

## **EFEITOS FISIOLÓGICOS DO CPAP DURANTE TESTES DE ESFORÇO E EXERCÍCIO FÍSICO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA**

Maria Gabriella Lacerda Sales, Zaílla Delmara Gomes, Safira Lopes, Renata Ramos Tomaz Barbosa; Natália Herculano Pereira

*Faculdade Maurício de Nassau – gabilacerdasm@gmail.com*

**Resumo:** A Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC) vem apresentando um aparente índice de crescimento dentre a população brasileira, sendo diagnosticados 240 mil casos anuais. Esta patologia clinicamente é caracterizada pela ineficiência da bomba cardíaca em ejetar sangue e nutrir os órgãos do corpo humano. O presente estudo teve o objetivo de descrever a eficiência e efeitos fisiológicos da pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP), em indivíduos com ICC no exercício físico, em pacientes com ICC, tendo efeito positivo nas funções cardíacas. Este estudo trata-se de uma revisão integrativa em livros e artigos científicos pesquisados nas bases de dados Bireme, Scielo, BVS e PubMed, utilizando os descritores CPAP, insuficiência cardíaca, exercício físico, a revisão foi realizada nos meses de abril e maio, e os artigos pesquisados foram do ano 2009 até 2016. Foram encontrados 129 artigos, mas apenas 5 correspondia a especificidade do tema. Dentre os resultados encontrados, a tolerância ao exercício foi uma das grandes respostas positivas, além da diminuição do consumo de oxigênio e diminuição da produção de dióxido carbono em repouso, outra melhora bastante significativa encontrada na literatura foi do aumento do volume de ejeção (VE). Os efeitos fisiológicos encontrado no uso da VNI durante o exercício em pacientes com ICC foi efetivo, tendo resultados positivos na diminuição do trabalho respiratório e maior tolerância aos exercícios físicos, assim aumentando o tempo de prática do mesmo, o que torna o uso do CPAP como recurso importante no treino de reabilitação cardíaca.

**Palavras-chave:** CPAP, insuficiência cardíaca, exercício físico.

**Introdução:** As doenças cardiovasculares (DCV) são responsáveis pela morte de cerca de 17,1 milhões de pessoas no mundo, no Brasil esse número chega a aproximadamente a 300 mil, sendo, 820 mortes por dia, 30 mortes por hora ou uma morte a cada 2 minutos. (SBC, 2012). Existem no Brasil cerca de dois milhões de pessoas com Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC), sendo diagnosticados 240 mil casos por ano, um número bastante significativo, visto que as doenças cardiovasculares são sua maioria de

forma adquirida por estilo de vida inadequado. (SANTOS, 2011).

Dentre as doenças cardiovasculares mais comuns na população brasileira, a Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC), é responsável por atuar negativamente na diminuição da capacidade funcional do paciente, por intolerância ao exercício físico, isto é, sintomas de fadiga respiratória aos mínimos esforços, sendo assim, segundo Santos (2011), a IC crônica é definida como a incapacidade do coração em bombear sangue

suficiente para satisfazer as necessidades de oxigênio e nutrientes do organismo, estabelecendo uma dificuldade para o doente em realizar suas atividades diárias.

A IC é uma síndrome clínica complexa de caráter sistêmico, definida como disfunção cardíaca que ocasiona inadequado suprimento sanguíneo para atender necessidades metabólicas tissulares, na presença de retorno venoso normal (BOCCHI *et al.* 2012). A insuficiência cardíaca é uma progressão de outras patologias, geralmente da aterosclerose, insuficiência do ventrículo esquerdo, e de doenças crônicas como a hipertensão arterial e diabetes mellitus. De acordo com Koike *et al.* (2016), os fatores de risco associados com ICC são a hipertensão arterial, diabetes mellitus, obesidade, uso de drogas cardiotoxicos e, a arteriosclerose como fator do processo fisiológico de envelhecimento.

Dentre as principais causas da descompensação da IC, estão: redução errônea da terapia medicamentosa, Infarto agudo do miocárdio (IAM), arritmias cardíacas, embolia pulmonar, miocardite aguda, endocardite, infecções sistêmicas, excesso de exercícios físicos, afirma Villas Boas e Follanth (2006).

O paciente com ICC necessita de uma reabilitação cardíaca para restabelecer suas funções hemodinâmicas, favorecer uma

melhora na qualidade de vida, em função do treinamento do condicionamento físico. Segundo Quintão *et al.* (2009) a dispneia de esforço, denominada como intolerância ao exercício, é o sintoma cardinal na IC e está intimamente ligada à fisiopatologia dessa síndrome. A intolerância ao exercício provoca declínio do estado de saúde, e do condicionamento físico como hipóxia, estresse oxidativo, alteração nutricional, além disso, o desuso da musculatura respiratória e de membros inferiores causa fraqueza e hipotonia. (SARMENTO, 2012).

A American Thoracic Society (AMT, 2006), a inatividade pode levar à falta de condicionamento cardiovascular, que limita ainda mais a tolerância ao exercício. Sendo assim, a intolerância ao exercício do paciente portador de ICC deve ser treinada permitindo que o mesmo preserve ou recupere sua capacidade funcional, com isto, Regenga (2012) afirma que, pacientes que possuem disfunção ventricular esquerda, durante programa de reabilitação física podem contar com o auxílio do ventilador não Invasivo, tendo objetivo de melhorar a oferta de oxigênio para os tecidos. “A ventilação mecânica não invasiva (VNI) consiste na aplicação de ventilação artificial sem a necessidade da utilização de próteses endotraqueais.” (SARMENTO, 2009, p. 253).

De acordo com Bocchi *et al.* (2012) a recomendação da reabilitação cardiovascular em pacientes com ICC crônica estável em classe funcional II-III (New York Health Association) apresenta nível A. Segundo O'donnell *et al.* (2009) a assistência ventilatória durante o exercício poderia melhorar a função cardiopulmonar, aliviar a dispneia, e melhorar a intolerância ao exercício de resistência em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva crônica (ICC).

Encontrado em estudos relacionados ao tema a VNI através da Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP), com isto, Meyer *et al.* (2009), afirma que o uso de pressão positiva contínua deve ser entendido como um tratamento não-farmacológico que

#### Tipo de Estudo

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa, que objetiva analisar e descrever as principais e importantes contribuições de uma pesquisa é um tipo de revisão bibliográfica que, de acordo com Gil (2002) é desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Como qualquer outra modalidade de pesquisa, desenvolve-se ao longo de uma série de etapas.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica, ou de fonte

tem o potencial de melhorar a função cardíaca nos pacientes clinicamente estáveis, porém com insuficiência cardíaca grave.

O fisioterapeuta atua continuamente na reabilitação de cardiopatas crônicos, com finalidade de restaurar sua capacidade funcional, estudos dos efeitos fisiológicos em cardiopatas crônicos durante o exercício ainda é escassa, principalmente com o auxílio de terapias de ventilação como o VNI. A partir do que foi descrito acima, o objetivo desta pesquisa científica foi relatar o que foi encontrado na literatura científica sobre os efeitos fisiológicos da ventilação não invasiva durante o exercício em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva.

#### METODOLOGIA

secundária, abrange uma bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo. Tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, e analisar o que já foi pesquisado em determinado tema em âmbito internacional.

#### Local de Estudo

A pesquisa foi desenvolvida no acervo de bibliotecas de instituições públicas e privadas de ensino superior da cidade de João Pessoa-PB, tendo como fonte de estudos bases de dados eletrônica, diretrizes nacionais

e internacionais da saúde, revistas científicas e livros com temática da área de interesse desta pesquisa. Os estudos analisados foram encontrados nas línguas em português e inglês.

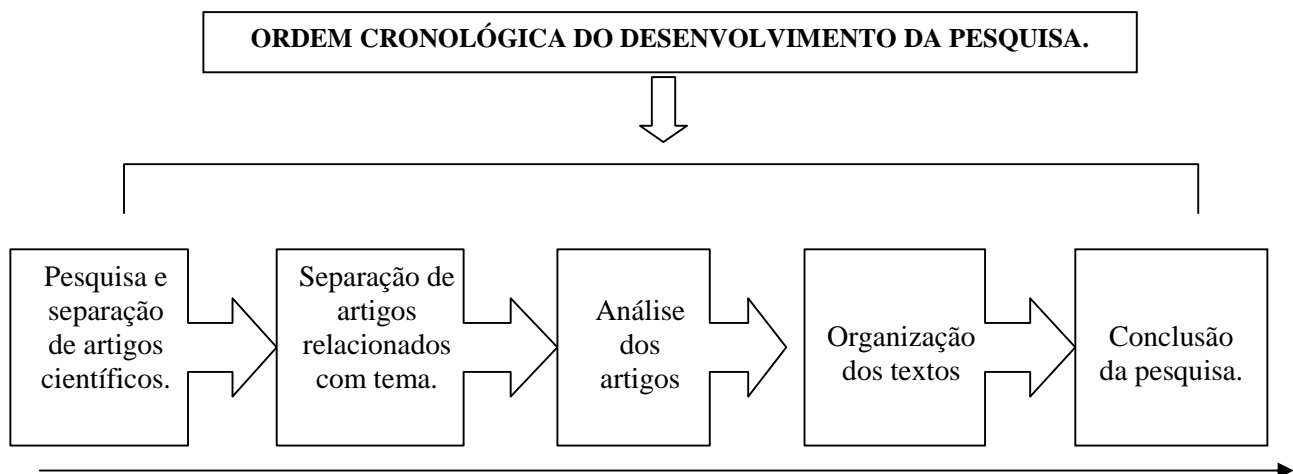
#### Coleta de dados

A pesquisa foi realizada durante o período de abril de 2016 a maio de 2016, a partir da busca ativa de referências específicas a respeito de os Efeitos da Ventilação Mecânica Não Invasiva durante o exercício em indivíduos com Insuficiência Cardíaca Congestiva. Toda a pesquisa na Internet

aconteceu entre as bases de dados: Bireme, Scielo, Medline PubMed e Google acadêmico, através dos descritores: pressão positiva, insuficiência cardíaca e, exercícios físicos.

Após a busca ativa dos artigos científicos e livros relacionados ao tema, foi realizado uma leitura dinâmica nestes com finalidade de selecionar os artigos mais relacionados ao tema, para ser realizado o trabalho. Posteriormente foi realizada a análise e organização do texto e finalização da pesquisa.

#### Desenho do estudo



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados no total de 129 artigos, mas apenas 5 apresentaram especificidade para serem debatidos nos resultados, com os seguintes temas VNI

durante o exercício, CPAP na insuficiência cardíaca crônica, e exercício na insuficiência cardíaca crônica. A tabela 1 apresenta um resumo dos resultados principais dos estudos.

Os sintomas do paciente com insuficiência cardíaca são a dispneia e a

fadiga, predominantemente durante o exercício, a dispneia paroxística noturna, a ortopneia, o edema de membros inferiores e a tosse noturna. (FINI; CRUZ, 2009) Além do comprometimento associado de musculatura esquelética devido ao baixo débito cardíaco (BARRETTO, RAMIRES *et al.*, 1998). De acordo com Stefano e Zonta (2011) na IC diastólica a fração de ejeção é normal, a espessura do VE é aumentada, a pressão diastólica final e o tamanho do átrio esquerdo são aumentados, e o volume diastólico final normal, difere da IC sistólica que é reduzido, e a espessura do VE também é reduzido.

A insuficiência cardíaca pode apresentar disfunção assintomática a descompensação, com limitações e diminuição da capacidade produtiva. (AZEVEDO *et al.*, 2010). A ICC leva a aumento na água extravascular pulmonar, redução do volume e da complacência pulmonar e aumento da resistência de vias aéreas, resultando em aumento do trabalho respiratório, aumento do consumo de oxigênio e aumento da sobrecarga ventricular esquerda. (MEYER *et al.*, 2009).

Para Reis *et al.* (2014) a redução na tolerância ao exercício físico do paciente com insuficiência congestiva, pode ser atribuída a uma redistribuição do fluxo sanguíneo para a musculatura ventilatória como consequência

do aumento do trabalho e dos metabólitos nessa musculatura.

A pressão positiva continua nas vias aéreas (CPAP) é um meio não farmacológico de redução da pós-carga, tem sido empregada como tratamento na insuficiência cardíaca. (QUINTÃO, *et al.* 2009; AZEVEDO *et al.*, 2010). Consiste em uma técnica não invasiva que mantém pressão positiva na via aérea na respiração espontânea durante todo o ciclo respiratório, ou por ventilação binível, uma assistência ventilatória em que o ventilador consegue administrar de forma contínua (WENG *et al.*, 2010).

O modo CPAP aumenta a capacidade funcional residual e abre os alvéolos colapsados ou pouco ventilados, diminuindo assim o shunt intrapulmonar e, conseqüentemente, melhorando a oxigenação (HO; WONG, 2006). O débito cardíaco reduzido no exercício leva a um fornecimento prejudicado de sangue para o músculo esquelético, causando fadiga, eleva a pressão ventricular esquerda para manter o débito cardíaco na difusão pulmonar, causando falta de ar. (WITTE; CLARK, 2007).

Entretanto, em pacientes com disfunção diastólica, os efeitos da pressão positiva comprometem o retorno venoso e reduzem o volume diastólico final do VE, comprometendo o débito cardíaco. O paciente com ICC apresenta capacidade reduzida

durante o exercício, com o aumento do débito cardíaco reduzido e a pressão diastólica final aumentada (STEFANO; ZONTA, 2011).

Matthew (2016) diz que o CPAP atua na redução da pós-carga ventricular esquerda, em pacientes com ICC, tendo efeito positivo nas funções cardíacas. O CPAP parece beneficiar pacientes com IC compensada por

melhorar a função sistólica, é possível que, agudamente, CPAP melhore o relaxamento miocárdico, diminuindo a pressão de enchimento ventricular e, então, aumentando a tolerância ao exercício. (BUSSONI *et al.* 2010) Abaixo pode ser identificado os efeitos fisiológicos do CPAP no exercício em pessoas com Insuficiência Cardíaca Crônica.

Tabela 1: Estudos com o CPAP no exercício em pacientes de ICC.

Autor/Ano	Amostra (n)	Procedimento	Nível pressórico	Resultados
Azevedo <i>et al.</i> 2010	10	60 minutos, 5 vezes por semana, durante 1 mês	10cmH <sup>2</sup> O	↑ FEVE ↓ Consumo de O <sup>2</sup> ↓ CO <sup>2</sup>
O'donnell <i>et al.</i> 2009	12	3 testes ergométricos/carga 75%	4,8 ± 0,2cm H <sup>2</sup> O ou OS.	↑ Tolerância ao exercício ↓ PS ↓ Desconforto membros inferiores
Matthew <i>et al.</i> 2016	15	75 minutos	Gradação de 0 a 10cmH <sup>2</sup> O,	↓ insPes ↑ Força de músculos inspiratórios ↑ Pós Carga em VE ↓ sisPes
Bussoni <i>et al.</i> 2010	11	TC6M	10cmH <sup>2</sup> O	↑ Tolerância ao exercício
Reis <i>et al.</i> 2014	7	Cicloergômetro 50% e &5% da carga	5cmH <sup>2</sup> O	↑ Tempo de exercício ↑ FC

FEVE: ejeção do ventrículo esquerdo; O<sup>2</sup>: oxigênio; CO<sup>2</sup>: dióxido de carbono; PS: Pressão de Suporte; insPes: pressão inspiratória esofágica; VE: ventrículo esquerdo; sisPes: pressão sistólica esofágica; FC: frequência cardíaca; TC6M: teste de caminhada de seis minutos.

No estudo de Matthew *et al.* (2016) no uso do CPAP de 10 cmH<sub>2</sub>O a amplitude inspiratória da Pressão esofágica (Pes) diminuiu e a sistólica Pes aumentou (de  $11,1 \pm 1,1$ - $7,5 \pm 1,1$  mm Hg,  $P < 0,025$  e de  $-4,7 \pm 0,6$ - $0,6 \pm 0,6$  mm Hg,  $P < 0,001$ , respectivamente). Já no estudo de Azevedo *et al.* (2010) apresentou aumento de 19,59% na fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE):  $23,9 \pm 8,91$  vs  $27,65 \pm 9,56\%$ ;  $p = 0,045$  e na ergoespirometria, o tempo de exercício (Tex) apresentou aumento significativo de  $547 \pm 151,319$  vs  $700 \pm 293,990$  seg.,  $p = 0,02$ .

Em relação a trabalho respiratório e a fadiga muscular O'Donnell *et al.* (2009) compararam os efeitos do CPAP e da pressão de suporte (PS) em 12 pacientes com IC, foi encontrado que houve uma redução significativa do trabalho respiratório e que a PS diminuiu o desconforto em membros inferiores, com melhora da tolerância ao exercício nos pacientes com IC crônica. Sobre o consumo de oxigênio e produção de dióxido de carbono o estudo de O'Donnell *et al.* (2009) foi encontrado que o consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) foi de  $9,59 \pm 6,1$  vs  $4,51 \pm 2,67$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>,  $p = 0,01$ , enquanto a produção de dióxido de carbono (VCO<sub>2</sub>) de repouso ( $9,85 \pm 4,38$  vs  $6,44 \pm 2,88$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>,  $p = 0,03$ ) apresentou diminuição.

No estudo de Azevedo *et al.* (2010) composto pela amostra de 10 indivíduos, no qual foram avaliados, foram analisados o ecocardiograma, e a ergoespirometria, os participantes apresentaram melhora de 19,59% na fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

Já estudo Reis *et al.* (2014) com 7 pacientes com ICC, durante a CPAP (5 cmH<sub>2</sub>O), houve aumento significativo no tempo de exercício físico ( $405 \pm 52$  vs.  $438 \pm 58$  s) e da FC pico ( $97 \pm 3$  vs.  $105 \pm 2$  bpm) somente na intensidade de 75%, neste estudo o exercício físico foi praticado em carga constante até a tolerância máxima, além disso durante o exercício a frequência cardíaca e respiratória ficaram elevadas em comparação com o repouso. Em concordância com a pesquisa de Bussoni *et al.* (2010) houve melhora da tolerância aos esforços físicos.

## CONCLUSÃO

Os efeitos fisiológicos encontrado no uso da VNI durante o exercício em pacientes com ICC foi efetivo, tendo resultados positivos na diminuição do trabalho respiratório e maior tolerância aos exercícios físicos, assim aumentando o tempo de prática do mesmo, o que torna o uso do CPAP como recurso importante no treino de reabilitação em pacientes cardíacos. Mas, contudo, ainda é

preciso aprofundar os estudos referentes a este tema, visto que as amostras exploradas nos artigos analisados eram em número pequeno.

## REFERÊNCIAS

### BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, J. C. M. *et al.* Efeitos da pressão positiva contínua das vias aéreas na insuficiência cardíaca crônica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v.95, n.1, p.115-121, julho, 2010.

BARRETTO A. C. P. RAMIRES J. A. F. Insuficiência cardíaca. **Arq Bras Cardiol.** v. 71, n.4, p.635-42, 1998.

BOCCHI E. A. *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica - 2012. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia.** v.98, n.1, supl.1, p.1-33, 2012.

BUSSONI, M. F. *et al.* Efeitos agudos de CPAP na função ventricular esquerda e tolerância ao exercício na insuficiência cardíaca compensada. **Revista Brasileira Ecocardiograma na Imagem Cardiovascular**, v.23, n.4, p.33-37, out.-dez., 2010.

FINI, A. CRUZ, A. A. M. Características da fadiga de pacientes com insuficiência cardíaca: revisão de literatura. **Revista latino-americana de Enfermagem.** v.17, n.4, Ribeirão Preto, jul.-ago, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar um projeto de pesquisa.** ed.4, São Paulo: Atlas, 2002.

HO K. M., WONG K. A comparison of continuous and bilevel positive airway pressure non-invasive ventilation in patients with acute cardiogenic pulmonary edema: a meta-analysis. **Crit Care**, v.10, n.2, 2006.

KOIKE, M. K. *et al.* Relationship of comorbidities and heart failure mortality in the city of São Paulo, Brazil. **Revista Medical Express**, São Paulo, v.3, n.2, Mar.-Abr. 2016.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** ed.5, São Paulo: Atlas, 2003.

MATTHEW, T. N. *et al.* Effect of Continuous Positive Airway Pressure on Intrathoracic and Left Ventricular Transmural Pressures in Patients With Congestive Heart Failure. **American Heart Association**, Toronto, v.91, 2016.

O' DONNELL, D. E. *et al.* Ventilatory assistance improves exercise endurance in stable congestive heart failure. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v.160, n.6, p.1804-1811, 2009.

REIS, H. V. *et al.* Impacto da CPAP sobre a tolerância ao exercício físico e a modulação simpato-vagal de pacientes com insuficiência cardíaca crônica. **Brazilian Journal of**



**Physical Therapy**, São Carlos, v.18, n.3, maio-junho, 2014.

REGENGA, M. M., **Fisioterapia em cardiologia: da unidade de terapia intensiva à reabilitação**. ed.2. São Paulo: Roca, 2012.

SANTOS, A. C. S. Insuficiência cardíaca: estratégias usadas por idosos na busca por qualidade de vida. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v.64, n.5, Brasília, Set.-Out., 2011.

SARMENTO, G. J. V. **O ABC da fisioterapia respiratória**. ed.1. Baurueri: Manole, 2009.

SARMENTO, G. J. V. **Recursos em fisioterapia cardiorrespiratória**. ed.1. Baurueri: Manole, 2012.

SBS. Diretoria de promoção de saúde cardiovascular. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Cartilha Informativa Campanhas temáticas Criança, 2011.

STEFANO, D. ZONTA, M. B. **Aplicação de Pressão Positiva na Insuficiência Cardíaca: Uma revisão Bibliográfica**. 2011. 26 f. Monografia (Mestrado em Fisioterapia) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

VILAS BOAS, MD. FOLLANTH, MD. Tratamento Atual da Insuficiência Cardíaca Descompensada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.87, n.3, Set.2006.

Weng C. *et al.* Meta-analysis: noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. **Annals Of Internal Medicine**. v.152, n.9. p.590-600, maio, 2010.

Witte KK, Clark AL. Why does chronic heart failure case breathlessness and fatigue? **Rev. Prog. Cardiovasc. Dis.** v.49, p.366-384, 2007.