

# Efeitos da CPAP sobre a função ventricular esquerda e a variabilidade da frequência cardíaca em pacientes com insuficiência cardíaca: uma revisão de literatura

Effects of CPAP on the left ventricular function and heart rate variability in patients with heart failure: a literature review

CASTRO, Marcelle Contreiras de<sup>1</sup>; SOUZA, Leonardo Cordeiro de<sup>1,2,3</sup>.

---

## Resumo

**Introdução:** Pacientes com insuficiência cardíaca (IC) apresentam redução da fração de ejeção ventricular esquerda (FEVE) e alterações na função autonômica cardíaca. A pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) é um método não farmacológico que pode proporcionar a redução da ativação do sistema nervoso simpático e melhorias da FEVE. **Objetivo:** Revisar os efeitos da CPAP sobre a FEVE e da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em pacientes com IC. **Métodos:** Este estudo é uma revisão da literatura de achados clínicos prospectivos, randomizados e controlados sobre o efeito da CPAP na FEVE e/ou VFC na IC. Foram incluídas as seguintes fontes de pesquisa: Bireme, PubMed e SciELO. **Resultados:** Foram encontrados 21 resumos referentes aos temas, dentre os quais, foram selecionados e revisados para a discussão seis artigos que apresentavam resultados da modalidade CPAP sobre a FEVE e VFC. Assim, os resultados dos trabalhos selecionados apontaram um aumento da eficácia com a utilização da CPAP sobre as alterações da FEVE e VFC em pacientes com IC. **Conclusão:** De acordo com os estudos selecionados, a utilização da CPAP na IC pode proporcionar uma melhora na VFC e da FEVE em pacientes com IC; porém, são necessários mais estudos com desenhos e amostras adequadas, que analisem melhor tais efeitos, em consonância com o tempo de utilização do recurso.

**Palavras-chave:** Insuficiência cardíaca; Pressão positiva contínua nas vias aéreas; Função ventricular esquerda; Função autonômica cardiovascular.

---

<sup>1</sup> Pós-graduação em Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia Intensiva Adulto, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro - RJ.

<sup>2</sup> Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro - RJ. Email: [leonardo.uti@gmail.com](mailto:leonardo.uti@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ.

## Abstract

**Introduction:** Patients with heart failure (HF) have reduced left ventricular ejection fraction (LVEF), and changes in cardiac autonomic function. Continuous positive airway pressure (CPAP) is a non-pharmacological method that can provide a reduction in the activation of the sympathetic nervous system and LVEF improvement. **Objective:** To review the effects of CPAP on LVEF and heart rate variability (HRV) in patients with HF. **Methods:** This study is a literature review of prospective clinical, randomized controlled trials on the effect of CPAP in LVEF and / or HRV in HF. Were included in the following research sources: Bireme, SciELO and PubMed. **Results:** 21 abstracts related to the topic were found. From these, six articles analyzing the CPAP mode on LVEF and HRV were selected and reviewed for discussion. The results of the selected studies showed an increase in efficiency with the use of CPAP on changes in LVEF and HRV in patients with HF. **Conclusion:** Based on data from the included studies, the use of CPAP in HF may provide improvements in HRV and LVEF in patients with HF. More studies with adequate design and sample size are needed to better understand the effects of the intervention according to the duration of its use.

**Keywords:** Heart failure; Continuous positive airway pressure; Left ventricular function; Cardiovascular autonomic function.

## Introdução

A insuficiência cardíaca (IC) tem sido apontada como um importante problema da saúde pública, sendo considerada uma nova epidemia com elevada mortalidade e morbidade. Ela é a via final da maioria das doenças que acometem o coração, e um dos mais importantes desafios clínicos da atualidade<sup>1</sup>.

De acordo com DATA-SUS<sup>2</sup>, a IC é a principal causa de internação hospitalar. Tais dados demonstram que, apenas no ano de 2012, houve 26.694 óbitos por IC no Brasil. Dados atualizados da American Heart Association (AHA) estimam a prevalência de 5,1 milhões de indivíduos com IC somente nos Estados Unidos, no período de 2007-2012. As projeções mostram que a prevalência da IC aumentará 46% até 2030, resultando em mais de 8 milhões de pessoas com IC<sup>3</sup>.

É uma síndrome complexa, de caráter sistêmico, definida como disfunção cardíaca que ocasiona inadequado suprimento sanguíneo para atender necessidades metabólicas tissulares, na presença de retorno venoso normal<sup>4</sup>. A fadiga, a dispneia e a retenção de fluidos constituem a tríade clássica de achados clínicos da IC<sup>5</sup>.

O mecanismo responsável pelos sinais e sintomas clínicos pode ser decorrente da disfunção sistólica, diastólica ou de ambas, acometendo um ou ambos os ventrículos. Nos adultos, em aproximadamente 60% dos casos, a IC está associada à disfunção sistólica do ventrículo esquerdo<sup>4</sup>.

A mensuração da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) é um parâmetro usual e fundamental para avaliar a função sistólica, o qual estabelece um diagnóstico clínico e funcional para IC<sup>6</sup>. A IC com fração de ejeção reduzida é uma síndrome clínica associada com sintomas de congestão e/ou sintomas de baixo débito cardíaco, devido à deficiência da função ventricular<sup>7</sup>.

Pacientes com insuficiência cardíaca crônica (ICC) apresentam disfunção autonômica com ativação do sistema nervoso simpático e redução da atividade parassimpática. A análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é uma técnica confiável e reprodutível para avaliar a atividade autonômica nesse modelo de pacientes. Trata-se de um método não invasivo simples, que

descreve as oscilações nos intervalos iR-R entre batimentos cardíacos consecutivos, demonstrando sua influência sobre o nódulo sinusal, no qual, reduções da VFC estão associadas a maiores taxas de mortalidade em pacientes com doenças cardiovasculares<sup>8, 9,10</sup>.

O uso da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), como abordagem não farmacológica em pacientes com IC, pode proporcionar a redução da ativação do sistema nervoso simpático e das variáveis da função ventricular esquerda, num cenário a curto ou a longo prazos<sup>11, 12</sup>.

O uso da CPAP pode gerar uma redução da pressão transmural, ou seja, redução da pré-carga, pós-carga e da pressão de enchimento ventricular esquerdo. Estes fatores podem favorecer um melhor desempenho da mecânica do coração insuficiente, resultando principalmente na melhora do débito cardíaco<sup>13, 14,7,15</sup>.

O motivo pelo qual a pressão positiva reduz a pressão transmural do ventrículo esquerdo (VE) está relacionado à redução das grandes variações da pressão pleural. Como consequência desses efeitos, ocorre uma melhora do desempenho contrátil cardíaco, ou seja, melhora da FEVE<sup>16</sup>.

A ventilação não invasiva com pressão positiva também pode estar relacionada com as respostas dos intervalos dos batimentos cardíacos e no controle autonômico neural da frequência cardíaca (FC). Essa hipótese está direcionada às alterações hemodinâmicas, ou seja, pela redução do retorno venoso e do volume sistólico, que tende a reduzir o débito cardíaco (DC), gerando, assim, alterações nos barorreceptores aórtico e carotídeo e, então, numa regulação do fluxo simpático<sup>17, 10</sup>.

Assim, este artigo tem como objetivo revisar os efeitos da CPAP sobre a FEVE e VFC em pacientes com IC.

## **Métodos**

Foi realizada uma revisão de artigos com o seguinte tema: efeitos da CPAP sobre a FEVE e/ou VFC em pacientes com IC. Os efeitos foram avaliados durante e após a intervenção.

Os descritores para a pesquisa foram: insuficiência cardíaca, pressão positiva contínua nas vias aéreas, modulação vagal, variabilidade da frequência cardíaca, fração de ejeção de ventrículo esquerdo e apneia obstrutiva do sono. Incluídas nas seguintes fontes de pesquisa: Bireme, PubMed e SciELO.

Os artigos selecionados para o presente estudo foram publicados nas revistas: *Circulation*; *Journal of the American College of Cardiology*; *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*; *European Heart Journal*; *Journal of Physiology and Pharmacology*; *The Authors Journal Compilation*; *Chest Journal*; *Canadian Journal of Cardiology*; *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*; *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro*; *Clinics*; *Archives of Medical Science*; *Revista Brasileira de Ecocardiograma e Imagem Cardiovascular*; *Journal of Aging and Innovation*; *PloS ONE*; *Brazilian Journal of Physical Therapy*.

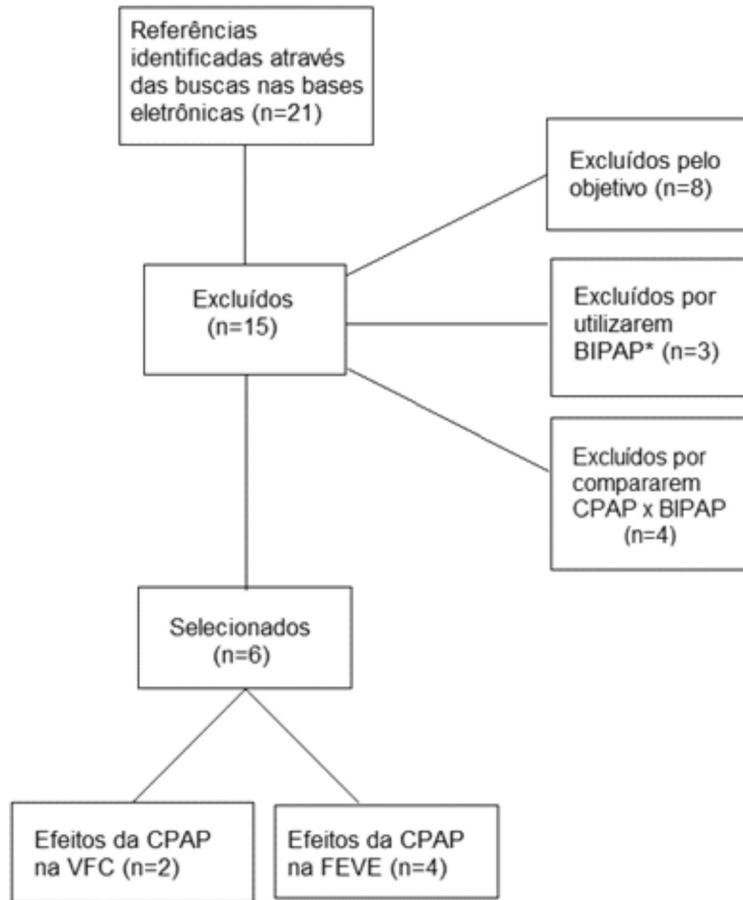
Como critério de inclusão, foram utilizados artigos prospectivos, randomizados e controlados; publicados em português e/ou inglês; pacientes adultos com insuficiência cardíaca em uso da CPAP.

Como critério de exclusão: resumos, estudo de casos, desenhos retrospectivos, análise estatística insuficiente e pacientes com idade inferior a 18 anos.

## Resultados

Foi encontrado um total de 21 estudos referentes ao tema; porém, somente seis destes foram selecionados e analisados. A Figura 1 irá demonstrar o fluxograma do processo de seleção de artigos.

**Figura 1** | Fluxograma de seleção dos artigos de revisão.



\*BIPAP – Pressão Positiva de dois níveis nas vias aéreas.

De acordo com sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation), o nível de evidência dos artigos selecionados é moderado.

As características gerais dos estudos estão demonstradas na Tabela 1.

**Tabela 1** | Características dos estudos selecionados que analisaram os efeitos do CPAP sobre a FEVE e VFC.

Autor e Ano	Métodos	Objetivo do Estudo	Características dos Sujeitos	Índices Avaliados	Resultados
GILMAN, et al., 2008. Canadá.	Sub estudo de um grande estudo randomizado e controlado. O grupo CPAP utilizou seis horas por noite, durante um mês.	Testar a hipótese de que o tratamento da SAOS com CPAP poderia aumentar a VFC durante a vigília.	29 pacientes com ICC e SAOS. Grupo controle (n=7) – Idade: 58.1 ± 7.1 anos; Sexo: 6 homens, 1 mulher; IMC: 30.01 ± 3.9 Kg/m <sup>2</sup> ; Etiologia: 3 cardiomiopatia isquêmica dilatada, 4 cardiomiopatia isquêmica não dilatada; NYHA: 2.2 ± 0.6 classe; FEVE: 30.4 ± 10.5%. Grupo CPAP (n=12) – Idade: 56.7 ± 8.0 anos; Sexo: 11 homens, 1 mulher; IMC: 30.3 ± 6.5 Kg/m <sup>2</sup> ; Etiologia: 5 cardiomiopatia isquêmica dilatada, 7 cardiomiopatia isquêmica não dilatada; NYHA: 2.4 ± 0.8 classe; FEVE: 26.4 ± 10.3%.	HF (m <sup>2</sup> )*; LF (m <sup>2</sup> ); LF/HF.	Foi observado um aumento significativo (p=0,002) do índice que reflete a atividade parassimpática no grupo CPAP. Houve também aumento significativo da FEVE no grupo tratado com CPAP.
JOHNSON, et al., 2008. Canadá.	Estudo de coorte. Os pacientes que receberam CPAP agudo fizeram a utilização por 45 minutos. Os que receberam CPAP crônico utilizaram por 6 horas noturnas por pelo menos 4 semanas.	Investigar os efeitos agudos e crônicos da terapia com CPAP na função ventricular sistólica esquerda, função diastólica e pressão de enchimento em pacientes com ICC e SAOS.	12 pacientes. Grupo com AOS (n=7) – Idade: 61 ± 12 anos; Sexo: 7 homens; IMC: 36.5 ± 6.1 Kg/m <sup>2</sup> ; NYHA: 5 classe II, 2 classe III; Hipertenso: 5; Etiologia: 3 cardiomiopatia isquêmica, 4 cardiomiopatia não isquêmica; FEVE: 38.4 ± 3.3%. Grupo sem AOS (n=5) – Idade: 62 ± 9 anos; Sexo: 5 homens; IMC: 30.4 ± 4.3 Kg/m <sup>2</sup> ; NYHA: 4 classe II, 1 classe III; Hipertenso: 3; Etiologia: 4 cardiomiopatia isquêmica, 1 cardiomiopatia não isquêmica; FEVE: 42.6 ± 6.1%.	LVEDV (ml); LVESV (ml); SV (ml)*; LVEF (%)*; WMSI*; SVRI*; E (cm/s); DT (ms); Ea (cm/s); Aa (cm/s); LAP (mmHg).	Houve diferença estatisticamente significativa (p=0,006) para CPAP agudo e crônico sobre a FEVE em comparação com a linha de base e grupo CPAP, a realização de CPAP crônico fez aumentar a FEVE enquanto o agudo diminuiu.
EGEA, et al., 2008. Espanha.	Estudo multicêntrico. Randomizado. O grupo CPAP fez sua utilização por 3 meses, durante a noite.	Analisar o papel do CPAP (o melhor vs placebo) sobre a FEVE e em outras mensurações cardíacas em pacientes com ICC e SAOS.	60 pacientes. Grupo CPAP (n=28) – Idade: 64 ± 0.9 anos; Sexo: 96% masculino; IMC: 31.7 ± 2.4 Kg/m <sup>2</sup> ; PAS: 123 ± 3.7 mmHg; PAD: 76 ± 2.3 mmHg; FEVE: 28.0 ± 0.5%. Grupo placebo (n=32) – Idade: 63 ± 1.6 anos; Sexo: 91% masculino; IMC: 30.5 ± 1.6 Kg/m <sup>2</sup> ; PAS: 126 ± 2.9 mmHg; PAD: 75 ± 2.1 mmHg; FEVE: 28.01 ± 1.5%.	LVEF (%)*; PAS (mmHg)*; PAD (mmHg); NYHA.	Nos pacientes com ICC e SAOS houve aumento da FEVE em comparação com a linha de base e grupo CPAP, e na comparação entre grupo CPAP e placebo, porém sem significância. Nos pacientes com SAOS, houve aumento significativo (p=0,01) da FEVE na comparação entre o uso de CPAP e o placebo. Houve aumento significativo (p=0,04) da FEVE.
AZEVEDO, et al., 2010. Brasil.	Estudo de casos, prospectivo, longitudinal com intervenção. A terapia com CPAP foi realizada por 60 minutos diurnos, durante 1 mês.	Analisar os efeitos do CPAP (10 cmH <sub>2</sub> O), por 30 dias, em pacientes com insuficiência cardíaca crônica.	10 pacientes. Idade: 54 ± 14 anos; Sexo: 6 homens, 4 mulheres; Peso 69 ± 17 Kg; Estatura: 162 ± 11 cm; NYHA: 3 classe I, 7 classe II; FEVE: 23.9 ± 8.91%; Etiologia: 2 idiopática, 5 hipertensiva, 2 alcoólica, 1 peri-parto.	Ao (cm); AE (cm); Ved (cm); Ves (cm); FEVE (%)*.	Houve aumento significativo (p=0,04) da FEVE.
REIS, et al., 2010. Brasil.	Estudo duplo-cego, randomizado e transversal.	Avaliar a influência fisiológica do efeito agudo de diferentes níveis de CPAP sobre o balanço autonômico cardíaco e resposta respiratória em pacientes com DPOC e ICC.	28 pacientes. Grupo controle (n=10) – Idade: 64 ± 5 anos; IMC: 25 ± 1 Kg/m <sup>2</sup> . Grupo Insuficiência Cardíaca Crônica (n=8) – Idade: 62 ± 8 anos; IMC: 24 ± 3 Kg/m <sup>2</sup> ; NYHA: 1 classe I, 4 classe II, 3 classe III; FEVE: 39 ± 9%; Etiologia: 3 cardiomiopatia isquêmica dilatada, 5 idiopática / cardiomiopatia não-isquêmica dilatada. Grupo DPOC (n=10) – Idade: 69 ± 9 anos; IMC: 23 ± 3 Kg/m <sup>2</sup> ; NYHA: 1 classe I, 3 classe II, 6 classe III.	HR (BPM); R-Ri (ms); RMSSD (ms); SDNN (ms)*; PSD*; LF (ms <sup>2</sup> ); HF (m <sup>2</sup> ); LF/HF.	Houve aumento significativo (p<0,05) do índice SDNN no grupo ICC tratado com CPAP de 10 cmH <sub>2</sub> O.
QUINTÃO, et al., 2014. Brasil.	Estudo randomizado, duplo-cego, cruzado e controlado com placebo. As experiências foram efetuadas em dois dias diferentes com intervalos de 3-5 dias. Com duração de 30 minutos.	Determinar os efeitos agudos da VNI com CPAP sobre a PP em pacientes ambulatoriais com ICC.	23 pacientes. Sexo: 17 homens, 6 mulheres; Idade: 60 ± 10 anos; IMC: 29 ± 6 Kg/m <sup>2</sup> ; Etiologia: 12 isquêmica, 11 idiopática; NYHA: 13 classe II, 10 classe III.	FC (bpm)*; PAS (mmHg)*; PAD (mmHg)*; PAM (mmHg)*; PP (mmHg)*.	A FC diminuiu significativamente (p<0,05) aos cinco minutos de CPAP e manteve-se menor do que os valores prévios.

\*Diferença estatisticamente significativa. ASC – apneia do sono central; IAH – índice de apneia hipopneia; SAOS – síndrome da apneia obstrutiva do sono; VFC – variabilidade da frequência cardíaca; IC – Insuficiência cardíaca; HF (m<sup>2</sup>) – componente de alta frequência; LF (m<sup>2</sup>) – componente de baixa frequência; LF/HF – razão entre os componentes de alta e baixa frequência; ICC – insuficiência cardíaca congestiva; LVEDV – volume diastólico final de ventrículo esquerdo; LVESV – volume sistólico final de ventrículo esquerdo; SV – volume sistólico; LVEF – fração de ejeção de ventrículo esquerdo; WMSI – índice de movimentação da parede; SVRI – índice resistivo do sistema vascular; E – velocidade de enchimento diastólico transmitral precoce; DT – tempo de desaceleração de pico precoce da velocidade de enchimento; Ea – velocidade diastólica precoce anular mitral; Aa – velocidade diastólica tardia anular mitral; LAP – pressão atrial esquerda; NYHA – classificação da New York heart association; PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica; Ao – aorta; Ae – átrio esquerdo; Ved – volume diastólico final; Ves – volume sistólico final; FEVE – fração de ejeção de ventrículo esquerdo; DPOC – doença pulmonar obstrutiva crônica; HR – frequência cardíaca; R-R – intervalo entre duas ondas R, pelo eletrocardiograma; RMSSD – raiz média das diferenças sucessivas dos intervalos R-R no eletrocardiograma; SDNN – desvio padrão dos intervalos R-R normais, no eletrocardiograma; PSD – densidade total de energia espectral; FC – frequência cardíaca; PP – pressão de pulso.

## Discussão

No trabalho de seleção de artigos, foram encontradas dificuldades acerca dos diferentes desenhos de estudos. Dentre o número de artigos selecionados, houve três estudos que utilizaram pacientes com SAOS (síndrome de apneia obstrutiva do sono) associada à IC, e um outro estudo utilizou, como grupo controle, a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), gerando vieses de interpretação.

Gilman e colaboradores<sup>9</sup> testaram a hipótese de que a CPAP poderia aumentar a VFC em pacientes com IC e SAOS, cujo estudo teve a participação de apenas 19 pacientes. O grupo controle com somente sete pacientes e o grupo CPAP com 12, que realizaram a CPAP durante a noite, por, pelo menos, 6 horas, com pressão positiva contínua de  $8.8 \pm 2.4$  cmH<sub>2</sub>O. Assim, eles concluíram que houve um aumento significativo do VFC ( $2.43 \pm 0,5$  [log(ms<sup>2</sup>/Hz)] vs  $2.82 \pm 0.50$  [log(ms<sup>2</sup>/Hz)],  $p=0,002$ ) e da FEVE ( $26.4 \pm 10.3\%$  vs  $34.8 \pm 8.3\%$ ,  $p=0,002$ ) no grupo CPAP, após um mês de tratamento, em comparação com o grupo controle, e que o tratamento noturno com CPAP, além de melhorar a modulação vagal da FC, contribuiu para um melhor prognóstico da IC.

Johnson e colaboradores<sup>14</sup> investigaram os efeitos agudos e crônicos da CPAP sobre a função global do ventrículo esquerdo em pacientes com IC e SAOS, no qual 12 pacientes participaram do estudo utilizando pressão positiva média de  $10.6 \pm 1.6$  cmH<sub>2</sub>O. O tempo de utilização da CPAP agudo foi de 45 minutos e da CPAP crônico foi de seis horas noturnas por, pelo menos, quatro semanas. O estudo concluiu que ocorreu uma redução da FEVE ( $38.4 \pm 3.3\%$  vs  $34.8 \pm 5.0\%$ ,  $p=0,006$ ), com o efeito do uso agudo da CPAP; porém, o efeito do uso crônico resultou em uma elevação significativa da função ventricular esquerda (FEVE =  $38.4 \pm 3.3\%$  vs  $43.4 \pm 4.8\%$ ,  $p=0,01$ ).

Os estudos de Gilman e colaboradores<sup>9</sup> e de Johnson e colaboradores<sup>14</sup> encontraram aumento da FEVE, com o tempo de tratamento durante um mês, ou seja, ambos com o uso crônico da CPAP. Nesse particular, não foi possível confrontar os resultados com relação ao tempo de uso, além do mais, a diferença de pressão utilizada foi mínima ( $\pm 2$  cmH<sub>2</sub>O).

No estudo de Egea e colaboradores<sup>18</sup>, foi avaliado o efeito da CPAP sobre a função ventricular esquerda, em pacientes com IC e SAOS, após três meses de acompanhamento. Participaram do estudo, 60 pacientes entre grupo tratado com CPAP e controle. O aumento foi significativo na FEVE do grupo intervenção ( $28,0 \pm 1,5\%$  vs  $30,5 \pm 0,8\%$ ,  $p=0,01$ ).

Azevedo e colaboradores<sup>19</sup> analisaram o efeito da CPAP de 10 cmH<sub>2</sub>O por 60 minutos, cinco vezes na semana no período diurno, durante um mês, através da avaliação da função ventricular esquerda com ecocardiograma prospectivamente em dez pacientes com IC. Eles observaram um aumento significativo da FEVE ( $23,9 \pm 8,91\%$  vs  $27,65 \pm 9,56\%$ ,  $p=0,04$ ) e concluíram que esse tratamento pode ser facilmente utilizado em pacientes com IC, em nível ambulatorial.

Egea e colaboradores<sup>18</sup> também encontraram aumento da FEVE no uso crônico da CPAP. Um ponto positivo foi que a amostra deste estudo foi maior do que os anteriores ( $n=60$ ).

Reis e colaboradores<sup>20</sup> avaliaram a influência do efeito agudo de diferentes níveis de CPAP sobre a função autonômica cardíaca em pacientes com DPOC e ICC. Foi um estudo duplo-cego, randomizado e transversal. Composto por 28 pacientes, alocados nos grupos: DPOC ( $n=10$ ), IC ( $n=8$ ) e controle ( $n=10$ ). Os parâmetros da função autonômica foram coletados dez minutos durante a respiração espontânea e dez minutos após o término da CPAP, em três níveis de pressão: ventilação simulada (*Sham*), 5 cmH<sub>2</sub>O e 10 cmH<sub>2</sub>O. Os resultados apresentaram um aumento significativo do índice global da VFC (SDNN), durante o uso da CPAP de 5 e 10 cmH<sub>2</sub>O, quando comparado ao grupo *Sham*, respectivamente, ( $1.31 \pm 0,06$  ms vs  $1,44 \pm 0,09$  ms /  $1.31 \pm 0,06$  ms vs  $1,48 \pm 0,10$  ms,  $p<0,05$ ), sendo que a melhor resposta do balanço autonômico foi com CPAP de 10 cmH<sub>2</sub>O.

Quintão e colaboradores<sup>21</sup> realizaram um estudo randomizado, duplo-cego, cruzado e controlado com *Sham*. Recrutaram 23 pacientes com dois dias diferentes de intervalo. No dia do grupo CPAP, os pacientes foram submetidos a um protocolo, utilizando pressão de 6 cmH<sub>2</sub>O com máscara nasal por 30 minutos. No dia do controle, os pacientes foram submetidos à CPAP *Sham*, com pressão  $\leq 1$  cmH<sub>2</sub>O, também, por 30 minutos. Observaram que a utilização da CPAP reduziu significativamente a FC, após o 5<sup>a</sup> minuto de realização da CPAP, a qual se manteve abaixo dos valores prévios até os minutos finais ( $72 \pm 9$  bpm vs  $67 \pm 10$  bpm,  $p < 0,05$ ). Desta forma, concluíram que o uso da CPAP favorece um melhor desempenho cardíaco.

Nos estudos de Reis e colaboradores<sup>20</sup> e Quintão e colaboradores<sup>21</sup>, o uso agudo da CPAP favoreceu uma melhor resposta autonômica cardíaca. Esses estudos utilizaram a CPAP aguda, não sendo possível confrontar tais resultados em relação ao tempo de uso, pois a diferença de pressão utilizada foi de 4 cmH<sub>2</sub>O.

A limitação do presente estudo foi referente à dificuldade para analisar os resultados dos artigos selecionados, devido à complexidade do desenho e o baixo número de participantes.

## Conclusões

Como conclusão, observou-se que a utilização da CPAP na IC pode melhorar a VFC e FEVE; porém, são necessários mais estudos prospectivos, randomizados e controlados com número de pacientes adequado, que analisem melhor tais efeitos, em consonância com o tempo de utilização do recurso.

## Referências

1. Albuquerque D, Souza Neto JD, Bacal F, Rohde LEP, Bernadez-Pereira S, Berwanger O, et al. I Registro brasileiro de insuficiência cardíaca – aspectos clínicos, qualidade assistencial e desfechos hospitalares. *Arq Bras Cardiol.* 2015 Jun;104(6):433-42.
2. Ministério da Saúde (BR). *datasus: mortalidade – 1996 a 2012, pela CID-10 – Brasil* [Internet]. Brasília (DF); 2018. [citado em 2014 dez 3]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>.
3. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Blaha MJ, et al. Heart disease and stroke statistics -2014 update – a repor from the American Heart Association. *Circulation.* 2014 Jan 21;129(3):e28-e293.
4. Bocchi EA, Braga FGM, Ferreira SMA, Rohde LEP, Oliveira WA, Almeida DR, et al. III Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(1 Supl 1):1-71.
5. Oliveira C. Ventilação não invasiva na insuficiência cardíaca: ganhos em saúde. *J Aging Innovation* 2013;2(2):122-33.
6. Sun H, Shi J, Li M, Chen X. Impact of continuous positive airway pressure treatment on left ventricular ejection fraction in patients with obstructive sleep apnea: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2013 May 1;8(5):e62298.
7. Quintão M, Bastos AF, Silva LM, Bernadez S, Martins WA, Mesquita ET, et al. Ventilação não invasiva na insuficiência cardíaca. *Rev SOCERJ.* 2009 Nov-Dez;22(6):387-97.
8. Gunes Y, Guntekin U, Tuncer M, Sahin M. Os Efeitos da trimetazidina na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em pacientes com insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2009 Aug;93(2):154-8.

9. Gilman MP, Floras JS, Usui K, Kaneko Y, Leung RS, Bradley TD. Continuous positive airway pressure increases heart rate variability in heart failure patients with obstructive sleep apnea. *Clin Sci (Lond)*. 2008 Feb;114(3):243-9.
10. Ferreira LL, Vanderlei LCM, Valenti VE. Efeitos da ventilação mecânica não invasiva sobre a modulação autonômica cardíaca. *Rev Bras Cardiol*. 2014 Jan-Feb;27(1):53-8.
11. Yoshinaga K, Burwash IG, Leech JA, Haddad H, Johnson CB, deKemp RA, et al. The effects of continuous positive airway pressure on myocardial energetics in patients with heart failure and obstructive sleep apnea. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Jan 30;49(4):450-8.
12. Bussoni MF, Guirado GN, Matsubara LS, Roscani MG, Polegato BF, Minamoto ST, et al. Diastolic function and functional capacity after a single session of continuous positive airway pressure in patients with compensated heart failure. *Clinics (Sao Paulo)*. 2014;69(5):354-9.
13. Steiner S, Schueller PO, Schannwell CM, Hennersdorf M, Strauer BE. Effects of continuous positive airway pressure on exercise capacity in chronic heart failure patients without sleep apnea. *J Physiol Pharmacol*. 2007 Nov;58 Suppl 5(Pt 2):665-72.
14. Johnson CB, Beanlands RS, Yoshinaga K, Haddad H, Leech J, de Kemp R, Burwash IG. Acute and chronic effects of continuous positive airway pressure therapy on left ventricular systolic and diastolic function in patients with obstructive sleep apnea and congestive heart failure. *Can J Cardiol*. 2008 Sep;24(9):697-704.
15. Costa MFL, Barros MP, Lima JHM. O impacto do CPAP na reabilitação cardíaca de pacientes com ICC: relato de caso. *Arq Bras Cardiol*. 2010 Jul;95(1):e7-e9.
16. Kasai T, Narui K, Dohi T, Yanagisawa N, Ishiwata S, Ohno M, et al. Prognosis of patients with heart failure and obstructive sleep apnea treated with continuous positive airway pressure. *Chest*. 2008 Mar;133(3):690-6.
17. Pantoni CB, Mendes RG, Di Thommazo L, Catai AM, Sampaio LM, Borghi-Silva A. Acute application of belivel positive airway pressure influences the cardiac autonomic nervous system. *Clinics (Sao Paulo)*. 2009;64(11):1085-92.
18. Egea CJ, Aizpuru F, Pinto JA, Ayuela JM, Ballester E, Zamarrón C, et al. Cardiac function after CPAP therapy in patients with chronic heart failure and sleep apnea: a multicenter study. *Sleep Med*. 2008 Aug;9(6):660-6.
19. Azevedo JC, Carvalho ER, Feijó LA, Oliveira FP, Menezes SL, Murad H. Efeitos da pressão positiva contínua nas vias aéreas na insuficiência cardíaca crônica. *Arq Bras Cardiol*. 2010 Jul;95(1):115-21.
20. Reis MS, Sampaio LM, Lacerda D, De Oliveira LV, Pereira GB, Pantoni CB, et al. Acute effects of different levels of continuous positive airway pressure on cardiac autonomic modulation in chronic heart failure and chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Med Sci*. 2010 Oct;6(5):719-27.
21. Quintão M, Chermont S, Marchese L, Brandão L, Bernardez SP, Mesquita ET et al. Efeito agudo da pressão positiva contínua sobre a pressão de pulso na insuficiência cardíaca crônica. *Arq Bras Cardiol*. 2014 Feb;102(2):181-6.

**Submissão em:** 18/10/2015

**Aceito em:** 18/6/2016