exercício, como melhora na oxigenação, atenuação do reflexo metabólico, melhora na razão ventilação/perfusão (V/Q), perviedade das vias aéreas e conseqüente redução do trabalho ventilatório e fadiga.<sup>7</sup>

Segundo Silva et al<sup>8</sup>, o uso da VNI por meio de máscaras nasais ou faciais gera uma redução do trabalho da musculatura respiratória e melhora das trocas gasosas por recrutamento dos alvéolos hipoventilados, além de reduzir a necessidade de intubação orotraqueal e suas repercussões. Há evidências de que a aplicação de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) de pacientes com IC crônica melhora os marcadores de desempenho cardiovascular, a capacidade funcional e a tolerância ao exercício com conseqüente melhoria dos sintomas.<sup>9</sup>

O estudo de Neto et al<sup>6</sup>, sugere que o uso da pressão positiva em dois níveis nas vias aéreas (BIPAP) é melhor tolerado quando comparado ao CPAP, pois este gera uma hiperinsuflação pulmonar, aumenta o esforço expiratório e a dificuldade de gerar volume inspiratório adequado dificultando a adesão do paciente ao programa de reabilitação. Apesar de comprovado a melhora da capacidade funcional, tolerância ao exercício e da qualidade de vida, a literatura acerca de qual melhor modo ventilatório, duração da intervenção e parâmetros ainda não está padronizada, gerando uma necessidade de mais pesquisas sobre o tema. Assim, o objetivo do presente estudo é descrever os efeitos da pressão positiva por ventilação não invasiva para melhora da performance cardíaca no manejo de pacientes com insuficiência cardíaca durante o exercício.

## **Metodologia**

### **Desenho do estudo**

Trata-se de um estudo de revisão narrativa acerca da literatura nacional e internacional de estudos publicados em periódicos científicos.

### **Operacionalização da coleta de dados**

O delineamento deste estudo foi realizado a partir de uma pesquisa bibliográfica realizada nas seguintes bases de dados: PubMed, SciELO e LILACS em artigos publicados em português e inglês. A



coleta limitou-se aos os artigos publicados há no máximo 5 anos, no período entre 2015 e 2020. As buscas foram realizadas entre os meses de janeiro de 2020 a março de 2020. E os termos de busca utilizados foram: ventilação não invasiva (e suas variações abreviadas CPAP/BILEVEL/ NIV) combinados com os descritores: insuficiência cardíaca e tolerância ao exercício em português, os respectivos termos equivalentes em inglês também foram utilizados. Foram ainda utilizados filtros: para período da publicação (últimos 5 anos) e desenho do estudo (estudos clínicos e ensaio clínico controlado randomizado).

### **Critérios de elegibilidade e exclusão**

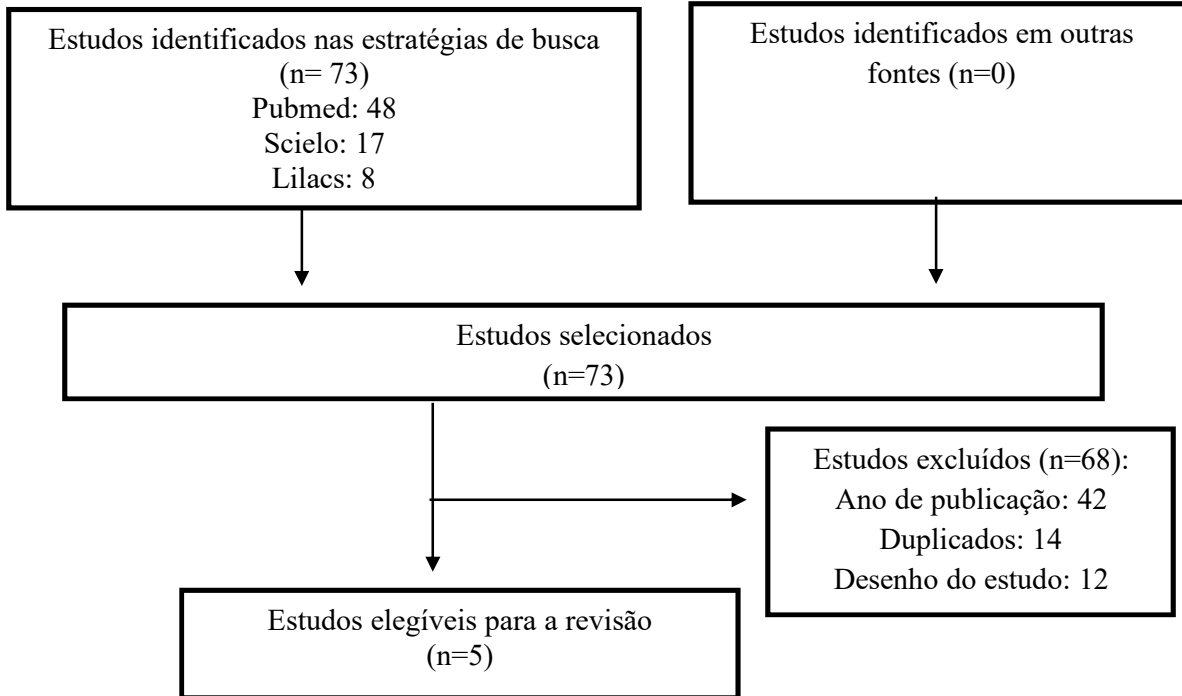
Foram incluídos neste estudo ensaios clínicos que fossem realizados com adultos de ambos os sexos, com idade > 18 anos e diagnóstico de Insuficiência Cardíaca (IC), que aplicasse diferentes modalidades de pressão positiva durante a realização de exercícios. E excluídos os artigos duplicados, que utilizassem a pressão positiva por outras técnicas como cateter de alto fluxo ou ventilação mecânica invasiva e os estudos aplicados em outras patologias.

### **Análise e processamento dos dados**

Inicialmente foi realizado a leitura do título e resumo dos estudos nas bases e os selecionados conforme elegibilidade foram lidos na íntegra. Assim, para composição deste estudo foram extraídas as seguintes informações: autor e ano da publicação, desenho do estudo, tamanho, a idade e gênero da amostra, fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), objetivos, protocolo de uso da pressão positiva (modo, modalidade e métodos de aplicação), tipo de exercício e desfechos obtidos. Essas informações foram tabuladas em uma planilha e serão apresentadas por meio de figuras e tabelas.

### **Resultados**

Ao todo foram identificados 73 artigos nas buscas, no entanto apenas 5 estudos foram incluídos, conforme figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma do estudo de revisão.

Os cinco estudos incluídos foram ensaios clínicos. A amostra total foi de 146 indivíduos, sendo 95 do sexo masculino e 51 do sexo feminino que apresentassem FEVE menor ou igual a 45%, conforme apresentado na Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta a comparação entre os estudos. A modalidade ventilatória mais utilizada foi a BIPAP associado ao exercício aeróbico, em todos os estudo os desfechos foram favoráveis, apontando que houve um incremento na tolerância ao exercício e redução da dispneia o que reflete em ganho de qualidade de vida.



**Tabela 1.** Características dos estudos incluídos na revisão.

Autor/ ano	Desenho do estudo	Amostra	Sexo	Idade	FE	Objetivos
Gomes-neto et al, 2018 <sup>6</sup>	Estudo controlado randomizado	40 pacientes	23 homens 17 mulheres	51,1 ± 14,6	FE ≤ 45%	Investigar o efeito do BIPAP na tolerância ao exercício em pacientes com IC.
Oliveira et al, 2018 <sup>16</sup>	Estudo controlado, prospectivo e randomizado	29 pacientes	22 homens 7 mulheres	58 ± 7	FE < 30%	Investigar os efeitos do exercício físico isolado ou associado à VNI em comparação ao tratamento convencional em pacientes com IC durante a internação
Carvalho et al, 2016 <sup>15</sup>	Estudo controlado randomizado	24 pacientes	16 homens 8 mulheres	51,8 ± 10,2	FE ≤ 45%	Avaliar o efeito da VNI no desempenho físico de indivíduos com IC.
Moraes et al, 2016 <sup>17</sup>	Estudo cruzado duplo-cego e aleatório	13 pacientes	7 homens 6 mulheres	77 ± 15	FE ≤ 45%	Avaliar os efeitos da VNI na tolerância ao exercício em pacientes hospitalizados com IC descompensada.
Bittencourt et al, 2017 <sup>7</sup>	Estudo clínico randomizado	40 pacientes	27 homens 13 mulheres	19,25 ± 12,62	FE ≤ 45%	Testar a hipótese de que o treinamento aeróbico e de resistência combinado e o suporte ventilatório não invasivo resultam em benefícios adicionais em comparação ao treinamento aeróbico e de resistência combinado sozinho em pacientes com IC.

BIPAP: Pressão positiva em dois níveis na via aérea; IC: Insuficiência cardíaca; VNI: Ventilação não invasiva; CF: Capacidade funcional.



**Tabela 2. Síntese dos efeitos e técnicas da VNI durante exercício em pacientes com IC.**

Autor/ ano	Protocolo	Tipo de exercício	Modalidade e da VNI	Método de VNI	Desfecho
Gomes-neto et al, 2018 <sup>6</sup>	2 grupos iguais: GC e GE. Todos submetidos a 2 TC6 com intervalo de 30 min entre eles.	Aeróbio	BIPAP	No GE: BIPAP com IPAP de 12 cmH2O e EPAP de 6 cmH2O por 30 min após o primeiro TC6. O GC: não realizou VNI.	Houve aumento da distância percorrida e redução da sensação de dispnéia (Escala de Borg) no GE em comparação ao GC.
Oliveira et al, 2018 <sup>16</sup>	3 grupos: 1-GC (tratamento clínico convencional), 2-exercício com ventilação placebo 3-exercício com VNI. O TC6 foi realizado no 1º e 10º dia e o exercício realizado em ciclo ergômetro até o limite de tolerância (20min ou menos) por 8 dias consecutivos.	Aeróbio	BIPAP	Foi realizado BIPAP com IPAP de 14 cmH2O e EPAP de 8 cmH2O e ventilação placebo com IPAP e EPAP de 4 cmH2O, ambos sem O2 suplementar. Os valores de 4 cmH2O foram escolhidos pois é o mínimo aplicável pelo BIPAP Vision®	Os grupos que realizaram protocolo de exercício obtiveram uma distância maior percorrida em relação ao GC. Por sua vez o grupo que realizou exercício + VNI atingiu uma distância maior no TC6 em relação ao que realizou exercício + ventilação placebo.
Carvalho et al, 2016 <sup>15</sup>	Os participantes foram submetidos a 2 testes de exercício cardiopulmonar (esteira) realizados com 7 dias de intervalo. A duração do teste foi limitada pelo máximo esforço com base no nível de dispnéia.	Aeróbio	BIPAP	O suporte ventilatório foi realizado em uma das fases (aleatório) antes do teste de exercício cardiopulmonar por 30min no modo BIPAP com IPAP de 15 cmH2O e EPAP de 5 cmH2O com e máscara facial. A fase controle foi realizada sem intervenção da VNI.	A fase do teste realizado com suporte ventilatório obteve uma maior tolerância ao exercício, redução do tempo de recuperação do consumo de O2 e melhores reservas cronotrópicas e respiratórias.
Moraes et al, 2016 <sup>17</sup>	Os pacientes foram submetidos a dois testes de exercícios com intervalo de 60min entre eles, com carga submáxima num ciclo ergômetro portátil.	Aeróbio	BIPAP	Um dos testes foi realizado com ventilação simulada com CPAP (4 cmH2O) e a situação de intervenção no modo BIPAP, com IPAP suficiente para atingir VC de 6/8ml/kg e EPAP de 10 cmH2O.	O exercício realizado com a intervenção no modo BIPAP aumentou o tempo de resistência e reduziu a dispnéia.
Bittencourt et al, 2017	2 grupos iguais: GE realizou treinamento aeróbio e de resistência combinados e VNI. O GC realizou o treinamento aeróbio e de resistência combinado, ambos realizados 3 vezes na semana por 10 semanas.	Aeróbio e Resistido	CPAP	O grupo intervenção recebeu suporte ventilatório não invasivo no modo CPAP por meio de máscara facial com IPAP de 10 cmH2O por 30min antes do exercício.	Os dois grupos tiveram melhora no TC6, porém o grupo intervenção obteve benefício significativamente maior para dispnéia e qualidade de vida.

GC: Grupo controle; GE: Grupo estudo; TC6: Teste de Caminhada de 6 minutos; BIPAP: Pressão positiva em dois níveis nas vias aéreas; IPAP: Pressão positiva inspiratória nas vias aéreas; EPAP: Pressão positiva expiratória nas vias aéreas; VNI: Ventilação não invasiva; CPAP: Pressão positiva contínua nas vias aéreas; VC: Volume corrente



## Discussão

Essa revisão buscou caracterizar os efeitos da pressão positiva por ventilação não invasiva na performance cardíaca durante a realização de protocolos de reabilitação em pacientes com IC. Os resultados apontaram que as modalidades mais utilizadas de VNI foram BILEVEL realizadas principalmente durante exercícios de natureza aeróbia e permitiu aumentar a tolerância ao exercício, aumentando distância percorrida, resistência e redução de sintomas de dispneia. Nesta revisão observou-se também um predomínio de pacientes do sexo masculino (95 homens para 51 mulheres), numa faixa etária variando entre 18 e 95 anos, com predomínio em idosos, o que corrobora com a literatura que descreve que a IC acomete mais as pessoas acima de 60 anos.<sup>3</sup>

Segundo Gyuton<sup>10</sup>, o termo Insuficiência Cardíaca (IC) significa simplesmente: insuficiência do coração, geralmente devida a disfunção no próprio miocárdio, para bombear sangue suficiente para satisfazer as necessidades do organismo, podendo manifestar-se por redução do débito cardíaco ou acúmulo de sangue nas veias atrás do coração esquerdo ou direito. Este déficit do miocárdico pode se dar por perda de contratilidade, problemas miocárdicos intrínsecos ou por insuficiência valvar.<sup>11</sup>

Do ponto de vista fisiopatológico, esta disfunção cardíaca inclui lesão e remodelação miocárdica aguda juntamente com a disfunção da circulação sistêmica e pulmonar, que eventualmente leva a anormalidades hemodinâmicas graves.<sup>12</sup> A IC é uma síndrome clínica que tem como característica uma disfunção do ventrículo esquerdo e regulação neuro-hormonal, que resulta numa diminuição da tolerância aos esforços, retenção de fluidos e redução da longevidade.<sup>13</sup>

A intolerância ao exercício se dá não só por condições cardíacas, mas a insuficiência de sangue sistêmico também pode estabelecer disfunção da musculatura respiratória; fatores como hipóxia crônica, estresse oxidativo, depleção nutricional, desuso muscular periférico, efeitos de medicamentos e desequilíbrio simpático-vagal são importantes colaboradores.<sup>14</sup> Assim, as alterações causadas pela IC não se restringem ao coração, o baixo débito cardíaco compromete também a musculatura esquelética diminuindo o nível de atividade física agravando ainda mais os sintomas.<sup>15</sup>

Os objetivos terapêuticos principais quando se trata de IC são: aumento da expectativa e qualidade de vida. Apesar das melhorias alcançadas nas últimas décadas, a morbimortalidade ainda permanece alta, o que ressalta a importância de estudos que tracem como objetivo a resolução dos desfechos relacionados a dispneia, capacidade funcional e tolerância ao exercício.<sup>9</sup>

O estudo de Oliveira et al<sup>16</sup>, traz como achado importante, que o exercício aeróbico aumentou





a distância no Teste de caminhada de seis minutos (TC6), esse desfecho clínico reflete numa redução do tempo de hospitalização, com todos os seus benefícios. Adicional a este desfecho, o grupo que realizou VNI teve uma efetividade maior na realização do exercício aeróbico, em relação ao grupo que realizou só exercício e exercícios combinados com ventilação placebo. O que pode ser explicado pelo fato de que a VNI tem impacto sobre a redistribuição do fluxo sanguíneo muscular, já que os músculos respiratórios podem competir com a musculatura periférica pelo fluxo sanguíneo reduzido durante o exercício, promovendo assim um transporte de oxigênio inadequado e fadiga ao exercício.

Todos os estudos incluídos nessa revisão, demonstraram que o uso da pressão positiva por meio da ventilação não invasiva reduziu a sensação de dispneia com consequente aumento da tolerância ao exercício. Gomes-Neto et al<sup>6</sup>, em seu ensaio controlado, evidenciou que a prática regular de exercício físico melhorou os sintomas tanto no grupo de controle quanto no grupo de experimental, porém aqueles indivíduos que realizaram BIPAP antes do segundo TC6 obtiveram redução maior da sensação de dispneia, comprovando que a VNI pode beneficiar os programas de reabilitação cardiovascular. Assim como no estudo de MORAES et al<sup>17</sup>, onde os pacientes submetidos ao teste com carga submáxima no clico ergômetro associado ao BIPAP obtiveram um tempo maior de resistência e redução da dispneia quando comparados aos que utilizaram ventilação simulada com CPAP (4 cmH<sub>2</sub>O).

A VNI melhora a capacidade funcional uma vez que melhora a oxigenação e a mecânica pulmonar, aperfeiçoando assim o desempenho cardíaco e respiratório. Bittencourt et al<sup>7</sup>, em sua revisão sistemática com metanálise apontou que o uso da VNI pode reverter situações de edema pulmonar e falência respiratória, incrementando assim a tolerância ao exercício. As evidências científicas<sup>2,18</sup> também mostram que a pressão positiva aumenta a pressão intratorácica e reduz a pressão transmural com consequente redução da pré e pós carga e melhora do débito cardíaco, melhorando assim a FEVE e diminuindo o trabalho e esforço respiratório.

Nesta revisão observa-se uma prevalência do uso da VNI no modo BIPAP (4 estudos para 1 que utilizou o CPAP) associado ao exercício aeróbico, porém não temos um estudo que compare amostras de ambos os métodos. Assim, apesar dos benefícios à saúde do paciente cardiopata, a presente revisão foi inconclusiva quanto a superioridade entre os métodos e modos ventilatórios, diante disso sugerimos que novos estudos com esse enfoque sejam realizados afim de direcionar e



otimizar uma possível padronização quanto ao uso da VNI em protocolos de reabilitação em pacientes com IC.

## Conclusão

Os resultados dos estudos apontam que os pacientes que realizaram VNI associados ao exercício, obtiveram repercussões benéficas em relação a tolerância ao exercício, com consequente melhoria na qualidade quando comparado aos que não fizeram. Dentre os benefícios observa-se uma redução da dispneia, aumento da distância percorrida no TC6 e redução do tempo de recuperação tanto para os que utilizaram CPAP quanto BIPAP. Assim, a VNI demonstrou-se efetiva no aumento da performance física dos pacientes com IC e seu uso deve ser preconizado durante os protocolos de reabilitação cardíaca.

## Referências

1. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. Arq Bras Cardiol. 2018; 111(3):436-539.
2. Azevedo JCM, Carvalho ERM, Feijó LA, Oliveira FP, Menezes SLS, Murad H. Efeito da Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas na Insuficiência Cardíaca Crônica. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2010.
3. Nogueira PR, Rassi S, Corrêa KS. Perfil Epidemiológico, Clínico e Terapêutico da Insuficiência Cardíaca em Hospital Terciário. Arq Bras Cardiol. 2010; 95(3): 392-398.
4. Lima ES, Cruz CG, Santo FC, Gomes-Neto M, Bittencourt HS, Reis FJFB, Aras R, Guimarães AC, Rodrigues-Junior ES. Suporte Ventilatório na Capacidade Funcional de Paciente com Insuficiência Cardíaca: Estudo Piloto. Arq Bras Cardiol. 2011; 96(3): 227-232.
5. Oliveira MF, Méndez VMF, Sperandio PCA, Correia EB, Umeda IIK. Efeitos da Ventilação Não Invasiva Durante o Exercício Físico na Insuficiência Cardíaca Descompensada. Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo. 2010; 20 (1 Supl. A): 18-23.
6. Gomes-Neto M, Duarte LFG, Rodrigues-Junior ES, Bittencourt HS, Santos NG, David BC, Lima ES, Reis HFC. Effects of Noninvasive Ventilation with Bilevel Positive Pressure on Exercise Tolerance and Dyspnea in Heart Failure Patients. Hellenic J Cardiol 59 (2018) 317-320.
7. Bittencourt HS, Reis HFC, Lima MS, Gomes-Neto M. Ventilação Não Invasiva em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Revisão Sistemática e Meta-Análise. Arq Bras Cardiol. 2017; 108 (2): 161-168.
8. Silva CS. Uso da Ventilação Não Invasiva na Terapêutica do Edema Pulmonar Cardiogênico. Fisioterapia Brasil, vol 10, nº 2, março/abril 2009.
9. Bonios MJ, Adamopoulos SN, Drakos SG. The Evolving field of Nonpharmacological Therapies to Improve Functional Capacity in Chronic Heart Failure. Hellenic J Cardiol. 2018 Nov-Dez; 59 (6): 321- 322.
10. Guyton AC. Tratado de Fisiologia Médica. 9ª Edição. Ed. Guanabara Koogan, Cap 22 (arquivo 2) 214-219.
11. Sánchez-Martel M, Gracia JR, López IG. Fisiopatología de la Insuficiencia Cardíaca Aguda: Un Mundo por Conocer. Rev Clin Esp 2015.
12. Ponikowski P, Jankowska EA. Patogenia y Presentación Clínico de la Insuficiencia Cardíaca Aguda. Rev Esp Cardiol. 2015; 68 (4): 331-337.
13. Brum PC, Forjaz CLM, Tinucci T, Negrão CE. Adaptações Agudas e Crônicas do Exercício Físico no Sistema Cardiovascular. Rev Paul Educ Fís, São Paulo, v.18, p. 21-31, Ago 2004. N.esp.
14. Reis HV, Borghi-Silva A, Catai AM, Reis MS. Impacto of CPAP on Physical Exercise Tolerance and Sympathetic-vagal Balance in Patients with Chronic Heart Failure. Bras J Phys Ther: 2014; 18 (3): 218-227.



15. Carvalho LA, Rattes C, Brandão DC, Andrade AD. Eficácia do Suporte Ventilatório Não Invasivo no Incremento da Tolerância ao Exercício em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Uma Revisão Sistemática. *Fisioter Pesq.* 2015; 22 (1): 3-10.
16. Oliveira MF, Santos RC, Artz AS, Mendez VMF, Lobo DM, Correia EB, Umeda IIK, Sperandio PA. Safety and Efficacy of Aerobic Exercise Training Associated to Non-Invasive Ventilation in Patients with Acute Heart Failure. *Arq Bras Cardiol.* 2018; 110 (5): 467-475.
17. Moraes IG, Kimoto KM, Fernandes MB, Grams ST, Yamaguti WP. Adjunctive Use of Noninvasive Ventilation During Exercise in Patients in with Descompensated Heart Failure. *Am J Cardiol.* 2017; 119 (3); 423-427.
18. Castro MC, Souza LC. Efeitos da CPAP sobre a Função Ventricular Esquerda e a Variabilidade da Frequência Cardíaca em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Uma Revisão da Literatura. *ASSOBRAFIR Ciência.* 2016 Ago; 7 (2): 57-64.

***Endereço para correspondência:***

Fabiana Rodrigues Brinck

Rua 37 sul, lotes 17 e 19 Ed Real Celebration apto 1409 B

Águas Claras DF

CEP: 71931540

e-mail: [brinck2011@hotmail.com](mailto:brinck2011@hotmail.com)