

FORÇA MUSCULAR VENTILATÓRIA EM PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA ASSOCIADA A DISTÚRBIOS RESPIRATÓRIOS DO SONO

Figueira, N.P.C.¹, Oliveira, L.V.F.², Sampaio, L.M.M.², Oliveira, J.C.M.², Gonzaga, F.M.G.³, Fagundes, A.A.¹

¹UNIVAP/Faculdade de Ciências da Saúde; Curso de Fisioterapia; ncantalice@gmail.com

²UNINOVE/Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação; oliveira.lvf@uninove.br

³UNIVAP/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D, fegonzaga@uol.com.br

Resumo- A Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC) é caracterizada por dispnéia, fadiga e função cardíaca anormal, gerando alta morbimortalidade. Cerca de 50% dos portadores de ICC apresentam distúrbios respiratórios do sono (DRS) e alguns desses também apresentam uma redução da força muscular ventilatória. O objetivo deste estudo foi avaliar a força muscular ventilatória e comparar os valores obtidos através do manovacuometro analógico e digital em pacientes portadores de ICC associada a DRS. Foram avaliados 15 pacientes, sendo 9 homens e 6 mulheres, através da manovacuometria digital e analógica para verificar as pressões máximas inspiratórias e expiratórias (PI_{máx} e PE_{máx}). Do total de pacientes avaliados, 76,9% apresentaram redução da PI_{máx} e 69,2% apresentaram redução da PE_{máx}. As mulheres apresentaram valores manovacumétricos médios inferiores aos valores médios apresentados pelos homens. Os resultados deste estudo sugerem que sujeitos portadores de ICC associada a DRS apresentam significativa redução da força muscular ventilatória. Além disso, não há diferença significativa entre os valores obtidos pelo manovacuometro analógico e digital.

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca Congestiva, Pressões Ventilatórias, Manovacuometria

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

A insuficiência cardíaca (IC) é um estado fisiopatológico no qual uma anormalidade da função cardíaca é responsável pela incapacidade do coração em bombear sangue de acordo com as demandas metabólicas teciduais. Dentre suas manifestações clínicas encontramos a fadiga e dispnéia, as quais limitam a tolerância ao exercício nestes indivíduos (COLUCCI; BRAUNWALD, 1999).

Desde o início do século XIX, observa-se que pacientes portadores de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) apresentam um padrão ventilatório irregular na maioria das vezes. Este distúrbio só foi visto com significância clínica ao final do século XX quando os distúrbios respiratórios durante o sono começaram a se relacionar com a deterioração da função cardíaca. Os distúrbios do sono possuem uma grande variedade indo desde um leve desconforto por alteração de fusos horários a problemas mais graves, como a morte súbita durante o sono ou um adormecimento enquanto se dirige um automóvel. As disfunções podem ser primárias, envolvendo mecanismos neurais do sono e despertar, ou secundárias, correlacionadas a doenças clínicas,

psiquiátricas ou neurológicas (JULIAN; COWAN 2002).

Nos indivíduos portadores de IC pode-se evidenciar a presença de uma restrição e/ou obstrução pulmonar, além de anormalidades da difusão pulmonar. Nestes pacientes observa-se uma redução da força da musculatura ventilatória e do *drive* neural ventilatório, independente da origem da IC. A dispnéia e limitação ao exercício observada em pacientes com ICC é atribuída à debilidade muscular ventilatória. A estrutura e a função diafragmática também se encontram comprometidas na ICC, sugerindo uma disfunção seletiva da musculatura inspiratória e redução da contratilidade do diafragma. Buscando compensar a redução da complacência pulmonar e possivelmente o aumento da resistência das vias aéreas superiores, uma maior pressão pleural negativa faz-se necessário para inflar os pulmões dos pacientes com ICC. Isto sugere um aumento do trabalho ventilatório, com incremento da carga imposta a musculatura ventilatória, atenuando desta forma sua força e *endurance* devido a fadiga (DAGANOU et al., 1999).

O objetivo deste estudo foi avaliar em pacientes portadores de Insuficiência Cardíaca Congestiva associada a distúrbios respiratórios do sono a força muscular ventilatória e comparar os

valores obtidos através do manovacuumetro analógico e digital.

Metodologia

A presente pesquisa trata-se de um estudo transversal, não controlado. Este estudo foi realizado no Laboratório de Distúrbios do Sono do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D na Universidade do Vale do Paraíba – UniVap, em São José dos Campos – SP.

Foram triados 15 sujeitos de ambos os sexos, sendo 9 homens e 6 mulheres, adultos, oriundos do Serviço de Cardiologia da Clínica Cardioclin/Políclin e de dois consultórios particulares de Cardiologia em São José dos Campos e em Jacareí. Todos os pacientes eram portadores de insuficiência cardíaca congestiva, devido a miocardiopatia dilatada, isquêmica ou idiopática, de classe funcional II e III, segundo a NYHA (*THE CRITERIA COMMITTEE OF NEW YORK HEART ASSOCIATION*, 1997).

Os critérios de inclusão para compor o grupo de pacientes foram que os mesmos deveriam ser portadores de ICC, devido a miocardiopatia dilatada, isquêmica ou idiopática, estando sob tratamento farmacológico por no mínimo um mês, não podendo ter apresentado episódios de descompensação cardiorespiratória no período mínimo de dois meses anteriores aos exames.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP da UniVap, sob o número L100/2003. Foi exigida, para todos os sujeitos participantes da pesquisa, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para a realização dos procedimentos e exames.

Para a realização da manovacuumetria nos pacientes deste estudo foi utilizado um manovacuumetro digital modelo MVD 300, versão 1.4, Brasil, Globalmed Ltda com intervalo operacional de $\pm 300\text{cmH}_2\text{O}$ e o manovacuumetro analógico modelo MV-120, Ger-Ar Comércio Produtos Médicos Ltda.

Os pacientes foram submetidos à avaliação das pressões ventilatórias máximas utilizando-se de um bocal, acoplado entre os lábios, apresentando um pequeno orifício de dois milímetros de diâmetro na porção distal ao paciente com o objetivo de prevenir que a pressão gerada pelos músculos faciais influenciasse nas mensurações. Foi solicitada a realização da preensão labial suficiente para evitar o escape de ar ao redor da mesma. Um clipe nasal evitou o escape de ar pelo nariz do paciente.

As pressões inspiratória máxima (PI_{máx}) e a pressão expiratória máxima (PE_{máx}) foram determinadas com esforços iniciados a partir da capacidade residual funcional (CRF), solicitando-se inspiração máxima até atingir a capacidade pulmonar total (CPT) e expiração máxima

respectivamente. Os sujeitos eram incentivados pelo avaliador durante toda a manobra para que atingissem os esforços máximos. As avaliações foram realizadas por no mínimo três vezes sendo considerado para análise o maior valor obtido. Para cada manobra foi estabelecido um segundo de sustentação com intervalos de aproximadamente um minuto entre elas visando evitar a fadiga. As avaliações foram realizadas com os sujeitos sentados confortavelmente e o avaliador sendo responsável por evitar qualquer tipo de vazamento, otimizando o ajuste do bocal aos lábios do paciente (NEDER et al., 1999).

Os valores de referência para a manovacuumetria em mulheres e homens adultos utilizados nesta pesquisa encontram-se na Tabela 1

Tabela 1: Valores de referência para a Manovacuumetria

ADULTOS	HOMENS		MULHERES	
	PI _{máx} (cmH ₂ O)	PE _{máx} (cmH ₂ O)	PI _{máx} (cmH ₂ O)	PE _{máx} (cmH ₂ O)
IDADE (anos)				
20-29	129.3 ± 17.6	147.3 ± 11.0	101.6 ± 13.1	114.1 ± 14.8
30-39	136.1 ± 22.0	140.3 ± 21.7	91.5 ± 10.1	100.6 ± 12.1
40-49	115.8 ± 87.0	126.3 ± 18.0	87.0 ± 9.1	85.4 ± 13.6
50-59	118.1 ± 17.6	114.7 ± 6.9	79.3 ± 9.5	83.0 ± 6.2
60-69	100.0 ± 10.6	111.2 ± 10.9	85.3 ± 5.5	75.6 ± 10.7
70-80	92.8 ± 72.8	111.5 ± 21.0	72.7 ± 3.9	69.6 ± 6.7

Fonte: (NEDER et al., 1999).

Os dados foram analisados através de Testes não paramétricos utilizando o Teste de Mann Whitney com nível de significância $p < 0,05$.

Resultados

Dos sujeitos portadores de ICC que participaram deste estudo, nove apresentavam ICC sistólica e seis ICC diastólica, classe funcional II (40%) e classe funcional III (60%), segundo a NYHA. Nestes pacientes a causa da IC foi a miocardiopatia dilatada em seis, miocardiopatia idiopática em quatro, miocardiopatia isquêmica em dois e miocardiopatia dilatada isquêmica em um paciente. Todos os sujeitos envolvidos no estudo se encontravam clinicamente estáveis, fazendo uso de anti-hipertensivos, beta-bloqueadores, anti- agregante plaquetário, digitálicos, anti-lipêmicos,

ansiolíticos e diuréticos. Somente 3 pacientes possuíam marcapasso cardíaco.

A Tabela 2 apresenta os valores antropométricos da população estudada.

Tabela 2: Características antropométricas dos pacientes de ambos os sexos

Dados Antropométricos	(n=15)
Idade (anos)	63,6±8,94
Peso (Kg)	72,13±13,1
Altura (m)	1,63±0,09
IMC (Kg/m ²)	28,12±4,51

Valores expressos em média e desvio padrão.

Nota: Kg: quilograma; m: metros; Kg/m²: quilograma por metro quadrado; IMC: Índice de massa corpórea.

Na Tabela 3 observamos os valores da manovacuometria analógica e digital para todos os indivíduos de ambos sexos.

Tabela 3: Valores de PImáx e PEmáx da manovacuometria digital e analógica para ambos os sexos (n=15)

M. Digital x M. Analógica		M. Digital x M. Analógica	
PImáx	PImáx	PEmáx	Pemáx
70,9±29,9	71,7±25,2	83,1±37,5	70,5±26,0
p=0,49		p=0,20	

Valores expressos em média e desvio padrão.

Nota: PImáx: Pressão inspiratória máxima; PEmáx: Pressão expiratória máxima; M.: Manovacuometria.

Na Tabela 4 podemos observar valores de PImáx e PEmáx na manovacuometria digital e analógica para as mulheres e os homens, separadamente.

Tabela 4: PImáx e PEmáx na manovacuometria digital e analógica.

	M. Digital		M. Analógica	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
PImáx	51±19,2	84,2±28,9	53,3±17,5	84±22,3
	p=0,018		p=0,01	
PEmáx	51±12,5	104,6±32,8	46±8,0	86,9±19,7
	p=0,0048		p=0,0002	

Valores expressos em média e desvio padrão.

Nota: PImáx: Pressão inspiratória máxima; PEmáx: Pressão expiratória máxima; M.: Manovacuometria; Fem.: feminino; Masc.: masculino.

Discussão

A avaliação das pressões ventilatórias máximas tem uma larga aplicabilidade e vem sendo objeto de estudo na tentativa de normalização das técnicas e de obtenção de valores normais para as mais diversas populações. A maneira como os valores são lidos tem grande contribuição sobre a variabilidade de resultados (BRUNETO et al., 2003).

Os manômetros aneróides ainda são os mais utilizados na prática diária, porém devem ser manipulados por avaliadores experientes, pois alguns sujeitos podem apresentar dificuldade em sustentar altas pressões por um segundo ou gerar flutuações, dificultando a pressão exata a qual foi sustentada no período (BRUNETO et al., 2003).

Bruneto e Alves (2003), na tentativa de identificar a diferença entre os valores de pressão de pico e a maior pressão sustentada em um segundo, avaliaram a pressão inspiratória máxima e a pressão expiratória máxima em 55 indivíduos saudáveis e 50 pacientes portadores de pneumopatia crônica participantes de um programa de reabilitação pulmonar. Os pesquisadores concluíram que em ambos os grupos avaliados houve diferença significativa entre os valores de pico e os sustentados, fato que deve ser considerado para não gerar interpretações errôneas dos valores de pressões ventilatórias máximas.

Meyer et al. em 2001 avaliando a pressão gerada pela musculatura ventilatória em 244 indivíduos estáveis portadores de ICC, dentre eles 169 pacientes por cardiomiopatia dilatada idiopática e 75 por cardiomiopatia isquêmica. Destes, 31 pacientes pertenciam à classe funcional I segundo NYHA, 100 pacientes classe II e 113 pacientes classe III, com um valor médio de fração de ejeção ventricular esquerda de 22 ± 10%. Os autores observaram uma redução da PImáx em 100% dos pacientes além desta ser um considerável indicador da sobrevida destes indivíduos.

Na insuficiência cardíaca observamos uma maior necessidade dos músculos ventilatórios em gerar mais força para um dado volume de ar frente a uma complacência pulmonar reduzida e a um aumento da resistência ao fluxo de ar. A associação de um débito cardíaco muito baixo, hipoxemia e acidose, tendem a reduzir o aporte de oxigênio aos músculos ventilatórios, produzindo fadiga e dispnéia (MEYER et al., 2000).

Do total de pacientes avaliados em nosso estudo, 86,6% apresentaram redução da PImáx e 73,3% apresentaram redução da PEmáx. De acordo com o gênero dos participantes desta

pesquisa, as mulheres apresentaram valores manovacuométricos médios inferiores aos valores médios apresentados pelos homens. Os nossos achados corroboram os resultados de Stassijns et al. em 1996, que mostram índices menores da pressão muscular inspiratória nas mulheres.

Pacientes portadores de ICC apresentam uma reduzida tolerância ao exercício que pode estar relacionada à dispnéia e à fadiga. A limitação à exercícios em pacientes com ICC é multifatorial destacando-se uma deficiente performance cardíaca, uma resposta ventilatória anormal, uma disfunção periférica e/ou uma combinação vários fatores (O'DONNELL et al., 1999).

Além da deficiência dos músculos ventilatórios estar relacionada à severidade da IC, observa-se uma redução da perfusão sanguínea muscular a qual exerce um papel primordial na patogênese da miopatia que afeta os músculos esqueléticos (COLUCCI et al., 1999).

Associado a esse comportamento há uma oferta ineficiente de fluxo sanguíneo aos músculos periféricos quando em atividade. Esse fato contribui para a redução das fibras lentas oxidativas tornando menos eficiente o metabolismo anaeróbico (DAGANOU et al., 1999).

Conclusão

Os resultados deste estudo nas condições experimentais utilizadas sugerem que não há diferença significativa entre os valores mensurados através da manovacuometria digital e analógica. Portanto, inferir que o manovacuometro digital pode-se validade como uma opção para as análises de manovacuometria. Porém novos estudos são necessários, com maior número de sujeitos, para que se possa melhor caracterizar as alterações encontradas.

Referências

BRUNETO, A. F.; ALVES, L. A. Comparação entre valores de pico e sustentados das pressões máximas em indivíduos saudáveis e pacientes portadores de pneumopatia crônica. **J Pneumol**, v. 29, n. 4, p. 208-212, 2003.

COLUCCI, W. S.; BRAUNWALD, E. Fisiopatologia da Insuficiência Cardíaca. In: BRAUNWALD, E. **Tratado de Medicina Cardiovascular**. 5 ed, v. 1, São Paulo: Roca, p.418-46, 1999.

DAGANOU, M.; DIMOPOULOU, I.; ALIVIZATOS, P. A.; TZELEPIS, G.E. Pulmonary function and respiratory muscle strength in chronic heart failure: comparison between ischaemic and idiopathic dilated cardiomyopathy, **Heart**, v.8, p 618-620, 1999.

JULIAN, D. G.; COWAN, J. C. **Cardiologia**. 6. ed. São Paulo: Santos, p. 139-161, 2002.

MEYER, F. J.; MATHIAS, M. B.; ZUGCK, C.; KIRSCHKE, A.; SCELLBERG, D.; KUBLER, W.; HAASS, M. Respiratory muscle dysfunction on congestive heart failure. **Circulation**, v. 103, p. 2158, 2001.

NEDER, J. A.; ANDREONI, S.; LERARIO, M. C.; NERY, L. E. Reference values for lung function tests II Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999.

O'DONNELL, D. E.; D' ARSIGNY, C.; RAJ, S. Ventilatory assistance improves exercise endurance in stable congestive Heart Failure. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 160, p. 1804 – 1811, 1999.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 583, 1995.

STASSIJNS, G.; LYSSENS, R.; DECRAMER, M. Peripheral and respiratory muscles in chronic heart failure. **European Respiratory Journal**, v. 9, p. 2161-2167, 1996.

THE CRITERIA COMMITTEE OF THE NEW YORK HEART ASSOCIATION. **Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels**. A little Brown, New York: American Heart Association. 1997.