

DESCRIÇÃO DO COMPORTAMENTO DA BOMBA DE PANTURRILHA EM PACIENTES PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA (Resultados Preliminares)¹

Eduardo Luis de Souza Ornelas²

1. INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca congestiva (ICC) é a via final das patologias que acometem o coração, levando a um estado de bomba deficitária. Esta condição clínica surge após o coração ter utilizado todos os artifícios disponíveis para compensar o problema. O paciente, depois de diagnosticado como portador de ICC, pode ser enquadrado nas seguintes classes funcionais (CF)¹: CF I – dispnéia aos esforços extra-habituais; CF II – dispnéia aos esforços habituais; CF III – dispnéia aos esforços menores que os habituais; CF IV – dispnéia em repouso.

A incidência anual de ICC é de 10 a cada 1000 indivíduos na faixa etária acima dos 65 anos de idade². A cada ano ocorrem cerca de 550.000 novos casos de IC². A prevalência nos EUA é de 1 a 2% da população, sendo 4,5% na população acima de 65 anos e 10% na população acima de 70 anos². Quatro milhões de pessoas têm IC nos EUA, levando a um custo anual de US\$ 50 bilhões (4% do orçamento)^{1,2,14} e a prevalência chega a mais de 16% da população acima dos 80 anos, sendo maior em homens quando acima dos 60 anos, tornando-se maior em mulheres quando acima dos 75 anos de idade². No Brasil, há cerca de 398.489 internações por ICC, ou seja, 2,35 por 1000 habitantes, com uma taxa de mortalidade de 6,62%, uma prevalência de dois milhões de casos e um custo médio de R\$ 513,57 por internação².

Diferente do que se preconizava nas décadas de 1970, o exercício físico assume grande relevância no tratamento da IC⁹. Estudos examinaram as adaptações cardiorrespiratórias, a força muscular e composição corporal dos pacientes e concluíram que o treino de exercício é um importante componente para o controle da IC, que pode melhorar a capacidade funcional, qualidade de vida e o prognóstico do paciente^{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,13}.

Para que o exercício físico, como forma terapêutica, seja aplicado corretamente, existem métodos que podem ser utilizados para a avaliação da capacidade funcional dos portadores de ICC. O mais comum e considerado padrão ouro é o teste ergoespirométrico¹¹. Porém, um teste bastante simples e eficaz pode ser utilizado para essa avaliação, conhecido como teste de caminhada de 6 minutos (TC6M). Este teste permite classificar o desempenho durante a caminhada e tem forte relação prognóstica com internamentos e mortalidade^{12,15}. É importante utilizar o teste de resistência muscular localizada (TRML) para avaliar a adaptação do paciente ao exercício e às atividades da vida diária (AVDs).

A capacidade funcional de um indivíduo não deve ser avaliada somente no âmbito do aparelho cardiorrespiratório. Já é conhecido que o coração não trabalha sozinho em sua função de bomba. Uns dos principais coadjuvantes neste processo hemodinâmico são as bombas venosas periféricas e, em especial, a bomba muscular da panturrilha¹⁶. Este importante mecanismo conhecido como *vis a laterale* facilita o retorno do sangue venoso, auxiliando na manutenção da hemodinâmica cardiovascular¹⁶. Quanto melhores e mais treinados estiverem os auxiliares de bomba, mais potencializada está a ação cardíaca e seus reflexos hemodinâmicos¹⁶. Por essa razão, o treinamento muscular localizado nos membros inferiores tem contribuído para melhorar a capacidade de rendimento nas AVDs de pacientes com ICC^{21,22}.

Além do ecocardiograma, um outro exame complementar, que nos permite esclarecimentos e controle da hemodinâmica cardiovascular, foi introduzido, a pletismografia a ar (PGA). Através

¹ Trabalho de conclusão do Curso de Fisioterapia, apresentado em junho de 2003, na Universidade Católica do Salvador, sob a orientação dos Professores José Galdino Silveira da Silva e Francisco José Farias Borges dos Reis.

² Fisioterapeuta, egresso da Universidade Católica do Salvador - UCSal

destes exames temos informações da dinâmica cardíaca e da bomba da panturrilha^{17,18}, respectivamente.

Este artigo tem como objetivo descrever resultados preliminares sobre o comportamento da bomba muscular de panturrilha, através dos resultados obtidos com o teste de caminhada de seis minutos, pletismografia a ar e ecocardiograma, correlacionando-os com a classe funcional da ICC.

Outras avaliações, tais como, TRML da panturrilha, além de dados somatométricos, nos permitiram uma melhor avaliação funcional fisioterapêutica. Isto contribuiu efetivamente para a proposta de tratamento coadjuvante (não-medicamentoso) da ICC.

2. METODOLOGIA

2.1 Desenho do estudo

O estudo caracteriza-se como explanatório, do tipo análise descritiva, seccional, utilizando dados preliminares do banco de dados de pacientes portadores de ICC do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (HUPES) – Pavilhão Magalhães Neto, ambulatório de miocardiopatia. Foi utilizada uma amostra constituída por nove pacientes que preencheram os critérios de inclusão. Os testes foram realizados no período de janeiro de 2003 a maio de 2003 e constam no arquivo médico da Clínica PROCOR (Centro Médico Iguatemi), CLINOG (Clínica de Obstetrícia e Ginecologia), Fundação Baiana de Cardiologia (FBC) e no arquivo do Hospital Universitário Professor Edgar Santos (HUPES) na cidade do Salvador, Bahia-Brasil.

2.2 População estudada

De aproximadamente 400 pacientes portadores de miocardiopatia cadastrados no HUPES, 22 pacientes foram selecionados com o diagnóstico de ICC classe funcional I, II e III da NYHA, dos quais nove realizaram os exames necessários, conforme os seguintes critérios:

Critérios de inclusão:

- a) ser portador de ICC compensada, pertencente às classes funcionais I, II e III segundo a NYHA;
- b) residir na cidade de Salvador, Bahia-Brasil;
- c) ter realizado os exames clínicos, somatométricos, ecocardiograma, PGA, TC6M, TRML;
- d) ter disponibilidade de tempo para realização de atividade física aeróbia supervisionada, localizada para panturrilha, pelo menos 3 (três) vezes por semana.

Critérios de exclusão:

- a) ICC classe funcional IV segundo classificação da NYHA;
- b) ICC descompensada;
- c) ser portador de arritmias cardíacas severas e/ou miocardiopatia isquêmica;
- d) ser portador de patologias ortopédicas restritivas para exercícios.

2.3 Material

Para avaliar a função de bomba venosa periférica da panturrilha foi utilizado o aparelho de pletismografia a ar SDV ANGIOTEC 2000. Consta em colocar uma câmara inflável (com 33cm de largura, de poliuretano, inflável), calibrada automaticamente, envolvendo a perna e selada com um fecho éclair. A câmara é ligada a um computador que, através de um compressor, insufla até uma pressão de 6mmHg (pressão mínima recomendada para assegurar uma boa aderência da câmara de ar à perna e registrar as variações de volume aos movimentos subsequentes). A pressão dentro da câmara é registrada continuamente por um eletromanômetro. O aparelho registrará a medida da

função hemodinâmica da panturrilha do paciente, que será instruído a realizar as atividades de passar de decúbito dorsal para ortostase, realizar uma flexão plantar (em ambas as pernas), apoiado em um andador e, em seguida, 10 repetições em flexão plantar (em ambas as pernas), simulando a pressão deambulatória^{17, 18, 19}.

A função cardíaca (fração de ejeção de ventrículo esquerdo) foi avaliada pelo aparelho de ecocardiograma HP 5500 com transdutor de 2,5 a 3,5 MHz, que realiza ecocardiograma bi-dimensional com Doppler.

A avaliação funcional para desenvolvimento das AVDs foi feita através do teste de caminhada de seis minutos (TC6M) e teste de resistência muscular localizada (TRML). O TC6M, foi aplicado em uma pista adaptada num corredor do Ambulatório de Miocardiopatia do Pavilhão Magalhães Neto do HUPES, com 30m de comprimento. Estimulou-se o paciente a caminhar o mais rápido possível durante seis minutos. O paciente podia interromper a caminhada e retornar após a interrupção, porém ele era encorajado a completar o teste sem interrupções. O paciente era estimulado com frases como, “- Está indo muito bem!”, “- Você consegue fazer melhor!”, no intuito dele completar o teste sem interrupções e melhorar a performance^{8, 15}. Antes da realização foram feitas mensurações de frequência cardíaca (FC), tensão arterial (TA) e frequência respiratória (FR) de repouso. Após o teste foram feitas mensurações de FC, TA e FR de recuperação em 1, 3, 5 e 7 minutos e analisada a distância percorrida, para classificá-lo quanto ao risco de morbi-mortalidade (classe 1 < 300m de distância percorrida; classe 2 > 300m e <375m; classe 3 > 375m e < 450m; classe 4 > 450m de distância percorrida)²³. O TRML foi realizado antes do TC6M e consistiu em o paciente realizar elevações na ponta dos pés (flexão plantar), em movimentos contínuos, primeiramente em ambas as pernas, seguidas de unipodal esquerda e unipodal direita, ou vice-versa, com duração de um minuto cada exercício. Instruiu-se o paciente a tentar completar o teste, porém foi permitido que o exercício fosse interrompido (caso não suportasse concluí-lo), anotando o devido sintoma que o levou à interrupção (claudicação, fadiga, exaustão, dor, dormência, câimbras).

Foi observada a presença, ou não, de edemas e alterações morfológicas nos membros. Outrossim, foi medida a mobilidade das articulações tíbio-társica e metatarso-falangeana, que têm interferência na flebodinâmica da função de bomba da panturrilha.

Todos os participantes assinaram o termo de consentimento informado.

2.4 Variáveis estudadas

- a) Fração de ejeção de ventrículo esquerdo pelo ecocardiograma.
- b) Fração de ejeção da bomba de panturrilha (FEP) pela PGA.
- c) Classificação funcional da ICC segundo a NYHA e a etiologia da doença pelo exame clínico.
- d) Distância percorrida e sua classificação segundo oTC6M.
- e) Número de repetições durante o teste, tempo de realização e motivo (caso houvesse) de interrupção, obtidas pelo TRML.
- f) Comprimento de perna, maior perímetro de perna, menor perímetro de perna e mobilidade das articulações tíbio-társicas e metatarso-falangeanas, através do exame somatométrico.
- g) Idade, sexo, índice de massa corporal (imc), nível de atividade física (NAF), presença de edemas, tensão arterial e frequência cardíaca (FC) de repouso.

2.5 Plano de análise estatística

Tendo em vista o reduzido “n” amostral optou-se pela análise estatística descritiva dos dados obtidos.

3. RESULTADOS

Dos nove pacientes que preencheram os critérios de inclusão, cinco pacientes pertenciam ao sexo feminino e quatro ao sexo masculino. Tendo em vista o reduzido número de pacientes, sem predomínio significativo quanto ao gênero, passamos a analisar o número total de pacientes, apesar de estarmos incorrendo num viés de seleção de amostragem. Outrossim, como a curva de distribuição de dados não é normal, utilizamos a mediana para interpretação da amostra. A idade variou de 31 a 71 anos com mediana de 50 anos. O índice de massa corporal (IMC= Peso em Kg / Estatura em m²) variou de 18,94 Kg/m² a 33,84 Kg/m², com mediana de 21,63 Kg/m², portanto dentro da variação de normalidade.

Quanto ao nível de atividade física dos pacientes, três eram sedentários (33,3%) e seis eram ativos (66,6%), dos quais quatro eram insuficientemente ativos e dois regularmente ativos, segundo o International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)²⁴.

De acordo com a NYHA, os pacientes apresentaram a seguinte classificação: cinco eram classe funcional I (55,5%), três eram classe funcional II (33,3%) e um era classe funcional III (11%).

Com relação às etiologias da doença, três pacientes tinham cardiomiopatia hipertensiva, cinco tinham miocardiopatia chagásica e um tinha cardiomiopatia isquêmica.

A fração de ejeção de ventrículo esquerdo pelo ecocardiograma variou de 27,16% a 72%, com mediana de 58,3%. Dois pacientes tinham disfunção ventricular severa (FEVE < 35%) e os demais tinham função ventricular normal (FEVE > 55%).

A fração de ejeção de panturrilha pela Pletismografia a Ar (FEPGA) variou de 30,3% a 45,7%, com mediana de 40,10%. Considerou-se como resultado da FEPGA para o paciente o valor correspondente ao membro de menor desempenho. Paradoxalmente, dos quatro pacientes que apresentaram FEPGA fraca (< 40%)¹⁸, dois apresentaram perímetro de perna maior em relação à contralateral.

Os resultados do TC6M mostraram que as distâncias percorridas no teste variaram de 240m a 600m, com mediana de 490m, o que representa um baixo prognóstico de internações e mortalidade²³.

Os resultados da tensão arterial (TA) de repouso mostraram que a tensão sistólica (TAS) variou de 100mmHg a 170mmHg, com mediana de 130mmHg, e a tensão diastólica (TAD) variou de 60mmHg a 100mmHg, com mediana de 80mmHg. Observou-se que quatro pacientes apresentaram níveis de TA acima do normal, sendo que três deles eram portadores de miocardiopatia hipertensiva.

4. CONCLUSÕES

Este estudo, com base nas observações do comportamento da panturrilha em portadores de insuficiência cardíaca crônica, permitiu concluir que a função de bomba de panturrilha parece ter relação com a hemodinâmica cardiovascular, conforme evidenciado pela fração de ejeção obtida pela pletismografia a ar. Portanto, é importante que se dê continuidade ao estudo prospectivo que vem sendo realizado no ambulatório de miocardiopatia do Hospital Professor Edgard Santos, a fim de que se possa elucidar os efeitos do treinamento aeróbio muscular localizado em musculatura de pernas, nos pacientes portadores de insuficiência cardíaca crônica.

5. REFERÊNCIAS

1. SMITH, T. W.; BRAUNWALD, E.; KELLY, R. A. Controle da insuficiência cardíaca. In: BRAUNWALD, W. **Tratado de medicina vascular**. 3. ed. São Paulo: Ed. Roca, 1991. 1. v. p.511.

2. MESQUITA, E. T. Visão socioeconômica e epidemiológica da insuficiência cardíaca. *Jornal de educação médica continuada*, 2002, p. 3-10.
3. MAIORANA, A.; et al. Combined aerobic and resistance exercise training improves functional capacity and strength in CHF. *Journal of applied physiology*. v. 88, 5, p.1565-1570, mai. 2000.
4. STOLEN, K. Q.; et al. Exercise training improves biventricular oxidative metabolism and left ventricular efficiency in patients with dilated cardiomyopathy. *Journal of the American college of cardiology*. v. 41, 5, 2003.
5. VIBAREL, N.; et al. Effect of aerobic exercise training on inspiratory muscle performance and dyspnoea in patients with chronic heart failure. *The European Journal o Heart Failure*. v. 4, p. 745–751, 2002.
6. CARDIOLOGY, A.; et al. Is the elevated slope relating ventilation to carbon dioxide production in chronic heart failure a consequence of slow metabolic gas kinetics? *The European Journal of Heart Failure*. v. 4, pp. 469–472, 2002.
7. MALFATTO, G.; et al. Recovery of cardiac autonomic responsiveness with low-intensity physical training in patients with chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure*. v. 4, pp. 159-166, 2002.
8. HÜLSMANN, M.; et al. Prediction of outcome by neurohumoral activation, the six-minute walk test and the Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire in an outpatient cohort with congestive heart failure. *European Journal of Heart Failure*, v. 23, pp. 886–891, 2003.
9. PIÑA, I. L.; et al. Exercise and Heart Failure A Statement From the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. *AHA Scientific Statement. Circulation*. v.107, pp. 1210-1225, fev. 2003.
10. AURICCHIO, A.; et al. Exercise performance following cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure and ventricular conduction delay. *American journal cardiology*, v. 89, n. 2, p. 198-203, jan. 2002.
11. ARAUJO, C. G. S. Importância da ergoespirometria na prescrição de exercício ao cardiopata. *Rev SOCERJ*, v. 11, 1, pp. 38-45, mar. 1998
12. GUIMARÃES, G. V.; et al. Pode o teste ergoespirométrico de caminhada de seis minutos ser representativo das atividades habituais de pacientes com insuficiência cardíaca? *Arq Bras Cardiol*, v. 78, 6, p. 553-556, 2002.
13. SILVA, M. S. V.; et al. Benefício do treinamento físico no tratamento da insuficiência cardíaca. Estudo com grupo controle. *Arq Brás Cardiol*, v. 79, 4, p. 351-356, 2002.
14. TSUTSUI, H.; et al. Mortality and readmission of hospitalized patients with congestive heart failure and preserved versus depressed systolic function. *American journal cardiology*, v. 88, 1, pp. 530-533, set. 2001
15. SHAH, M. R.; et al. Prognostic Usefulness of the six-minute walk in patients with advanced congestive heart failure secondary to ischemic or nonischemic cardiomyopathy. *American journal cardiology*. v. 88, 1, pp. 987-992, Nov. 2001

16. OHTSUBO, M.; et al. Metabolic abnormality of calf skeletal muscle is improved by localized muscle training without changes in blood flow in chronic heart failure. *Heart*, v. 78, pp. 437-443, 1997.
17. CHAVEAU, M. La pléthysmographie à air dans l'insuffisance veineuse. *Phébiologie*. v. 51, 2, p. 139-144, 1998.
18. CHRISTOPOULOS, D.; NICOLAIDES, A.N.; SZENDRO, G.; et al. Air-plethysmography and the effect of elastic compression on venous hemodynamics of the leg. *J Vasc Surg*. v.5, pp. 148-159, 1997.
19. CHRISTOPOULOS, D.; NICOLAIDES, A.N.; GALLOWAY, J.M.D.; et al. Alterations of the calf muscle pump after venous surgery. *Acta Chir Scand*, v. 43, p. 548: 1988.
20. SILVA, J. G. S. DA; NETO, J. A. A.; MENDES, C. M. C.; FIGUEIROA, C. L. S. Valor da Pletismografia a Ar na avaliação da função de bomba muscular da panturrilha e da Insuficiência Venosa Crônica em Sistema Superficial, nos Membros Inferiores com base na severidade dos sinais e sintomas. In: Congresso Nacional do departamento de ergometria e reabilitação cardiovascular da SBC, 9º, 2002, Salvador.
21. HÜLSMANN, M.; et al.; Prediction of outcome by neurohumoral activation, the six-minute walk test and the Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire in an outpatient cohort with congestive heart failure. *European Heart Journal*. v. 23, pp. 886-891, 2002.
22. LARSEN, A. I.; AARSLAND, T.; KRISTIENSEN, M.; HAUGLAND, A.; DICKSTEIN, K.; Assessing the effect of exercise training in men with heart failure Comparison of maximal, submaximal and endurance exercise protocols. *European Heart Journal*, v. 22, pp. 684-692, 2001.
23. SOCIETY, M. M.; Effect of enalapril on survival in patients with reduced left ventricular ejection fractions and congestive heart failure. *The New England Journal of Medicine*, v. 325, 5, pp. 293-302, Aug. 1991.
24. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGITA BRASIL: Guia para Agentes Multiplicadores. Brasília, jul / 2001. 35 p.