

Análise Comparativa de Trabalho Miocárdico após Terapia de Descongestão em Paciente com ICFeR Agudamente Descompensada

Comparative Analysis of Myocardial Work After Decongestion Therapy in a Patient With Acutely Decompensated HFrEF

Alexandre Costa Souza,^{1,2}  Stephanie de Azevedo Drubi,^{1,2}  Bruna de Mattos Ivo Junqueira,^{1,2}  Ricardo André Sales Pereira Guedes,^{1,2}  Adriano Chaves de Almeida Filho,^{1,2}  Carolina Thé Macêdo^{1,2} 

Hospital São Rafael, Rede D'Or São Luiz,¹ Salvador, BA – Brasil

Instituto D'Or de Ensino e Pesquisa (IDOR),² Salvador, BA – Brasil

Introdução

A insuficiência cardíaca de fração de ejeção reduzida (ICFeR) agudamente descompensada é uma das principais causas de internação hospitalar em nosso meio com taxa de reinternação em 90 dias de 50%.¹ A utilização de ferramentas adicionais na avaliação da função do ventrículo esquerdo (VE), como a medida de deformação miocárdica através do *Strain* Longitudinal Global do VE (SGL), tem maior valor prognóstico do que a avaliação da fração de ejeção do VE (FEVE) pelo método de Simpson.² Apesar de a análise da deformidade miocárdica através do SGL ser considerada um preditor independente de mortalidade em pacientes com ICFeR, é um parâmetro que sofre alterações da pré e pós-carga e, portanto, apresenta limitações quanto à avaliação da performance ventricular.²⁻⁴ O trabalho miocárdico ou *myocardial work* (MW) tem se destacado nos últimos anos como uma ferramenta complementar para acessar parâmetros de função miocárdica a partir da análise derivada do SGL, com a vantagem de incorporar informações de pós-carga por meio da interpretação da curva dinâmica de deformidade por pressão de enchimento do VE não invasiva.⁵ Desta forma, a análise do MW tem sido promissora em pacientes com ICFeR, e, quando analisado em conjunto aos parâmetros hemodinâmicos clássicos, pode agregar informações com maior acurácia e valor prognóstico no cenário de descompensação cardíaca.³⁻⁵

Caso Clínico

Paciente masculino, 52 anos, hipertenso, dislipidêmico, ex-tabagista, admitido em unidade de emergência por

dispneia progressiva Classe Funcional IV (NYHA) há cerca de 1 mês. Apresentou piora do quadro clínico nos últimos dias associada a ortopneia, edema de membros inferiores (MMII) e redução do volume urinário. O paciente foi admitido em unidade de terapia intensiva (UTI), em uso de oxigênio em baixo fluxo sob cateter nasal, para investigação e tratamento padrão da insuficiência cardíaca descompensada, incluindo terapia de descongestão com diurético e vasodilatador intravenosos. Eletrocardiograma da admissão em ritmo sinusal, com bloqueio atrioventricular (BAV) de primeiro grau, sinais de sobrecarga de câmaras esquerdas com padrão de *strain* do VE e QRS com duração de 100ms. Ecocardiograma transtorácico (ECOTT) evidenciou disfunção sistólica de grau importante do VE (FEVE: 25%) e ventrículo direito com diâmetros limitrofes (segmento basal: 42mm e segmento médio: 34mm); S' do ventrículo direito: 09 cm/s; TAPSE: 15mm; FAC: 30%; refluxo valvar tricúspide de grau discreto com estimativa da pressão sistólica da artéria pulmonar (PSAP) através do refluxo tricúspide de 75mmHg, considerando pressão do átrio direito de 15mmHg (medida da veia cava inferior de 21mm com colabamento inspiratório < 50%). Além de refluxo valvar mitral de grau importante de etiologia funcional. Durante a realização do exame, a pressão arterial era de 140 x 80 mmHg. A análise do SGL resultou em valor de -04%, índice de trabalho miocárdico global de 385 mmHg%, trabalho miocárdico construtivo de 678 mmHg%, trabalho miocárdico desperdiçado de 359 mmHg% e eficiência do trabalho miocárdico de 65%.

Do ponto de vista laboratorial, paciente apresentava troponina I (TnI) em platô (0,135 > 0,133µg/L), NT pró-BNP e creatinina aumentadas (6670 pg/m e 1,5 mg/dl, respectivamente), sem sinais de infecção associada. Foi indicada a realização de cateterismo cardíaco para investigação de doença coronariana, sem evidência de lesões obstrutivas.

Paciente evoluiu com melhora clínica e hemodinâmica progressiva, com alta da UTI em 48h e boa resposta à terapia instituída, já sem uso de oxigênio suplementar e mantendo balanço hídrico negativo. Permaneceu estável em enfermaria após conversão de diurético para via oral, apresentando melhora dos parâmetros laboratoriais objetivos (TnI: 0,135 > 0,133 > 0,09 µg/L; NT pró-BNP: 6670 > 5594 > 3818 pg/m),

Palavras-chave

Insuficiência Cardíaca; Disfunção Ventricular Esquerda; Ecocardiografia

Correspondência: Alexandre Costa Souza •

Hospital São Rafael, Ecocardiografia. Avenida São Rafael. CEP: 41253-190. Salvador, BA – Brasil

E-mail: alexandrecoastahr@gmail.com

Artigo recebido em 19/01/2023; revisado em 10/02/2023;

aceito em 11/02/2023

Editor responsável pela revisão: Daniela do Carmo Rassi Frota

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20230008>

estabilidade da função renal (Cr: 1,5 > 1,4 > 1,5 mg/dl), além de melhora da dispnéia (CF II NYHA) e de edema de MMII, com boa tolerância à deambulação e perda ponderal estimada em 3,6 Kg desde a admissão e balanço hídrico acumulado negativo de 4.000ml.

Foi realizado ECOTT no momento da alta hospitalar, após 72h da admissão, com evidência de manutenção da FEVE (26%). Entretanto, apresentou sinais indiretos de redução da pressão venosa de câmaras direitas (medida da veia cava inferior de 16mm com colapamento inspiratório > 50% e refluxo valvar tricúspide mínimo com limitação da curva Doppler para estimativa da PSAP). Pressão arterial aferida no momento do exame mostrou 130 x 80 mmHg, evidenciando novos parâmetros: SGL de - 07%, índice de trabalho miocárdico global de 614 mmHg%, trabalho miocárdico construtivo de 839 mmHg%, trabalho miocárdico desperdiçado de 152 mmHg% e eficiência do trabalho miocárdico de 80%.

Discussão

No cenário de avaliação de performance ventricular em pacientes com ICFe, o SGL tornou-se uma ferramenta com informações prognósticas para o seguimento desta população.³ Porém, uma das limitações do *Strain* Longitudinal é a dependência de pré e pós-carga, cujas variações podem levar a alterações nos seus valores com consequente interferência nos resultados.³ Em geral, o MW pode permitir uma avaliação profunda do desempenho sistólico do miocárdio através de uma ampla gama de condições fisiológicas e patológicas além das técnicas ecocardiográficas tradicionais.⁵ Nesse contexto, estudo recente utilizando MW em ICFe demonstrou maior sensibilidade na avaliação da função sistólica ventricular ao utilizar a análise de *speckle tracking* de deformação miocárdica aliada à medida de pressão do VE de forma não-invasiva, reduzindo a limitação dependente de carga na contração miocárdica.^{4,6}

A quantificação do trabalho cardíaco ocorre a partir dos seguintes índices: índice de trabalho miocárdico global

(GWI), trabalho miocárdico construtivo (GCW), trabalho miocárdico desperdiçado (GWW) e eficiência global (GWE).⁴ Há evidências crescentes acerca da avaliação do trabalho construtivo global (GCW) após otimização de terapêutica na insuficiência cardíaca, sugerindo a identificação de pacientes com risco aumentado de eventos cardiovasculares maiores, assim como boa correlação com parâmetros prognósticos laboratoriais convencionais, como valores de NT pró-BNP e troponina.⁵ No entanto, ainda não foram descritos valores de referência para pacientes com ICFe, sendo, então, utilizada a análise comparativa de parâmetros antes e após terapia de descongestão. Alguns estudos sugerem, ainda, uma maior sensibilidade dos valores de índice de trabalho miocárdico global relacionados à melhora funcional, traduzidos pelo aumento da distância percorrida em 6 minutos sem alterações na FEVE e no SGL.⁵

Comparativamente no caso descrito, houve melhora clínica, redução no valor do NT pró-BNP, melhora em todos os parâmetros de performance ventricular analisados bem como o incremento do SGL após terapia de descongestão. Na análise da área da curva deformidade-pressão, houve um aumento da área correlacionada com a melhora do metabolismo e da quantidade total de trabalho realizado pelo VE, expressa através da redução do trabalho global desperdiçado e aumento do trabalho construtivo global (Figura 1). Além disso, houve um incremento da eficiência global do trabalho miocárdico de 65% para 85%, com redução do trabalho global desperdiçado de 359 mmHg% para 152 mmHg% (Figura 2), achados em confluência com estudos publicados.^{3,5} O relato descrito demonstra a utilização dessa ferramenta, através do reconhecimento do incremento do GCW e da GWE com redução da taxa do trabalho miocárdico desperdiçado, que pode identificar marcadores precoces da eficácia da terapia de ICFe descompensada.

No contexto de descompensação aguda de insuficiência cardíaca, a avaliação dinâmica não invasiva através do MW tem maior sensibilidade que o SGL na caracterização do

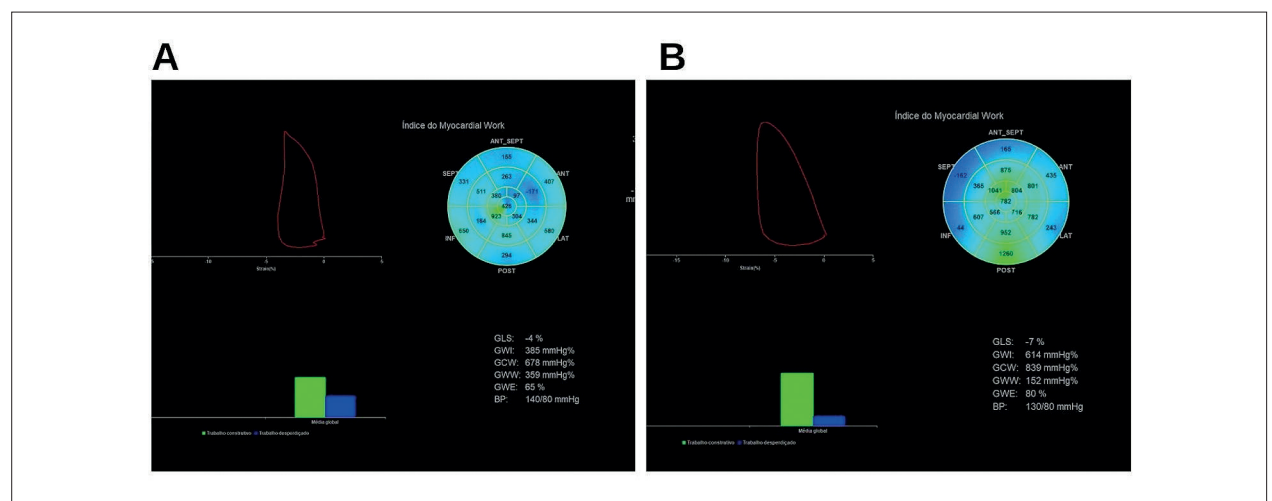


Figura 1 – Análise comparativa do trabalho miocárdio antes e após terapia de descongestão. Avaliação da curva de deformidade-pressão do ventrículo esquerdo e bull's eye dos 17 segmentos em paciente com miocardiopatia dilatada com disfunção ventricular grave antes (A) e após (B) terapia de descongestão.

Relato de Caso

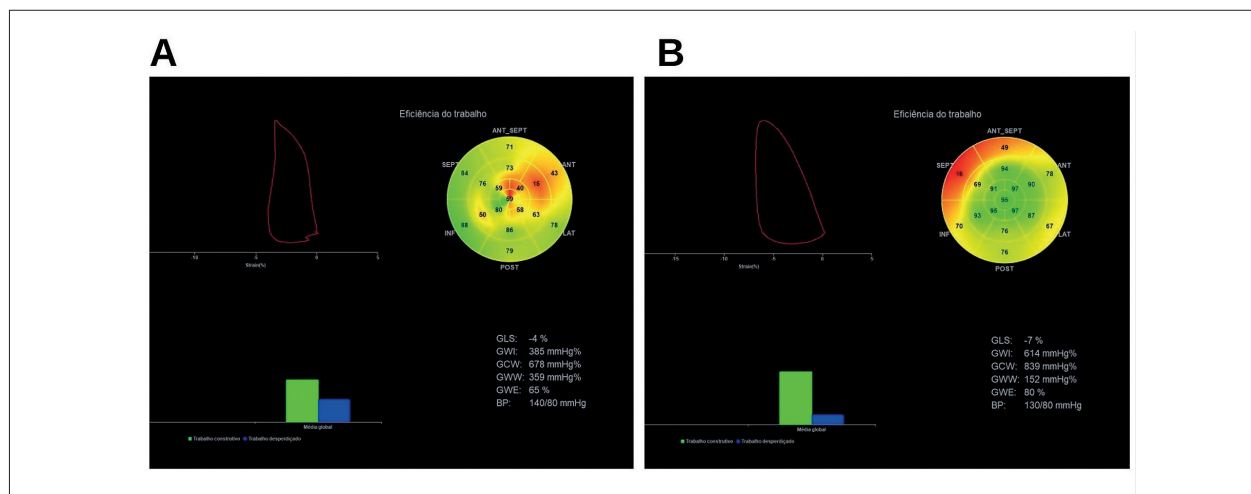


Figura 2 – Análise comparativa da eficiência do trabalho miocárdio antes e após terapia de descongestão. Avaliação da curva de deformidade-pressão do ventrículo esquerdo e bull's eye dos 17 segmentos em paciente com miocardiopatia dilatada com disfunção ventricular grave antes (A) e após (B) terapia de descongestão.

desempenho miocárdico, agregando valor prognóstico aos demais parâmetros já estabelecidos.^{3,5} Adicionalmente, a avaliação conjunta do MW com o quadro clínico do paciente e exames laboratoriais, como valores de NT pró-BNP e troponina, podem auxiliar em decisões quanto ao ajuste de terapia farmacológica, conversão de diurético, avaliação de alta hospitalar e mesmo no seguimento clínico.⁵

Ainda que seja uma técnica com aplicabilidade promissora neste cenário de avaliação da performance ventricular na ICFeR, existem limitações intrínsecas ao método que devem ser consideradas. A medida de deformação miocárdica é dependente da qualidade da imagem 2D e da taxa de *frame rates*, podendo gerar resultados imprecisos na presença de limitação de janelas acústicas bem como na vigência de ritmo não-sinusal. O software para análise do MW é próprio de uma única empresa, tendo baixa reprodutibilidade até o momento; alterações da geometria ventricular, bem como a presença de estenose aórtica são condições em que a mensuração do estresse da parede deve ser incluída na avaliação do MW em lugar de, exclusivamente, a estimativa não-invasiva da pressão do VE.⁴ Além disso, a técnica não permite a avaliação de performance, aliada à análise de *speckle tracking*, de outras câmaras, como ventrículo direito e átrio esquerdo, importantes para avaliação global do prognóstico de doentes com ICFeR.^{4,5}

Concluindo, estudos adicionais são necessários para validação de tais parâmetros e sua correlação com marcadores clínicos e laboratoriais, com possibilidade de

agregar valor prognóstico a este perfil de doente, podendo identificar pacientes com maior risco de reinternações, bem como na monitorização de resposta à terapia clínica.⁵

Contribuição dos Autores

Concepção e desenho da pesquisa: Costa A; obtenção de dados: Drubi S, Chaves A; redação do manuscrito: Drubi S, Junqueira B; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Macedo CT, Guedes R.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação Ética e Consentimento Informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Referências

- Albuquerque DC, Souza JD Neto, Bacal F, Rohde LE, Bernardes-Pereira S, Berwanger O, et al. I Brazilian Registry of Heart Failure - Clinical Aspects, Care Quality and Hospitalization Outcomes. *Arq Bras Cardiol*. 2015;104(6):433-42. doi: 10.5935/abc.20150031.
- Park JJ, Park JB, Park JH, Cho CY. Global Longitudinal Strain to Predict Mortality in Patients with Acute Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(18):1947-57. doi: 10.1016/j.jacc.2018.02.064.
- Wang CL, Chan YH, Wu VC, Lee HF, Hsiao FC, Chu PH. Incremental Prognostic Value of Global Myocardial Work Over Ejection Fraction and Global Longitudinal Strain in Patients with Heart Failure and Reduced Ejection Fraction. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2021;22(3):348-56. doi: 10.1093/ehjci/jeaa162.
- Roemer S, Jaglan A, Santos D, Umland M, Jain R, Tajik AJ, et al. The Utility of Myocardial Work in Clinical Practice. *J Am Soc Echocardiogr*. 2021;34(8):807-18. doi: 10.1016/j.echo.2021.04.013.

5. Ilardi F, D'Andrea A, D'Ascenzi F, Bandera F, Benfari G, Esposito R, et al. Myocardial Work by Echocardiography: Principles and Applications in Clinical Practice. *J Clin Med*. 2021;10(19):4521. doi: 10.3390/jcm10194521.
6. Boe E, Skulstad H, Smiseth OA. Myocardial Work by Echocardiography: A Novel Method Ready for Clinical Testing. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2019;20(1):18-20. doi: 10.1093/ehjci/jej156.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons