

Trabalho Miocárdico Com Esforço Isométrico: Da Fisiologia à Prática

Myocardial Work During Isometric Exercise: From Physiology to Clinical Practice

Rodrigo Bellio de Mattos Barretto,¹ Carlos Eduardo Suaide Silva²

Universidade de São Paulo, Instituto do Coração,¹ São Paulo, SP – Brasil

Diagnósticos da América AS,² Barueri, SP – Brasil

Minieditorial referente ao artigo: Impacto do Exercício Isométrico na Mecânica do Ventrículo Esquerdo Avaliada pelo Strain Longitudinal Global e pelo Trabalho Miocárdico em Adultos Saudáveis

A avaliação da função ventricular esquerda por meio da ecocardiografia tem avançado de forma notável em sua capacidade de caracterizar aspectos que vão além das medidas tradicionais de volume e fração de ejeção (FE). Entre esses avanços, destaca-se a avaliação da contratilidade por meio da análise do *strain* bidimensional. A evolução tecnológica permite atualmente que essa medida seja ajustada à pós-carga por meio do trabalho miocárdico (TM), conferindo maior potencial para identificar alterações sutis da função ventricular.¹

O esforço isométrico constitui uma estratégia para aumentar a pós-carga por meio do *handgrip*, sendo particularmente favorável na ecocardiografia por possibilitar a identificação de mudanças funcionais em diferentes situações clínicas, como doença arterial coronariana, avaliação da função diastólica, hipertensão arterial sistêmica (HAS), atletas e até mesmo regurgitação mitral funcional de origem atrial.²⁻⁶

O estudo apresentado acrescenta evidências importantes ao demonstrar como o estresse isométrico de *handgrip* pode revelar adaptações fisiológicas sutis da mecânica ventricular esquerda em adultos saudáveis. Como relatado pelos autores, o *handgrip* elevou a pressão arterial sistólica, sem alteração da FE do ventrículo esquerdo (64,8% vs. 64,4%), reforçando a limitação da FE como marcador isolado do desempenho sistólico, resultado já esperado.

A integração entre o *strain* longitudinal global (SLG) e as medidas de pressão arterial, traduzida pelo TM, proporcionou uma compreensão mais abrangente das mudanças na função ventricular ao comparar os dados obtidos em repouso com aqueles registrados durante o esforço isométrico. A discreta redução do SLG observada durante o esforço foi compensada pelo aumento da carga de TM imposta ao ventrículo esquerdo, evidenciado pela elevação do TM total e construtivo. Esses achados corroboram a necessidade de maior consumo de oxigênio pelo miocárdio (VO₂), refletida pelos valores observados.

Palavras-chave

Deformação Longitudinal Global; Ecocardiografia sob Estresse

Correspondência: Rodrigo B. M. Barretto •

Universidade de São Paulo, Instituto do Coração, Av. Eneas Carneiro Aquiar, 44. CEP: 05403-000. São Paulo, SP – Brasil

E-mail: barretto.rodrigo@terra.com.br

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20260073>

Por outro lado, também foi identificado aumento do TM desperdiçado e, conseqüentemente, redução da eficiência cardíaca, ilustrando a complexidade da eficiência mecânica sob estresse pressórico.

Outro aspecto relevante é o fato de as anormalidades nos segmentos basais do ventrículo esquerdo serem as principais responsáveis pela redução do SLG durante o esforço, contribuindo também para a maior elevação do TM. Esses segmentos são reconhecidamente mais suscetíveis às condições de carga e apresentam maior contribuição para a mecânica da deformação longitudinal. Em contraste, os segmentos apicais, apesar de apresentarem proporcionalmente maior quantidade de fibras longitudinais, sofrem menor influência da carga induzida pelo *handgrip* em razão de sua disposição geométrica. Esse tipo de caracterização regional possui implicações importantes para populações com HAS, cardiomiopatias em estágios iniciais ou exposição a agentes cardiotoxicos, cenários nos quais a sensibilidade do TM pode oferecer vantagem diagnóstica.

O estudo reforça o uso do esforço isométrico como uma manobra exequível, capaz de evidenciar com clareza alterações fisiológicas e ampliar a compreensão dos fenômenos cardiovasculares quando analisados por meio do TM. Em um momento em que a ecocardiografia busca métodos acessíveis para avaliar reserva contrátil e detectar disfunção subclínica, o *handgrip* surge como uma alternativa prática e fisiologicamente informativa.

Abre-se, assim, um amplo campo de investigação para sua aplicação em diferentes cenários clínicos voltados ao reconhecimento precoce de anormalidades, temática que já vem sendo explorada na literatura.^{7,8} Entretanto, esse entusiasmo ainda deve ser confirmado por evidências que demonstrem seu valor clínico, respaldadas por diretrizes, posicionamentos especializados e, sobretudo, por sua associação com desfechos clínicos.

Em síntese, este estudo representa uma contribuição robusta e necessária para a ecocardiografia contemporânea. Ao integrar resultados da deformação miocárdica, condições de carga e eficiência mecânica, consolida o TM como um eixo central da avaliação funcional avançada, não apenas por refinar a interpretação do desempenho sistólico além da FE, mas também por ampliar, de forma mensurável, nossa capacidade de reconhecer disfunção subclínica e orientar decisões com maior precisão. Trata-se, portanto, de um passo relevante em direção a uma abordagem ecocardiográfica mais completa e abrangente, cada vez mais necessária na prática clínica.

Referências

1. Helfant RH, De Villa MA, Meister SG. Effect of Sustained Isometric Handgrip Exercise on Left Ventricular Performance. *Circulation*. 1971;44(6):982-93. doi: 10.1161/01.cir.44.6.982.
2. Afridi I, Main ML, Parrish DL, Kizilbash A, Levine BD, Grayburn PA. Usefulness of Isometric Hand Grip Exercise in Detecting Coronary Artery Disease during Dobutamine Atropine Stress Echocardiography in Patients with Either Stable Angina Pectoris or Another Type of Positive Stress Test. *Am J Cardiol*. 1998;82(5):564-8. doi: 10.1016/s0002-9149(98)00398-1.
3. Cauwenberghs N, Cornelissen V, Christle JW, Hedman K, Myers J, Haddad F, et al. Impact of Age, Sex and Heart Rate Variability on the Acute Cardiovascular Response to Isometric Handgrip Exercise. *J Hum Hypertens*. 2021;35(1):55-64. doi: 10.1038/s41371-020-0311-y.
4. Freitas APTG, Massoni NM, Barretto RBM. Left Ventricular Longitudinal Strain Echocardiogram and Handgrip: A Useful Tool for Detecting Ischemia in the Emergency Room. *Arq Bras Cardiol: Imagem Cardiovasc*. 2021;34(4):eabc238. doi: 10.47593/2675-312X/20213404eabc238.
5. Samuel TJ, Beaudry R, Haykowsky MJ, Sarma S, Park S, Dombrowsky T, et al. Isometric Handgrip Echocardiography: A Noninvasive Stress Test to Assess Left Ventricular Diastolic Function. *Clin Cardiol*. 2017;40(12):1247-55. doi: 10.1002/clc.22818.
6. Spieker M, Sidabras J, Lagarden H, Christian L, Angendoehr S, Zweck E, et al. Prevalence and Prognostic Impact of Dynamic Atrial Functional Mitral Regurgitation Assessed by Isometric Handgrip Exercise. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2024;25(5):589-98. doi: 10.1093/ehjci/jead336.
7. Caminiti G, Volterrani M, Iellamo F, Marazzi G, D'Antoni V, Calandri C, et al. Acute Changes in Myocardial Work during Isometric Exercise in Hypertensive Patients with Ischemic Heart Disease: A Case-Control Study. *J Clin Med*. 2024;13(19):5955. doi: 10.3390/jcm13195955.
8. Cebrowska K, Mińczykowski A, Krauze T, Guzik P, Szczepanik A, Wykretowicz A. The Pressure-Strain Work Indices in Response to Isometric Handgrip Exercise. *Kardiol Pol*. 2021;79(4):455-7. doi: 10.33963/KP.15912.

