

Ecocardiograma em hipertensos – Por que fazer?

Echocardiography in hypertension patients – Why do it?

Ângela Barreto Santiago Santos¹, Murilo Foppa²

RESUMO

A ecocardiografia permite identificar as alterações cardíacas relacionadas a pior prognóstico em pacientes com hipertensão arterial sistêmica (HAS). A hipertrofia ventricular esquerda (HVE) é o resultado da adaptação dos miócitos e da matriz extracelular. Esta pode estar presente em até 75% dos pacientes com HAS e o risco de eventos cardiovasculares aumenta quase duas vezes para cada incremento de 50 g da massa ventricular esquerda, com diminuição do risco associada à sua regressão. A ecocardiografia é o método não-invasivo mais acessível para avaliar com acurácia adequada a HVE. Também permite avaliar mais detalhadamente a inapropriação dos mecanismos adaptativos fisiológicos, por meio de padrões geométricos de hipertrofia, tamanho do átrio esquerdo, funções diastólica e sistólica, todos estes associados com pior prognóstico. Além disso, permite diagnosticar e avaliar o impacto funcional de outras doenças cardiovasculares concomitantes, tais como cardiopatia isquêmica, miocardiopatias e valvulopatias. Por esses motivos, a ecocardiografia tem sido recomendada pela maior parte das sociedades de cardiologia como uma ferramenta fundamental em pacientes com hipertensão arterial para a predição de eventos cardiovasculares e estratificação de risco nas decisões terapêuticas.

PALAVRAS-CHAVE

Hipertensão arterial sistêmica, ecocardiografia, hipertrofia ventricular esquerda, disfunção diastólica, testes diagnósticos.

ABSTRACT

Echocardiography allows the identification of the main myocardial adaptive mechanisms which are related to the worst prognoses in hypertensive patients. Left ventricular hypertrophy (LVH) is the result of adaptive processes both in myocytes and extracellular matrix. LVH is present in up to 75% of hypertensive patients and the risk of cardiovascular events increases almost two-fold for each 50 g increase in left ventricular mass. Echocardiography is the most accessible non-invasive diagnostic test to accurately evaluate left ventricular mass. It also permits a more detailed evaluation, including hypertrophy geometric patterns, left atrial size, diastolic and systolic function, all of these related to the worst prognoses. Moreover, it allows the diagnosis and estimation of the functional impact of other concomitant cardiovascular diseases such as ischemic heart disease, myocardopathies and valvular disease. Due to the afore mentioned reasons, echocardiography has been recommended by most of the cardiology societies as a fundamental tool for hypertensive patients, both for cardiovascular risk prediction and for stratification during therapeutic decisions.

KEY WORDS

Hypertension, blood pressure, echocardiography, left ventricular hypertrophy, diastolic dysfunction, diagnostic tests.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial atinge 20% da população adulta brasileira¹, sendo um fator preponderante na morbimortalidade relacionada às doenças cardiovasculares. O ecocardiograma é capaz de identificar as principais conseqüências da sobrecarga pressórica sobre o miocárdio: hipertrofia do ventrículo esquerdo, disfunção diastólica e, numa fase mais tardia, disfunção sistólica. Esses mecanismos compensatórios têm um racional fisiopatogênico claro, estão associados com maior risco de desfechos clínicos, são de uso factível na prática clínica e úteis na estratificação de risco de pacientes com hipertensão arterial, como se sugeriu em recomendações de diversas sociedades de cardiologia, uma vez que o eletrocardiograma e radiografia de tórax apresentam baixa sensibilidade para o diagnóstico de hipertrofia².

RACIONAL BIOLÓGICO

A elevação dos níveis pressóricos leva ao remodelamento com o aumento da espessura da parede da câmara, mediante o incremento do diâmetro dos miócitos, da fibrose intersticial e do tecido perivascular.

O racional clássico atribui ao aumento dos miócitos o principal mecanismo adaptativo, entretanto, cada vez mais tem-se identificado a importância das modificações da matriz extracelular. Sua fisiopatologia não é completamente conhecida, mas sabe-se que surge de uma hiperestimulação gênica de expressão e síntese de proteínas de colágeno associada à diminuição de sua degradação (desbalanço entre metaloproteinases e seus inibidores) promovida por fatores hemodinâmicos, hormonais, genéticos e ambientais. Esse processo resulta do aumento do colágeno fibrilar, alteração da geometria do órgão e desbalanço nas proporções entre colágeno tipos I e III e a modulação da fibrose.

Esse processo acaba por gerar diminuição progressiva da complacência ventricular e aumento das pressões de enchimento cardíaco, levando à insuficiência cardíaca com função sistólica preservada, descrita como insuficiência cardíaca diastólica. Com a evolução da doença, estímulos apoptóticos passam a predominar, promovendo dilatação das cavidades cardíacas e falência ventricular, fechando o espectro da doença hipertensiva com a insuficiência cardíaca sistólica³.

Outros fatores estão envolvidos neste processo adaptativo, tais como idade, sexo, etnia, obesidade e diabetes⁴, fatores estes que devem ser considerados e ajustados para a determinação da massa ventricular⁵. A avaliação do aumento da espessura parietal e da dilatação ventricular levou à definição de quatro padrões geométricos distintos: geometria normal, remodelamento concêntrico, hipertrofia concêntrica e hipertrofia excêntrica. Assim é possível classificar melhor os diferentes processos adaptativos envolvidos.

Apesar de a maioria dos estudos ecocardiográficos focar alterações do ventrículo esquerdo, o aumento do átrio esquerdo tem impacto prognóstico^{6,7} e mostra-se reversível com o tratamento da hipertensão⁸. A resposta do ventrículo direito é menos estudada, mas sabe-se que existe uma relação linear entre espessamento parietal do ventrículo direito e do esquerdo⁹. O mecanismo nesse caso não seria dependente do aumento da pós-carga.

AValiação DO MÉTODo

Como regra geral, a massa ventricular esquerda é calculada como a diferença entre o volume delimitado pelo epicárdio e volume da câmara ventricular, multiplicada pela densidade miocárdica⁵. Suas limitações mais significativas são os exames com qualidade de imagem inadequada, cada vez menor com o desenvolvimento dos equipamentos e a variabilidade na determinação da massa ventricular esquerda, estimada em 5% intraobservador e até 15% entre diferentes observadores^{10,11}. Esta é principalmente relacionada à indefinição da delimitação das bordas na medida das espessuras parietais¹². Entretanto, a correlação é fidedigna com estudos de necropsia¹²⁻¹⁴. Cabe ressaltar que a variabilidade maior ocorre nos extremos de medidas da massa de VE, podendo refletir regressão à média. Indivíduos com mais hipertrofia mostram maiores reduções com o tratamento do que aqueles com valores próximos à média¹⁵.

A função diastólica avalia essencialmente as pressões de enchimento do átrio esquerdo e a complacência do ventrículo esquerdo. Esta é avaliada na prática clínica qualitativamente pela relação entre fluxos diastólico transmitral inicial e atrial, com o uso de medidas complementares como fluxo venoso pulmonar e Doppler tecidual do anel mitral para diferenciar o que chamamos de pseudonormal (onda E maior que a onda A, com pressão de enchimento aumentada)¹⁶. Nos estudos de base populacional mais antigos, em que não se realizava Doppler tecidual, os pacientes com padrão pseudonormal foram usualmente categorizados com os normais. Nesses estudos, identifica-se que os extremos da relação E:A, que representam os grupos chamados déficit de relaxamento e restritivo, apresentam maior risco de eventos cardiovasculares¹⁷.

A medida do volume do ventrículo esquerdo e dos índices da fase ejetiva (como a fração de ejeção) apresenta boa acurácia e reprodutibilidade¹⁸, tanto com métodos quantitativos complexos como subjetivamente avaliados por ecocardiografistas treinados. A fração de ejeção é a medida mais empregada por ser de fácil compreensão conceitual e comparável a outros métodos de imagem. Entretanto, esses marcadores estão alterados somente nos estágios mais avançados da cardiopatia hipertensiva.

ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO

Em uma metanálise, o risco de eventos cardiovasculares nos pacientes com hipertrofia ventricular esquerda foi duas vezes maior¹⁹. Além disso, o aumento da massa ventricular esquerda relaciona-se ao incremento progressivo de desfechos intermediários²⁰ e clínicos, como eventos cardiovasculares e mortalidade^{21,22}, mortalidade total^{23,24} e morte súbita²⁵, mesmo a partir de valores abaixo dos pontos de corte usualmente empregados para definir “hipertrofia”²². O Estudo Framingham mostrou que cada 50 g de aumento da massa de VE, correspondia a um risco relativo para morte de 1,73²¹. Em outro estudo de acompanhamento de hipertensos por 10 anos, a incidência de eventos cardiovasculares foi estimada em 30% para HVE concêntrica, 25% para HVE excêntrica, 15% para remodelamento concêntrico e 9% para aqueles com massa de VE dentro da normalidade²⁶.

Há, ainda, importante associação de arritmias com HVE mesmo na ausência de doença arterial coronariana²⁷. Em coorte de 785 pacientes com HVE, verificou-se risco de morte em pacientes sem doença arterial coronariana de 4,14 e com doença arterial coronariana de 2,14²⁸.

A disfunção diastólica é um sinal precoce de doença cardíaca hipertensiva e está presente em 30% dos pacientes com ICC. Coortes populacionais identificaram o dobro de mortalidade em indivíduos com critérios ecocardiográficos de disfunção diastólica²⁹. A disfunção sistólica, presente em fases mais tardias da doença hipertensiva, também é fator de risco independentemente associado com maior mortalidade³⁰.

Tem-se empregado a ecocardiografia em estudos clínicos mostrando que a redução da massa ventricular esquerda associa-se à significativa redução de risco de doenças cardiovasculares. Dados de uma metanálise mostram redução de risco de 59%, comparada à daqueles com persistência ou surgimento de HVE³¹.

UTILIDADE CLÍNICA

A ecocardiografia estabeleceu-se como importante ferramenta diagnóstica por ser não-invasiva e acessível, auxiliando na avaliação etiológica das doenças cardiovasculares. Desta forma, a recomendação de seu emprego é preconizada por diversas entidades e subespecialidades em cardiologia. Na tabela 1 resumimos suas principais indicações relacionadas à hipertensão arterial sistêmica.

É inequívoca a indicação de ecocardiografia para os indivíduos hipertensos de alto risco na busca de alterações cardíacas estruturais, classificando-os, de acordo com as diretrizes de insuficiência cardíaca da American Heart Association, em estágio A ou B³², uma vez que é possível instituir terapias que modificam o prognóstico.

A avaliação da massa ventricular esquerda, dos padrões geométricos e da função diastólica serve de subsídio na estratificação de risco, principalmente nos indivíduos com valores pressóricos limitrofes, permitindo selecionar os indivíduos para intervenção precoce ou mais agressiva. Essa estratificação adicional passa a ser relevante quando a Sociedade Européia de Hipertensão ressalta que mais de 50% de hipertensos são classificados erroneamente como de baixo a moderado risco³³. Comparando-se ECG a radiografia de tórax, a ecocardiografia é mais sensível e específica^{15,34}, permitindo a classificação acurada de um maior número de pacientes.

O melhor prognóstico associado à regressão da HVE e a capacidade de o ecocardiograma detectar essa variação mostram a necessidade de testar formalmente a sua utilidade como ferramenta de seguimento dos pacientes hipertensos. Por isso, nota-se uma divergência na recomendação para esse uso nas diferentes sociedades.

A ecocardiografia em pacientes hipertensos deve avaliar a massa do VE, determinar a presença ou ausência de hipertrofia (adequadamente ajustada para o tamanho corporal), com determinação do seu padrão geométrico, as dimensões do átrio esquerdo e dos parâmetros de funções sistólica e diastólica. Além disso, outros achados morfofuncionais podem auxiliar na avaliação de doenças freqüentemente associadas, como a alteração da motilidade segmentar na presença de doença arterial coronariana. Degeneração fibrocálcica orovalvular acomete grande parte dos idosos, é a principal causa de estenose aórtica nessa faixa etária e está independentemente associada a aumento de risco de doença cerebrovascular³⁵⁻³⁷. Em hipertensos idosos, a ecocardiografia também pode identificar hipertrofias assimétricas, principalmente do septo que passa a apresentar aspecto sigmóide, sendo muitas vezes chamada de miocardiopatia hipertensiva do idoso.

CONCLUSÕES

A ecocardiografia tem sua utilidade definida na HAS. É o método não invasivo mais acessível para identificar fatores de maior risco da doença cardíaca hipertensiva, principalmente a hipertrofia de ventrículo esquerdo. Permite avaliar comorbidades adjacentes, que agem de forma sinérgica ou aditiva no processo inapropriado de adaptação fisiológica do VE. Além disso, é uma ferramenta importante na predição de eventos cardiovasculares, auxiliando na decisão terapêutica, por meio de melhor estratificação de risco, podendo participar como guia dos resultados alcançados e na otimização terapêutica.

Tabela 1. Recomendações de diferentes entidades de cardiologia para emprego da ecocardiografia em pacientes hipertensos*

Entidade	Brasil		Estados Unidos		Europa	
Ecocardiografia	Necessidade de avaliação da função ventricular ou do padrão de HVE para orientação terapêutica	I	Necessidade de avaliação da função ventricular ou do padrão de HVE para orientação terapêutica	I	(Não abordado)	---
	Acompanhamento de dilatação ou disfunção VE já documentada na vigência de alteração no quadro clínico para orientação terapêutica	I	Acompanhamento de dilatação ou disfunção VE já documentada na vigência de alteração no quadro clínico para orientação terapêutica	I		
	Deteção ou avaliação da repercussão funcional de doença coronária associada por meio de ecocardiografia de estresse	I	Deteção ou avaliação da repercussão funcional de doença coronária associada por meio de ecocardiografia de estresse	I		
	Avaliação de HVE em paciente com HAS limítrofe, sem alteração no ECG para orientar tratamento	Ila	Avaliação de HVE em paciente com HAS limítrofe, sem alteração no ECG para orientar tratamento	Ila		
	Diagnóstico de disfunção diastólica associada ou não à disfunção sistólica	Ila	Diagnóstico de disfunção diastólica associada ou não à disfunção sistólica	Ilb		
	Estratificação de risco para avaliação prognóstica baseada na função do VE	Ila	Estratificação de risco para avaliação prognóstica baseada na função do VE	III		
Hipertensão	Suspeita de lesão de órgão-alvo (clínica + ECG)	D (Ila)	Presença de HVE	Ila	Avaliação sequencial ao ECG, quando disponível	Recomendada (Ila)
			Acurácia melhor que ECG	Ila		
			Avaliação de risco (prognóstico)	Ila		
			Resposta terapêutica (regressão de HVE)	Ilb		
Dislipidemia/ Prevenção	Emprego como fator agravante na estratificação de risco (em hipertensos)	(Ila)	(Não abordada)	---	Estratificação complementar de risco (prognóstico)	Ila
					Rastreamento populacional de doença aterosclerótica assintomática	III

*Os graus de recomendação foram adaptados para facilitar a comparabilidade entre as diretrizes que utilizaram classificações diferentes.

REFERÊNCIAS

- VIGITEL Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Distrito Federal: Ministério da Saúde, 2007.
- Verdecchia P, Dovellini EV, Gorini M, et al. Comparison of electrocardiographic criteria for diagnosis of left ventricular hypertrophy in hypertension: the MAVI study. *Ital Heart J* 2000;1:207-15.
- Opie LH, Commerford PJ, Gersh BJ, et al. Controversies in ventricular remodelling. *The Lancet* 2006;367:356-67.
- Foppa M, Duncan BB, Arnett DK, et al. Diabetes, gender, and left ventricular structure in African-Americans: the atherosclerosis risk in communities study. *Cardiovasc Ultrasound* 2006;4:43.
- Foppa M, Duncan BB, Rohde LE. Echocardiography-based left ventricular mass estimation. How should we define hypertrophy? *Cardiovasc Ultrasound* 2005;3:17.
- Predictors of thromboembolism in atrial fibrillation: II. Echocardiographic features of patients at risk. The Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators. *Ann Intern Med* 1992;116:6-12.
- Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, et al. Prediction of risk for first age-related cardiovascular events in an elderly population: the incremental value of echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1199-205.
- Gottdiener JS, Reda DJ, Williams DW, et al. Left atrial size in hypertensive men: influence of obesity, race and age. Department of Veterans Affairs Cooperative Study Group on Antihypertensive Agents. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:651-8.
- Gottdiener JS, Gay JA, Maron BJ, et al. Increased right ventricular wall thickness in left ventricular pressure overload: echocardiographic determination of hypertrophic response of the "nonstressed" ventricle. *J Am Coll Cardiol* 1985;6:550-5.
- Palmieri V, Dahlof B, DeQuattro V, et al. Reliability of echocardiographic assessment of left ventricular structure and function: the PRESERVE study. Prospective

- randomized study evaluating regression of ventricular enlargement. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1625-32.
11. De Simone G, Muiesan ML, Ganau A, *et al.* Reliability and limitations of echocardiographic measurement of left ventricular mass for risk stratification and follow-up in single patients: the RES trial. Working Group on Heart and Hypertension of the Italian Society of Hypertension. Reliability of M-mode Echocardiographic Studies. *J Hypertens* 1999;17:1955-63.
 12. Collins HW, Kronenberg MW, Byrd BF III. Reproducibility of left ventricular mass measurements by two-dimensional and M-mode echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1989;14:672-6.
 13. Bachenberg TC, Shub C, Hauck AJ, *et al.* Can anatomical left ventricular mass be estimated reliably by M-mode echocardiography? A clinicopathological study of ninety-three patients. *Echocardiography* 1991;8:9-15.
 14. Fast JH. Limits of reproducibility of left ventricular wall thickness and mass by M-mode echocardiography. *Neth J Med* 1989;34:297-301.
 15. Gottdiener JS, Livengood SV, Meyer PS, *et al.* Should echocardiography be performed to assess effects of antihypertensive therapy? Test-retest reliability of echocardiography for measurement of left ventricular mass and function. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:424-30.
 16. Galderisi M. Diastolic dysfunction and diastolic heart failure: diagnostic, prognostic and therapeutic aspects. *Cardiovasc Ultrasound* 2005;3:9.
 17. Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP, *et al.* Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures: a comparative simultaneous Doppler-catheterization study. *Circulation* 2000;102:1788-94.
 18. Vuille C, Weyman A. Left ventricle I: General considerations, assessment of chamber size and function. In: Weyman A. Principles and practice of echocardiography. 2. ed. Pennsylvania: Lea & Febinger, 1994; pp. 575-624.
 19. Vakil BA, Okin PM, Devereux RB. Prognostic implications of left ventricular hypertrophy. *Am Heart J* 2001;141:334-41.
 20. Shigematsu Y, Hamada M, Mukai M, *et al.* Clinical evidence for an association between left ventricular geometric adaptation and extracardiac target organ damage in essential hypertension. *J Hypertens* 1995;13:155-60.
 21. Levy D, Garrison RJ, Savage DD, *et al.* Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med* 1990;322:1561-6.
 22. Schillaci G, Verdecchia P, Porcellati C, *et al.* Continuous relation between left ventricular mass and cardiovascular risk in essential hypertension. *Hypertension* 2000;35:580-6.
 23. Zoccali C, Benedetto FA, Mallamaci F, *et al.* Prognostic impact of the indexation of left ventricular mass in patients undergoing dialysis. *J Am Soc Nephrol* 2001;12:2768-74.
 24. Verdecchia P, Carini G, Circo A, *et al.* Left ventricular mass and cardiovascular morbidity in essential hypertension: the MAVI study. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1829-35.
 25. Haider AW, Larson MG, Benjamin EJ, *et al.* Increased left ventricular mass and hypertrophy are associated with increased risk for sudden death. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1454-9.
 26. Devereux RB, De Simone G, Koren MJ, *et al.* Left ventricular mass as a predictor of development of hypertension. *Am J Hypertens* 1991;4:603S-7S.
 27. Ghali JK, Kadakia S, Cooper RS, *et al.* Impact of left ventricular hypertrophy on ventricular arrhythmias in the absence of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:1277-82.
 28. Ghali JK, Liao Y, Simmons B, *et al.* The prognostic role of left ventricular hypertrophy in patients with or without coronary artery disease. *Ann Intern Med* 1992;117:831-6.
 29. Bella JN, Palmieri V, Kitzman DW, *et al.* Gender difference in diastolic function in hypertension (the HyperGEN study). *Am J Cardiol* 2002;89:1052-6.
 30. Gradman A, Deedwania P, Cody R, *et al.* Predictors of total mortality and sudden death in mild to moderate heart failure. Captopril-Digoxin Study Group. *J Am Coll Cardiol* 1989;14:564-70.
 31. Verdecchia P, Angeli F, Pittavini L, *et al.* Regression of left ventricular hypertrophy and cardiovascular risk changes in hypertensive patients. *Ital Heart J* 2004;5:505-10.
 32. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP, *et al.* ACC/AHA/ASE 2003 Guideline Update for the Clinical Application of Echocardiography: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of Echocardiography). *J Am Soc Echocardiogr* 2003;16:1091-110.
 33. Cuspidi C, Ambrosioni E, Mancia G, *et al.* Role of echocardiography and carotid ultrasonography in stratifying risk in patients with essential hypertension: the Assessment of Prognostic Risk Observational Survey. *J Hypertens* 2002;20:1307-14.
 34. Devereux RB, Koren MJ, De Simone G, *et al.* Methods for detection of left ventricular hypertrophy: application to hypertensive heart disease. *Eur Heart J* 1993;14 Suppl D:8-15.
 35. Barasch E, Gottdiener JS, Marino Larsen EK, *et al.* Cardiovascular morbidity and mortality in community-dwelling elderly individuals with calcification of the fibrous skeleton of the base of the heart and aortosclerosis (The Cardiovascular Health Study). *Am J Cardiol* 2006;97:1281-6.
 36. Taylor HA Jr, Clark BL, Garrison RJ, *et al.* Relation of aortic valve sclerosis to risk of coronary heart disease in African-Americans. *Am J Cardiol* 2005;95:401-4.
 37. Fox E, Harkins D, Taylor H, *et al.* Epidemiology of mitral annular calcification and its predictive value for coronary events in African Americans: the Jackson Cohort of the Atherosclerotic Risk in Communities Study. *Am Heart J* 2004;148:979-84.