



## PERFIL DE RIGIDEZ ARTERIAL EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO PRESERVADA

Thainá S. Moreira<sup>1</sup>, Bruna O. Burmeister<sup>2</sup>, Luiz C. Danzmann<sup>3</sup>

### Resumo

**Introdução:** Pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada (ICFEP) apresentam importante influência da rigidez arterial (RA), podendo alterar o acoplamento ventrículo-arterial. **Objetivo:** Testar diferenças entre os índices de RA de uma população com IC e fração de ejeção (FEVE)  $\geq 50\%$  e  $< 50\%$ . **População:** Pacientes com diagnóstico de insuficiência cardíaca (IC) por critérios de Boston, clinicamente estáveis e em acompanhamento ambulatorial regular. Os pacientes foram dicotomizados de acordo com a FEVE aferida por ecocardiograma. **Método:** Os índices de RA foram estimados por equação logarítmica a partir da aferição da pressão arterial (PA) braquial por método oscilométrico. Foram estudados a pressão arterial central (PAS Central); a resistência vascular total (Res Vasc Total); a PA de aumentação e a velocidade da onda de pulso arterial (VOP). Para testar a diferença entre as médias, foi utilizado o teste T de Student. Um  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. **Resultados:** Foram incluídos 74 pacientes, com idade média de  $63 \pm 13$  anos, 58% masculinos, sendo que 52,2% possuem etiologia isquêmica e 52% são de classe funcional II. Os índices PAS central e Res Vasc Total foram significativamente mais elevados nos pacientes com ICFEP. **Conclusão:** Nessa análise preliminar da nossa população de pacientes ambulatoriais com IC compensada foram observados valores de PAS central e Res Vasc Total significativamente mais elevados no grupo com ICFEP.

Palavras-chave: hemodinâmica pulsátil; acoplamento ventrículo-arterial; ICFEP; ICFER.

### INTRODUÇÃO

A Insuficiência cardíaca (IC) pode ser definida com a incapacidade do coração em fornecer débito sanguíneo suficiente para atender os requisitos de perfusão e oxigenação dos tecidos (PINA, et al., 2016) .No Brasil, é uma epidemia cardiovascular emergente,

<sup>1</sup> Aluno do curso de graduação de Medicina – Bolsista PROBIC/FAPERGS – [thaygsm@hotmail.com](mailto:thaygsm@hotmail.com)

<sup>2</sup> Alunos do curso de graduação de Medicina – Bolsistas voluntários

<sup>3</sup> Professor adjunto da disciplina de Clínica Médica II da Universidade Luterana do Brasil - [luizdanzmann@gmail.com](mailto:luizdanzmann@gmail.com)



constituindo o terceiro maior motivo entre as causas e a primeira causa entre as doenças cardiovasculares de internação pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em pacientes acima de 65 anos, elevando os custos com hospitalização e os gastos com medicamentos (MOUTINHO, et al., 2008).

O envelhecimento da população em geral e o prolongamento da vida de pacientes com doenças cardíacas devido a inovações terapêuticas levou a um aumento da prevalência da insuficiência cardíaca. Mesmo com as melhoras de tratamento, as taxas de mortalidade nestes pacientes permaneceram elevadas. Isso mostra a importância da detecção precoce de pessoas suscetíveis que se beneficiariam com medidas preventivas imperativas (BJORNSTAD, et al., 2001).

Segundo estimativas do Ministério da Saúde, há cerca de 6,5 milhões de pacientes com IC. Já a atualização de 2013 da American Heart Association (AHA) estimou que havia 5,1 milhões de pessoas com IC só nos Estados Unidos em 2006. (PINA, et al., 2016) Segundo publicação recente, há uma prevalência estimada de 38 milhões de pacientes em todo o mundo (BRAUNWALD, et al., 2015).

Existem várias maneiras de classificar a IC e podemos diferenciá-la de acordo com as alterações das características estruturais e da sua função cardiovascular (BRAUNWALD, et al., 2015). Insuficiência cardíaca sistólica é caracterizada por anormalidades na função contrátil, geralmente com dilatação da câmara progressiva e remodelação excêntrica. Esta síndrome é também chamada de IC com fração de ejeção reduzida (ICFER). Esta foi definida por uma variedade de valores de fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) que vão desde <35% a 50%. Neste trabalho, a preferência é por definir ICFER por uma FEVE <50%. Já a IC diastólica é caracterizada por uma FEVE normal, com volume normal diastólico final do ventrículo esquerdo (VE) e função diastólica anormal, geralmente com remodelamento concêntrico ou hipertrofia. A anormalidade dominante reside na diástole e a FEVE é preservada. Assim, pode ser melhor definida como IC com FEVE > 50% e evidência de disfunção diastólica (REDDY, et al., 1988).

Embora ambos sejam caracterizados por pressões de enchimento ventricular esquerdo elevadas, os processos hemodinâmicos subjacentes diferem consideravelmente. Estas diferenças podem ser descritas em termos de pressão-volume do ventrículo esquerdo e outras relações hemodinâmicas que fornecem informações específicas do paciente em relação à base da disfunção cardíaca. Entender esses princípios tem implicações práticas para o tratamento de pacientes com insuficiência cardíaca: primeiro,



definindo o tipo predominante de anormalidade hemodinâmica e, segundo, através do verificação das pressões de enchimento do VE, condições de carga e resistências vasculares que podem ser importantes para determinar a abordagens mais eficazes (COLUCCI, et al., 2015).

A pressão de pulso (PP) arterial representa, de maneira genérica, a intensidade da rigidez arterial e outros índices, como velocidade da onda de pulso (VOP), que já foram associados a diagnóstico e prognóstico em indivíduos hipertensos e idosos. Existem evidências de que a rigidez arterial do vaso central contribui para a fisiopatologia da insuficiência cardíaca congestiva, assim como prevê a formação da ICFEP (CHOW, et al., 2015).

Considerando a importância do melhor entendimento dessa síndrome, há necessidade de conhecer a prevalência dos índices de rigidez arterial em uma população portadora de IC nos pacientes atendidos no Hospital universitário de Canoas.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico transversal, que teve como população os pacientes adultos, maiores de 18 anos e com diagnóstico de ICFEP, segundo critérios da *European Society of Cardiology- ESC* (PAULUS, et al., 2007) atendidos no ambulatório de insuficiência cardíaca do hospital universitário Canoas. A amostra teve um total de 100 pacientes. Os dados foram obtidos no banco de dados ambulatorial da linha de pesquisa da insuficiência cardíaca, coletados diretamente dos prontuários de cada paciente e também por entrevista, realizada durante o atendimento ambulatorial. As variáveis coletadas dessa forma foram: idade, sexo, fração de ejeção, comorbidades, medicamentos em uso.

A avaliação dos índices hemodinâmicos foi feita pelo método oscilométrico, com o equipamento para aferir na artéria braquial, estimando os valores de VOP, AiX, PP e de pressão arterial central (PAS), por equação logarítmica previamente validado (WASSERHEURER, et al., 2010). A análise dos dados foi feita segundo a frequência absoluta e relativa da população estudada em cada variável.



## RESULTADOS

Foram incluídos 77 pacientes, com idade média de  $63 \pm 13$  anos, 58% masculinos, 52,2% com etiologia isquêmica e 52% com classe funcional II. O Índice PAS central e Res Vasc Total foram significativamente mais elevados nos pacientes com ICFEP (tabela 1).

Tabela 1: Perfil demográfico

| VARIÁVEIS             | ICFER         | ICFEP         | P      |
|-----------------------|---------------|---------------|--------|
| N                     | 22            | 55            |        |
| Gênero Feminino (%)   | 54,5          | 65,5%         | NS     |
| Idade                 | 62,13 ± 12,05 | 64,78 ± 11,75 | NS     |
| Classe Funcional 2    | 63,2%         | 55,1%         | 0,01   |
| Fração de ejeção (%)  | 37,6±19,5     | 62,2±16,6     | <0,001 |
| Dislipnemia           | 42,9%         | 67,9%         | 0,04   |
| HAS                   | 71,4%         | 92,6%         | 0,02   |
| Diabete Melito        | 47,6%         | 44,4%         | NS     |
| IMC                   | 28, 00 ± 5,50 | 31,30 kg/m    | NS     |
| História de tabagismo | 42,8%         | 34,7%         | NS     |
| Uso de álcool         | 9,5%          | 11,5%         | NS     |
| Hepatopatia           | 4,8%          | 1,9%          | NS     |
| Nefropatia            | 0%            | 5,9%          | NS     |
| Infarto prévio        | 38,1%         | 25,5%         | NS     |
| Valvulopatia          | 0%            | 11,8%         | NS     |
| Arritmia              | 19,1%         | 12,2%         | NS     |

Tabela 2: Variáveis hemodinâmicas nas populações ICFER e ICFEP

| VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS     |                  |                 |      |
|-----------------------------|------------------|-----------------|------|
| ÍNDICES DE RIGIDEZ ARTERIAL | FEVE <50%        | FEVE ≥ 50%      | P    |
| PAS CENTRAL (mmHg)          | 109,22 (±18,33)  | 119,57 (±18,75) | 0,03 |
| Res Vasc Total (mmHg/ml)    | 1,25 (±0,19)     | 1,37 (±0,25)    | 0,04 |
| PA de Aumentação (mmHg)     | 8,68 (±7,87)     | 12,76 (±10,27)  | 0,07 |
| VOP (m/s)                   | 7,59 (±1,85) m/s | 8,10 (±1,46)    | 0,25 |
| PP Central                  | 34,8 (±14,5)     | 38,9 (±14,6)    | 2,5  |



PAS Central – Pressão arterial sistólica central; Res Vasc Total- resistência vascular total, PA- pressão arterial; VOP- velocidade de onda de pulso; PP pressão de pulso.

## DISCUSSÃO

Uma das principais conseqüências da rigidez arterial é um aumento da PP, que também aumenta a mudanças cíclicas do fluxo arterial. Assim, a microcirculação recebe maiores pressões pulsáteis que podem danificar os leitos vasculares e danificar órgãos terminais, conduzindo à disfunção endotelial e resposta anormal à vasodilatação ao stress (BONOW, et al., 2005). A estimativa de PAS central foi significativamente maior no grupo com ICPEP, o que se relaciona com o perfil fisiopatológico descrito previamente deste paciente, no qual a importância da sobrecarga pressórica vascular é fator importante na geração da síndrome (PAULUS, et al., 2013).

A pressão de pulso é definida como a pressão sistólica menos a pressão diastólica. Esse valor em alguns estudos sugere ser superior, em valor preditivo, do que os valores sistólico e diastólico isolados, havendo um risco aumentado para eventos cardiovasculares associados ao seu aumento. Com o aumento da idade, a PP se correlaciona mais estreitamente com a pressão sistólica do que com a pressão diastólica e por isso é um bom preditor de doença CV também entre os idosos (ROSCANI, et al., 2010). Na nossa amostra a PP não foi estatisticamente diferente entre os grupos.

O enrijecimento arterial provoca uma onda de pressão de maior amplitude na aorta que no VE além do aumento da velocidade de propagação da onda de pulso pela aorta e grandes artérias. Conseqüentemente, com a VOP aumentada, há retorno precoce das ondas de pulso refletidas da periferia até o VE, ocorrendo um aumento adicional de pressão no final da sístole, gerando maior demanda no consumo de oxigênio pelo miocárdio e promovendo a hipertrofia ventricular esquerda por este aumento nas pressões aórtica e ventricular do mesmo lado (PASSANTINO, et al., 2006; MIZUGUCHI, et al., 2007). Vários estudos fornecem dados que comprovam a VOP aórtica como forte preditor de eventos cardiovasculares futuros, maior risco de clínica e todas as causas de mortalidade. A capacidade predita de rigidez arterial é maior em indivíduos com um risco cardiovascular mais elevado (MIZUGUCHI, et al., 2007). Tais resultados suportam a correlação existente entre VOP e rigidez arterial (Figura 1).



Em nosso estudo, a pressão central, ou seja a estimativa de pressão nos vasos centrais, como a aorta, foi maior, assim como o índice de resistência arterial. Ratificando nossa hipótese e estudos prévios, de que há uma maior carga vascular, maior rigidez do vaso arterial, nos pacientes com ICFEP. Este, é um importante fator de risco cardiovascular e possui valor preditivo independente para morbimortalidade na IC. Além disso, é um contribuinte na fisiopatologia da ICFEP, que possui mecanismos complexos e multifatoriais, incluindo também, prejudicada reserva cronotrópica e vasodilatação (WASSERTHEURER, et al, 2010).

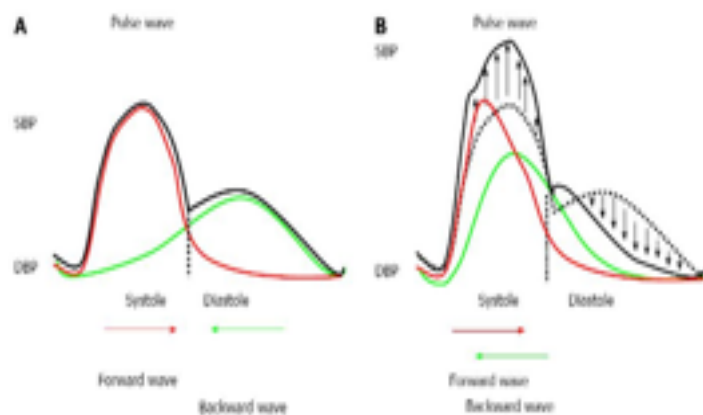


Figura 1

## CONCLUSÃO

Nesta análise preliminar de nossa população de pacientes com IC compensada, foram observados valores de PAS central e Res Vasc Total significativamente mais elevados nos grupos de pacientes com ICFEP.

## REFERÊNCIAS

BJORNSTAD, H; COHEN, S.A; DUBACH, P; FIORETTI; M, GIANNUZZI, P.  
Recommendations for exercise testing in chronic heart failure patients. **Europe Heart Journal**, Vol. 22, January 2001.



BONOW, Robert O. et al. ACC/AHA clinical performance measures for adults with chronic heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on performance endorsed by the Heart Failure Society of America. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 46, n. 6, p. 1144-1178, 2005.

BRAUNWALD, Eugene. The war against heart failure: the Lancet lecture. **The Lancet**, v. 385, n. 9970, p. 812-824, 2015.

CHOW, Bryan; RABKIN, Simon W. The relationship between arterial stiffness and heart failure with preserved ejection fraction: a systemic meta-analysis. **Heart failure reviews**, v. 20, n. 3, p. 291-303, 2015.

COLUCCI, Wilson. Pathophysiology of heart failure: Left ventricular pressure-volume and other hemodynamic relationships. **UpToDate**, Post TW (Ed), **UpToDate**, Waltham, MA, 2015. Disponível em: <http://www.uptodate.com/contents/pathophysiology-of-heart-failure-left-ventricular-pressure-volume-and-other-hemodynamic-relationships>. Acesso em: 20 mai. 2016, 14:30:00.

HARRINGTON, Derek et al. Skeletal muscle function and its relation to exercise tolerance in chronic heart failure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 30, n. 7, p. 1758-1764, 1997.

MIZUGUCHI, Yukio et al. Arterial stiffness is associated with left ventricular diastolic function in patients with cardiovascular risk factors: early detection with the use of cardio-ankle vascular index and ultrasonic strain imaging. **Journal of cardiac failure**, v. 13, n. 9, p. 744-751, 2007.

MOUTINHO, Marco Aurélio Esposito et al. Heart failure with preserved ejection fraction and systolic dysfunction in the community. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 90, n. 2, p. 145-150, 2008.



PASSANTINO, Andrea et al. Short-term change in distance walked in 6 min is an indicator of outcome in patients with chronic heart failure in clinical practice. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 48, n. 1, p. 99-105, 2006.

PAULUS, Walter J. et al. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology. **European heart journal**, v.28, n.20, p. 2539-2550, 2007.

PAULUS, Walter J.; TSCHÖPE, Carsten. A novel paradigm for heart failure with preserved ejection fraction: comorbidities drive myocardial dysfunction and remodeling through coronary microvascular endothelial inflammation. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 62, n. 4, p. 263-271, 2013.

PIÑA, Ileana. Exercise capacity and VO<sub>2</sub> in heart failure. **UpToDate**, Post TW (Ed), **UpToDate**, Waltham, MA, 2016. Disponível em: <http://www.uptodate.com/contents/exercise-capacity-and-vo2-in-heart-failure>. Acesso em: 20 mai. 2016, 14:22:00.

REDDY, Hanumanth K. et al. Hemodynamic, ventilatory and metabolic effects of light isometric exercise in patients with chronic heart failure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 12, n. 2, p. 353-358, 1988.

ROSCANI, Meliza Goi; MATSUBARA, Luiz Shiguero; MATSUBARA, Beatriz Bojkian. Heart failure with normal ejection fraction. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 94, n. 5, p. 694-702, 2010.

WASSTHEURER, S. et al. A new oscillometric method for pulse wave analysis: comparison with a common tonometric method. **Journal of human hypertension**, v. 24, n. 8, p. 498-504, 2010.