

Valvopatia Aórtica Crônica Grave Sintomática. Estudo Comparado da Ressonância Magnética Cardíaca e Ecocardiografia

Symptomatic Severe Chronic Aortic Valve Disease. A Comparative Study of Cardiac Magnetic Resonance Imaging and Echocardiography

Marcelo Nigri, Carlos Eduardo Rochitte, Flávio Tarasoutchi, Guilherme S. Spina, José Rodrigues Parga, Luiz Francisco Ávila, Roney Orismar Sampaio, José Antonio Franchini Ramires, Max Grinberg
Instituto do Coração do Hospital das Clínicas – FMUSP - São Paulo, SP

OBJETIVO

Mostrar o real valor da ressonância magnética cardíaca (RMC) na avaliação dos portadores de valvopatia aórtica crônica sintomática.

MÉTODOS

Foram estudados 70 pacientes, 35 com estenose aórtica (EAo) e 35 com insuficiência aórtica (IAo), com indicação cirúrgica, que realizaram ecocardiograma (ECO) e RMC pré-operatórios para avaliação da função ventricular, volumes e índice de massa ventricular esquerda por meio da cineressonância.

RESULTADOS

Quando comparadas as variáveis do ECO e da RMC, nos grupos da EAo e da IAo não houve diferença estatística entre os dois métodos. Quando comparadas com o tipo de sintoma, as variáveis pelo ECO e pela RMC apresentam o mesmo comportamento.

CONCLUSÃO

A RMC apresentou concordância com o ECO na avaliação do volume ventricular esquerdo e fração de ejeção e com a clínica dos pacientes com valvopatia aórtica crônica.

PALAVRAS-CHAVE

valvopatia aórtica, ressonância magnética cardíaca, ecocardiograma, classe funcional

OBJECTIVE

To show the real value of cardiac magnetic resonance imaging (CMRI) in the evaluation of patients with symptomatic chronic aortic valve disease.

METHODS

Seventy patients – 35 with aortic stenosis (AoS) and 35 with aortic regurgitation (AoR) with surgical indication, who underwent preoperative echocardiogram (ECHO) and CMRI to assess ventricular function, volumes, and left ventricular mass index using cine magnetic resonance imaging, were studied.

RESULTS

No statistically significant difference was observed between the AoS and AoR groups when ECHO and CMRI variables were compared. When compared with the type of symptom, ECHO and CMRI variables showed the same pattern.

CONCLUSION

CMRI data were in agreement with ECHO data regarding the assessment of left ventricular volume and ejection fraction, and with the clinical presentation of patients with chronic aortic valve disease.

KEY WORDS

chronic aortic valve disease, cardiac magnetic resonance imaging, echocardiogram, functional class

A história natural das valvopatias aórticas crônicas, estenose aórtica (EAo) e insuficiência aórtica (IAo) associa-se a graus de remodelação ventricular esquerda sem correspondência¹⁻³ com manifestação de sintomas.

As valvopatias aórticas crônicas, principalmente de etiologia reumática (prevalente em nosso país) com grau importante de acometimento valvar, podem ser estratificadas mediante avaliações baseadas em exames de cardioimagem⁴⁻⁶.

A manifestação de insuficiência cardíaca por dispnéia aos esforços habituais, assim como a presença de síncope e de dor torácica decorrem geralmente de disfunção ventricular esquerda, e mais raramente de disfunção miocárdica.

Há carência de trabalhos na avaliação da evolução clinicomorfológica de uma valvopatia aórtica, na eventual presença da disfunção ventricular esquerda⁷⁻⁹. Desse modo, estudos bem conduzidos ainda procuram índices preditores por meio de métodos de cardioimagem que possam antecipar o momento cirúrgico de forma mais segura. Há dificuldades de homogeneizar os valores das medidas ecocardiográficas que são decorrentes da multiplicidade de alterações da remodelação ventricular. Nessa linha de pesquisa, a remodelação ventricular esquerda pode estar acompanhada de uma mudança no comportamento clínico, o que nos alerta para o momento ideal para o tratamento cirúrgico.

Desse modo, em pacientes com valvopatias graves, pode ser útil a avaliação da função ventricular pela RMC, pois trata-se de um método diagnóstico que vem se firmando nos últimos anos como um dos principais exames complementares não-invasivos em cardiologia. Dentre as suas principais vantagens, destacam-se a excelente definição anatômica entre os tecidos, a aquisição de reconstrução tridimensional na ausência de radiação ionizante e contraste não-nefrotóxico (Gadolínio).

Assim, procuramos conciliar os dados clínicos com a ressonância magnética cardíaca (RMC) e o ecocardiograma transtorácico (ECO), método complementar de suma importância, utilizado no rastreamento da avaliação da função ventricular esquerda nas valvopatias aórticas.

OBJETIVO

Avaliar o real comportamento da RMC na análise dos portadores de valvopatia aórtica crônica sintomática¹⁰, em comparação com os parâmetros ecocardiográficos.

MÉTODOS

Foram estudados, de forma prospectiva, setenta pacientes (35 com EAo e 35 com IAo) sintomáticos no Ambulatório da Unidade Clínica de Valvopatias do Instituto do Coração do Hospital de Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor/HC-FMUSP), no período de maio de 2001 a julho de 2003. A idade

média foi de $46,6 \pm 12,4$ anos, com predomínio do sexo masculino em 54 casos, e 75% dos pacientes com etiologia reumática, seguida de valva bivalvular e degenerativa.

Os critérios considerados para inclusão de pacientes com valvopatia aórtica crônica grave e indicação cirúrgica foram: sintomas clínicos, como angina de peito aos esforços, síncope e dispnéia aos médios e mínimos esforços (dispnéia paroxística noturna, ortopnéia) com gradiente entre ventrículo esquerdo e aorta acima de 50 mmHg pelo cateterismo e > 70 mmHg pelo ECO para EAo¹¹. Na IAo, foi definido conforme os critérios modificados de Spagnuolo e cols.¹² que eram: índice cardiotorácico $> 0,50$; presença de hipertrofia ventricular esquerda pelo eletrocardiograma; pressão de pulso ≥ 80 mmHg; pressão arterial diastólica ≤ 60 mmHg; e pelo ECO, no qual um desses critérios foi suficiente para inclusão no grupo da IAo.

Os critérios de exclusão adotados neste estudo foram: pacientes com idade inferior a 18 anos e acima de 65 anos; valvopatia mitral concomitante; cirurgia valvar prévia; doenças associadas (diabete melito, hipertensão arterial sistêmica e dislipidemia); e outras cardiopatias (aortopatias, coronariopatias, miocardiopatias).

Este projeto foi analisado e aprovado pela Comissão de Ética do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Todos os pacientes incluídos deram consentimento por escrito, após explicação do estudo e do método utilizado.

Cronograma do estudo - Foram anotados, particularmente, os dados sobre ocorrência de sintomas capitais, tais como angina de peito, síncope e dispnéia aos médios e mínimos esforços (dispnéia paroxística noturna, ortopnéia), durante anamnese clínica, e, posteriormente, foram agendados para a realização de exames diagnósticos como eletrocardiogramas, radiografias de tórax, ECO, RMC e cateterismo cardíaco¹¹⁻¹³. O exame do ECO foi realizado primeiro em relação à RMC.

Ecocardiograma - As interpretações obedeceram às recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia.

Todos os pacientes realizaram ECO com avaliação de função ventricular, volumes finais diastólico e sistólico do ventrículo esquerdo, índice de massa ventricular^{14,15}, sendo a função ventricular esquerda calculada pela técnica de Teichholz¹⁴⁻¹⁶.

Ressonância magnética cardíaca - A RMC realizada objetivou avaliar volumes, função e índice de massa ventricular esquerda (volume diastólico final - VDF, volume sistólico final - VSF, fração de ejeção - FE e índice de massa do ventrículo esquerdo - IMVE) pela cinerressonância com técnica de FIESTA (*Fast Imaging Employing Steady-State Acquisition*). A figura 1 mostra em um corte de eixo longo de RMC em IAo, a dilatação do ventrículo esquerdo e um grande fluxo sanguíneo pela aorta. Na figura 2, um corte de eixo curto em EAo mostra o ventrículo esquerdo hipertrofiado com o ventrículo direito pequeno. A primeira

seqüência de pulso, a cinerressonância com técnica de FIESTA¹⁷, foi utilizada para avaliação da função ventricular global (volumes e fração de ejeção)¹⁸. Os cálculos de IMVE, VDF, VSF e FE foram obtidos pela detecção dos contornos do epicárdio e endocárdio de cortes contíguos, do eixo curto ao final da diástole e final da sístole, das imagens de cinerressonância, por meio do método de Simpson^{19,20}.

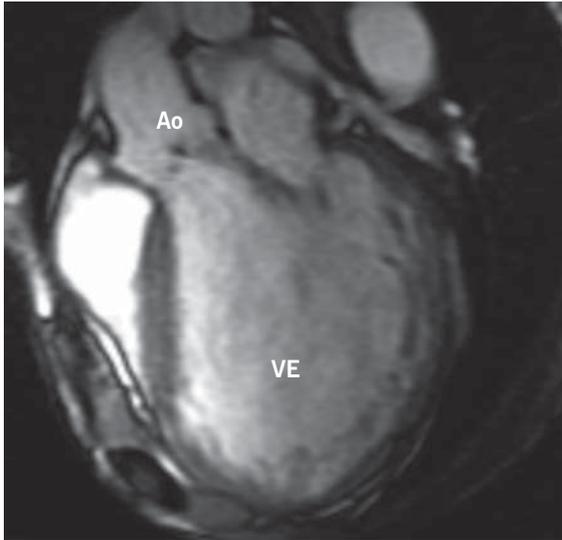


Fig. 1 – ressonância magnética na IAo; VE - ventrículo esquerdo; Ao - aorta

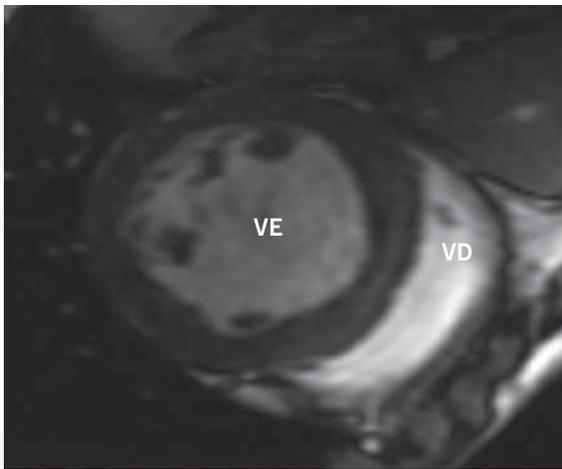


Fig. 2 – ressonância magnética na EAo; VE - ventrículo esquerdo; VD - ventrículo direito

ESTUDO ESTATÍSTICO

Análise descritiva - Para as variáveis da RMC e ECO foi realizado o cálculo de médias e desvio-padrão.

Análise comparativa - Para a comparação dos grupos de FE entre ECO e RMC foi utilizada a Análise de Variância a um fator com as comparações múltiplas realizadas por meio do teste de Bonferroni²¹.

Para a obtenção de um valor de corte para a FE em relação à manifestação clínica foi utilizado o modelo de regressão logística.

Para o estudo da correlação entre a FE e manifestação clínica foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson²².

Para todas as variáveis calculadas foi utilizada a unidade de significância estatística $p = 0,05$.

RESULTADOS

Estenose aórtica - A comparação das variáveis entre os dois métodos RMC e ECO no grupo da EAo está mostrada na tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis entre RMC e ECO na EAo

Variáveis/EAo	RMC	ECO	p
FE	0,59 ± 0,1	0,58 ± 0,1	NS
VDF (ml)	214 ± 112	193,4 ± 160	NS
VSF (ml)	127 ± 102	94,8 ± 92	NS
IMVE (g/m ²)	166 ± 76	155 ± 60	NS

RMC- ressonância magnética cardíaca; ECO- ecocardiograma; EAo - estenose aórtica; FE- fração de ejeção; VDF- volume diastólico final; VSF- volume sistólico final; IMVE- Índice de massa ventricular esquerda

Não houve diferença no cálculo das variáveis entre RMC e ECO no grupo da EAo.

Insuficiência aórtica - A comparação das variáveis entre os dois métodos RMC e ECO no grupo da IAo está mostrada na tabela 2.

Tabela 2 – Variáveis entre RMC e ECO na IAo

Variáveis/IAo	RMC	ECO	p
FE	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	NS
VDF (ml)	393 ± 141	334,5 ± 157	NS
VSF (ml)	235,6 ± 131	183,5 ± 105	NS
IMVE (g/m ²)	220 ± 70	195 ± 65	NS

RMC- ressonância magnética cardíaca; ECO- ecocardiograma; IAo - insuficiência aórtica; FE- fração de ejeção; VDF- volume diastólico final; VSF- volume sistólico final; IMVE- Índice de massa ventricular esquerda

Da mesma maneira que no grupo da EAo, não houve diferença estatística significativa das variáveis entre RMC e ECO no grupo da IAo.

As variáveis da RMC e ECO comparadas com manifestações clínicas na EAo estão nas tabelas 3 e 4.

Apenas a variável da FE pelo ECO/RMC apresentou significância estatística no grupo da EAo.

As variáveis da RMC e ECO comparadas com a manifestação clínica na IAo estão nas tabelas 5 e 6.

Todas as variáveis pela RMC e ECO apresentaram significância estatística na IAo, diferentemente do grupo da EAo.

Tabela 3 – Variáveis pela RMC da EAo

RMC	Síncope/Angina (3)	Dispnéia (32)	p
FE	0,47 ± 0,1	0,39 ± 0,1	0,01
VDF (ml)	323 ± 141	344,2 ± 157	NS
VSF (ml)	235,6 ± 131	283,5 ± 105	NS
IMVE (g/m ²)	220 ± 70	225 ± 65	NS

RMC- ressonância magnética cardíaca; FE- fração de ejeção; VDF- volume diastólico final; VSF- volume sistólico final; IMVE- índice de massa ventricular esquerda

Tabela 4 – Variáveis pelo ECO da EAo

ECO	Síncope/Angina(4)	Dispnéia(31)	p
FE	0,49 ± 0,1	0,40 ± 0,1	0,01
VDF (ml)	333 ± 141	355,2 ± 167	NS
VSF (ml)	245,6 ± 131	295,4 ± 115	NS
IMVE (g/m ²)	225 ± 74	225 ± 68	NS

ECO- ecocardiograma; FE- fração de ejeção; VDF- volume diastólico final; VSF- volume sistólico final; IMVE- índice de massa ventricular esquerda

Tabela 5 – Variáveis pela RMC da IAo

RMC	Síncope/Angina(4)	Dispnéia(31)	p
FE	0,46 ± 0,1	0,37 ± 0,1	0,01
VDF (ml)	223 ± 141	354,5 ± 151	<0,01
VSF (ml)	122,6 ± 131	282,5 ± 103	0,001
IMVE (g/m ²)	170 ± 70	220 ± 65	0,02

RMC- ressonância magnética cardíaca; IAo - insuficiência aórtica; FE- fração de ejeção; VDF- volume diastólico final; VSF- volume sistólico final; IMVE- índice de massa ventricular esquerda

Tabela 6 – Variáveis pelo ECO da IAo

ECO	Síncope/Angina(4)	Dispnéia(31)	p
FE	0,47 ± 0,1	0,36 ± 0,1	0,01
VDF (ml)	233 ± 141	374,5 ± 153	<0,01
VSF (ml)	127,6 ± 131	292,5 ± 103	0,001
IMVE (g/m ²)	177 ± 70	228 ± 68	0,02

ECO- ecocardiograma; IAo - insuficiência aórtica; FE- fração de ejeção; VDF- volume diastólico final; VSF- volume sistólico final; IMVE- índice de massa ventricular esquerda

DISCUSSÃO

Na doença valvar aórtica representada por EAo e IAo, estas apresentam histórias naturais diferentes mas com manifestações clínicas e diagnósticos semelhantes.

REFERÊNCIAS

- Zile MR. Chronic aortic and mitral regurgitation. Choosing the optimal time for surgical correction. *Cardiol Clin* 1991; 9: 239-53.
- Bonow RO, Rosing DR, McIntosh CL, Jones M. The natural history of asymptomatic patients with aortic regurgitation and normal left ventricular function. *Circulation* 1983; 68: 509-17.
- Nishimura RA, McGoon MD, Schaff HV, Giuliani ER. Chronic aortic regurgitation: indications for operation. *Mayo Clin Proc* 1988; 63: 270-80.

Trata-se de um trabalho pioneiro no qual comparamos as vantagens da RMC em relação ao ECO quando estudadas variáveis habituais no rastreamento de uma valvopatia aórtica grave, além de carências na literatura de trabalhos que avaliam a interação desses métodos com a clínica.

Quando utilizamos os dois métodos de imagem de diagnóstico RMC e ECO para o cálculo das variáveis, eles não mostraram diferenças entre os grupos clínicos – EAo e IAo. Moriuchi e cols.²³ estudaram 55 pacientes hipertensos com avaliação dos volumes sistólico e diastólico finais e massa ventricular esquerda pela RMC e ECO sem diferença estatística significativa, o que revelou semelhança com os nossos dados, que não mostraram diferenças na avaliação dessas variáveis. Da mesma maneira, Shelton e cols.²⁴ compararam o índice de massa ventricular esquerda de pacientes com miocardiopatia hipertrófica entre esses dois métodos de imagem e não encontraram vantagem na análise dos métodos RMC e ECO (0,6 versus 0,8, respectivamente).

Também de modo semelhante aos nossos resultados, ao analisar a fração de ejeção na IAo, Pflugfelder e cols.²⁵ mostraram que não houve superioridade na análise de ambos os métodos. Porém, quando analisadas as variáveis entre os métodos com a manifestação clínica, foi notória a importância deles para diagnosticar de forma mais exata as variáveis com a clínica no grupo da IAo²⁶. Isso pode ser correlacionado com maior dilatação ventricular e, conseqüentemente, maior desadaptação ventricular no grupo da IAo. Berko e cols.²⁷, mostraram a contribuição dos métodos de imagem valorizando o ECO no diagnóstico e prognóstico da valvopatia aórtica, principalmente relacionado aos pacientes com insuficiência cardíaca, pré e pós-operatório de correção de valva aórtica.

Da mesma maneira, Baxley e cols.²⁸ mostraram de forma qualitativa e quantitativa o valor da RMC nos valvopatas aórticos, quantificando seus sintomas de insuficiência cardíaca e o estado da prótese valvar aórtica após cirurgia. Portanto, em conformidade com nossos resultados e a literatura, a RMC é tão eficiente quanto o ECO ao fornecer informações qualitativas e quantitativas nas valvopatias aórticas, e mostrou-se superior quando usa a planimetria para o cálculo da área valvar^{24,25}. Além disso, a RMC pode ser um método de imagem alternativo, quando o ECO não exibir de forma clara os cálculos das variáveis por limitações de janela visual.

Em conclusão, não encontramos diferença estatística significativa entre as variáveis analisadas pelo ECO e RMC em ambos os grupos clínicos.

4. Carabello BA, Williams H, Gash AK. Hemodynamic predictors of outcome in patients undergoing valve replacement. *Circulation* 1986; 74: 1309-16.
5. Bonow RO, Rosning DR, Kent KM, Epstein SE. Timing of operation for chronic aortic regurgitation. *Am J Cardiol* 1982; 50: 325-36.
6. Bonow RO. Chronic aortic regurgitation, role of medical therapy and optimal timing for surgery. *Cardiology Clinics* 1998; 16: 449-62.
7. Delahaye JP, Gevigney G. Can irreversible ventricular dysfunction be identified in patients with heart valve disease *Ann Cardiol Angeiol* 1994; 43: 578-87.
8. Gaasch WH, Carroll JD, Levine HJ, Criscitiello MG. Chronic aortic regurgitation: prognostic value of left ventricular end-systolic dimension and end-diastolic radius/thickness ratio. *J Am Coll Cardiol* 1983; 1: 775-82.
9. Grinberg M, Tarasoutchi F, Bellotti G. O que significa o "day before" na insuficiência aórtica? *Arq Bras Cardiol* 1992; 58: 165-7.
10. Tarasoutchi F, Grinberg M, Parga J et al. Relação entre a função ventricular esquerda e desencadeamento de sintomas na insuficiência aórtica crônica severa. *Arq Bras Cardiol* 1995; 64 (4): 301-9.
11. Karaian CH, Greenberg BH, Rahimtoola SH. The relation between functional class and cardiac performance in patients with chronic aortic insufficiency. *Chest* 1988; 88: 553-7.
12. Spagnuolo M, Kloth H, Taranta A, Doyle E, Pasternak B. Natural history of rheumatic aortic regurgitation. Criteria predictive of death, congestive heart failure, and angina in young patients. *Circulation* 1971; 44: 368-80.
13. Braunwald E. On the natural history of severe aortic stenosis (editorial). *J Am Coll Cardiol* 1990; 15: 1012.
14. Takenata K, Dabestani A, Gardin JM. A simple doppler - echocardiographic method for estimating severity of aortic regurgitation. *Am J Cardiol* 1986; 57: 1340-3.
15. Pandial L, Oliver A, Vivaldi M et al. Doppler echocardiographic assessment of progression of aortic regurgitation. *Am J Cardiol* 1997; 80: 306-14.
16. Pacileo G, Calabro P, Limongelli G, Russo MG, Pisacane C, Sarubbi B. Left Ventricular Remodeling, Mechanics, and Tissue Characterization in Congenital Aortic Stenosis. *J Am Soc Echoc* 2003; 16: 214-20.
17. Shan K, Constantine G, Flamm SD. Role of MRI in Clinical Cardiology. *Lancet* 2004; 3632: 2162-71.
18. Smith HJ. Use of MRI in the diagnosis of cardiac disease. *Tidsske Nor Laegeforen* 2004; 124: 497-9.
19. Gerald MP, Lynne H, Mark D. Clinical use of cardiovascular magnetic resonance. *Circulation* 2003; 108: 647-53.
20. Thomson LE, Kim RJ, Judd RM. Magnetic resonance imaging for the assessment of myocardial viability. *J Magn Reson Imaging* 2004; 19: 771-88.
21. Rosner B. *Fundamentals of Biostatistics*. 2nd. Boston: PWS Publishers, 1986.
22. Leser W, Barbosa V, Baruzzi RG, Ribeiro MBD, Franco LJ. *Elementos de Epidemiologia Geral*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000.
23. Moriuchi M, Saito S. Evaluation of aortic regurgitation by cardiac cine magnetic resonance imaging: analysis and comparison to Doppler echocardiography. *Cardiology* 1991; 78(4): 340-7.
24. Shelton DC, Shioh JL, Brown P et al. Practical value of cardiac magnetic resonance imaging for clinical quantification of aortic valve stenosis. *Circulation* 2003; 108: 2236.
25. Pflugfelder PW, Higgings CB. Comparison of cine MRI with Doppler echo for the evaluation of aortic regurgitation. *Am JR* 1989; 52(4): 729-35.
26. Magid NM, Opio G, Wallerson DC, Young MS, Borer JS. Heart failure due to chronic experimental aortic regurgitation. *Am J Physiol* 1994; 267: 552-6.
27. Berko BA. The role of this noninvasive test in the geriatric population. *Geriatrics* 2003; 58(7): 30-4.
28. Baxley WA. Aortic valve disease. *Curr Opin Cardiol* 1994; 9(2): 152-7.