

## Rigidez Aórtica por Ressonância Magnética Cardíaca: Ferramenta Prognóstica ou Mero Espectador?

*Aortic Stiffness by Cardiac Magnetic Resonance: Prognostic tool or Bystander?*

Sérgio Figueiredo Câmara<sup>1,2</sup> e Henrique Barbosa Ribeiro<sup>1,2</sup> 

Instituto do Coração (InCor), Universidade de São Paulo,<sup>1</sup> São Paulo, SP – Brasil

Hospital Samaritano Paulista,<sup>2</sup> São Paulo, SP – Brasil

Minieditorial referente ao artigo: Valor Prognóstico de Rigidez Aórtica usando Ressonância Magnética Cardiovascular em Idosos com Suspeita ou Confirmação de Doença Arterial Coronariana

A rigidez arterial aumenta com a idade e pode estar relacionada a taxas mais altas de eventos cardiovasculares, incluindo mortalidade.<sup>1-4</sup> Essa capacidade preditiva foi demonstrada em várias coortes longitudinais, incluindo estudos populacionais de comunidades ‘saudáveis’ e pessoas com diabetes, hipertensão, doença renal crônica e doença arterial coronariana estabelecida.<sup>5,6</sup> Existem várias maneiras de medir a rigidez arterial, como ultrassom-doppler, tonometria carótida-femoral e ressonância magnética cardíaca (RMC). A RMC fornece informações sobre a função cardíaca, perfusão e cicatrização miocárdica em um único exame e também pode ser o método preferido para avaliar a rigidez arterial usando a velocidade da onda de pulso aórtica (VOP).<sup>7-9</sup> Embora tenha sido demonstrada a associação entre rigidez aórtica e isquemia miocárdica, bem como o valor prognóstico da rigidez aórtica pela RMC,<sup>7</sup> há dados limitados sobre o valor prognóstico da VOP por RMC em pacientes idosos nos quais as doenças cardiovasculares (DCV) são responsáveis pela grande maioria das causas de mortalidade.

Nesta edição da revista, Kaolawanich e Boonyasirinant<sup>10</sup> avaliaram a ocorrência de eventos cardíacos e cerebrovasculares adversos maiores (ECCAM), incluindo mortalidade cardíaca, infarto do miocárdio não fatal, hospitalização por insuficiência cardíaca, doença vascular tardia (>180 dias após RMC) e acidente vascular cerebral isquêmico em pacientes idosos (> 70 anos) com suspeita ou DAC confirmada, submetidos a RMC de estresse com adenosina, incluindo a VOP. O objetivo principal foi determinar o valor prognóstico da rigidez aórtica usando VOP baseada em RMC em pacientes idosos com DAC. Duzentos e sessenta e três pacientes consecutivos (55% do sexo feminino; 77 ± 5 anos) entre 2010 e 2014 foram incluídos com acompanhamento médio de 59,6 meses e VOP média de 13,98 ± 9,00 m/s. Uma VOP maior (>13,98 m/s) foi associada a maiores taxas de ECCAM

(FC 1,75; IC 95% 1,05 - 2,94; p=0,03), em comparação com VOP não elevada (<13,98 m/s). Por análise multivariada, pressão arterial diastólica, fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), isquemia miocárdica e VOP elevada foram preditores independentes de ECCAM no seguimento de longo prazo (p<0,05 para todos). A VOP teve valor prognóstico incremental em relação à história clínica, FEVE e isquemia (aumento do qui-quadrado global = 7,25; p=0,01). Nesta avaliação, pacientes idosos com VOP elevada também apresentaram maior prevalência de hipertensão, diabetes mellitus e pressão arterial sistólica mais elevada do que aqueles com VOP não elevada, consistente com estudos prévios em populações mais jovens.<sup>11</sup>

Alguns aspectos do trabalho de Kaolawanich e Boonyasirinant e a avaliação por RMC da VOP, merecem uma discussão mais aprofundada. Primeiro, a medida da VOP por RMC pode ser um dos métodos preferidos para avaliar a rigidez aórtica, pois oferece alta resolução, sem radiação ionizante,<sup>10</sup> e ao contrário da VOP carótideo-femoral usando tonometria, a RMC pode medir a distância aórtica sem suposições geométricas.<sup>11</sup> Da mesma forma, consistente com estudos anteriores, a VOP medida pela RMC teve excelente reprodutibilidade.<sup>3,11,12</sup> A VOP foi mensurada durante o período de avaliação da viabilidade e estresse, e a técnica de não apneia se mostrou conveniente para esses pacientes. Notadamente, as imagens de VOP foram adquiridas aproximadamente 10 minutos após a injeção de adenosina. No presente estudo, o valor médio de 13,98 m/s foi utilizado como ponto de corte para determinar pacientes com maior rigidez arterial. Estudos anteriores usaram vários valores de corte para VOP em pessoas mais velhas/idasas sem doença cardiovascular, variando de 9,5 a 13,2 m/s. No entanto, nenhum ponto de corte padronizado foi determinado para VOP usando RMC para as diferentes populações. Além disso, como este estudo foi realizado em idosos asiáticos, a possibilidade de generalização dos dados para pacientes mais jovens e de outra etnia também é incerta.

Outro aspecto importante do presente estudo é que a VOP mais alta resultou em taxas ~2 vezes maiores de ECCAM, com valor prognóstico incremental sobre variáveis clínicas e RMC, incluindo FEVE e isquemia miocárdica. Os principais fatores que aumentaram as taxas de ECCAM foram acidente vascular cerebral isquêmico (8,4% vs. 2,2%; p=0,01), consistente com dados anteriores.<sup>2,13,14</sup> Ressaltam-se também as taxas de mortalidade semelhantes de acordo com as diferentes taxas de VOP. Vários estudos investigaram o valor prognóstico da rigidez arterial em diferentes populações com certas inconsistências. Enquanto

### Palavras-chave

Análise de Onda de Pulso/métodos; Rigidez Aórtica; Diagnóstico por Imagem; Imagem por Ressonância Magnética/métodos; Prognóstico; Rigidez Vascular.

#### Correspondência: Henrique Barbosa Ribeiro •

Instituto do Coração (InCor), Universidade de São Paulo – Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 44. CEP 05403-900, Cerqueira César, São Paulo, SP – Brasil  
E-mail: henrique.ribeiro@hc.fm.usp.br

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20220231>

estudos anteriores encontraram uma associação entre rigidez arterial e eventos cardiovasculares,<sup>2,14,15</sup> essa associação apareceu limitada em outro estudo, especialmente para a população mais idosa.<sup>11</sup> Portanto, o real impacto da rigidez arterial nas taxas de ECCAM em populações mais velhas, principalmente em relação à mortalidade (global e cardiovascular), merecerá confirmação adicional de estudos maiores.

Em conclusão, a rigidez aórtica pela RMC pode ser um marcador prognóstico adicional de eventos cardiovasculares em pacientes idosos com DAC suspeita ou confirmada. No entanto, estudos maiores com uma população mais

heterogênea incluindo várias etnias devem confirmar tais achados e determinar o ponto de corte da VOP mais adequado relacionado a um pior prognóstico. O trabalho de Kaolawanich e Boonyasirinant certamente esclareceu sobre a importância da rigidez aórtica no arsenal das já vastas possibilidades diagnósticas e prognósticas da RMC em pacientes com suspeita de DAC. Resta saber se a rigidez aórtica será uma ferramenta prognóstica adicional ou um mero espectador na prática clínica, bem como se o manejo clínico desses pacientes com maior rigidez aórtica deva ser modificado.

## Referências

1. Razik NA, Kishk YT, Essa M, Ghany MA. Aortic Distensibility Can Predict Events in Patients With Premature Coronary Artery Disease: A Cardiac Magnetic Resonance Study. *Angiology* 2021;72(4):332-8. doi: 10.1177/0003319720968
2. Mattace-Raso FU, van der Cammen TJ, Hofman A, van Popele NM, Bos ML, Schalekamp MA, et al. Arterial stiffness and risk of coronary heart disease and stroke: the Rotterdam Study. *Circulation* 2006;113(5):657-63. doi: 10.1161/CIRCULATIONdoAHA.105.555235.
3. Mikael LR, Paiva AMG, Gomes MM, Sousa AL, Jardim PCB, Vitorino PV, et al. Vascular Aging and Arterial Stiffness. *Arq Bras Cardiol* 2017;109(3):253-8. doi: 10.5935/abc.20170091
4. Wu S, Jin C, Li S, Zheng X, Zhang X, Cui L, et al. Aging, Arterial Stiffness, and Blood Pressure Association in Chinese Adults. *Hypertension* 2019;73(4):893-9. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.12396.
5. Nelson AJ, Puri R, Nicholls SJ, Dundon B, Richardson JD, Sidharta S, et al. Aortic distensibility is associated with both resting and hyperemic coronary blood flow. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2019;317(4):H811-H9. doi: 10.1152/ajpheart.00067.2019.
6. Yazdanyar A, Newman AB. The burden of cardiovascular disease in the elderly: morbidity, mortality, and costs. *Clin Geriatr Med* 2009;25(4):563-77. vii. doi: 10.1016/j.cger.2009.07.007.
7. Kaolawanich Y, Boonyasirinant T. Incremental prognostic value of aortic stiffness in addition to myocardial ischemia by cardiac magnetic resonance imaging. *BMC Cardiovasc Disord* 2020;20(1):287. doi: 10.1186/s12872-020-01550-w.
8. Li M, Zhou T, Yang LF, Peng ZH, Ding J, Sun G. Diagnostic accuracy of myocardial magnetic resonance perfusion to diagnose ischemic stenosis with fractional flow reserve as reference: systematic review and meta-analysis. *JACC Cardiovasc Imaging* 2014;79(11):1098-105. doi: 10.1016/j.jcmg.2014.07.011.
9. Ribeiro SM, Azevedo Filho CF, Sampaio R, et al. Longitudinal Shortening of the Left Ventricle by Cine-CMR for Assessment of Diastolic Function in Patients with Aortic Valve Disease. *Arq Bras Cardiol* 2020;114(2):284-92. doi: 10.5935/abc.20190193.
10. Kaolawanich Y, Boonyasirinant T. Prognostic Value of Aortic Stiffness using Cardiovascular Magnetic Resonance in The Elderly with Known or Suspected Coronary Artery Disease. *Arq Bras Cardiol*. 2022; 118(5):961-971
11. Ohya Y, Ambale-Venkatesh B, Noda C, Kim JY, Tanami Y, Teixido-Tura G, et al. Aortic arch pulse wave velocity assessed by magnetic resonance Imaging as a predictor of incident cardiovascular events: The MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *Hypertension* 2017;70(3):524-30. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.08749
12. Grotenhuis HB, Westenberg JJ, Steendijk P, van der Geest RJ, Tanami Y, Teixido-Tura G, et al. Validation and reproducibility of aortic pulse wave velocity as assessed with velocity-encoded MRI. *J Magn Reson Imaging* 2009;30(3):521-6. doi: 10.1002/jmri.21886.
13. Pereira T, Maldonado J, Pereira L, Conde J. Aortic stiffness is an independent predictor of stroke in hypertensive patients. *Arq Bras Cardiol* 2013;100(5):437-43. doi: 10.5935/abc.20130079
14. Sutton-Tyrrell K, Najjar SS, Boudreau RM, et al. Elevated aortic pulse wave velocity, a marker of arterial stiffness, predicts cardiovascular events in well-functioning older adults. *Circulation* 2005;111(25):3384-90. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.483628.
15. Stork S, van den Beld AW, von Schacky C, et al. Carotid artery plaque burden, stiffness, and mortality risk in elderly men: a prospective, population-based cohort study. *Circulation* 2004;110(3):344-8. doi: 10.1161/01.CIR.0000134966.10793.C9

