

Uso Adequado das Novas Diretrizes de Função Diastólica na Avaliação de Atletas. Nem Sempre é o que Parece Ser

Appropriate Use of Diastolic Function Guideline When Evaluating Athletes: It is not Always what it Seems to Be

Carlos Eduardo Suaide Silva¹ 

Diagnósticos da América SA – Cardiologia,¹ São Paulo, SP - Brasil

A correta avaliação da função diastólica pela ecocardiografia tem sido sempre um grande desafio para os cardiologistas que trabalham com o método. Em parte, pelas mudanças frequentes nas diretrizes decorrentes da grande quantidade de novas informações a respeito de tão complexo assunto, em parte por certa confusão gerada pelas próprias diretrizes, muitas vezes contraditórias ou pouco explicativas.¹ Entretanto, estamos caminhando para um maior entendimento do que ocorre nessa importante fase do ciclo cardíaco. A última diretriz de função diastólica publicada em 2016, apesar de ainda apresentar algumas incoerências e nos deixar com algumas dúvidas em determinadas situações clínicas, veio esclarecer diversos pontos e corrigiu algumas distorções da diretriz anterior.²

Como sempre acontece na medicina, toda vez que temos alguma mudança de paradigma, ou uma nova entidade clínica é descoberta, passamos inicialmente por uma fase de exagero no diagnóstico seguida por uma fase de descrédito para finalmente atingirmos o equilíbrio com a maturidade e o conhecimento adquirido com o tempo. Foi assim com o prolapso da valva mitral, que apresentava incidência de mais de 35% em mulheres jovens no início dos anos 1970 e que hoje sabemos ser de aproximadamente 2,4% sem diferença entre os sexos.³ O mesmo ocorreu com o diagnóstico de não-compactação ventricular e diversas outras entidades clínicas e, porque não dizer, com o diagnóstico de disfunção diastólica. Quantos idosos absolutamente saudáveis não foram diagnosticados com disfunção diastólica leve (grau I) por apresentar apenas inversão da relação E/A no fluxo mitral ao Doppler? Almeida et al.,⁴ verificaram o impacto da utilização da diretriz de 2009 em relação à de 2016 no diagnóstico de disfunção diastólica nessa população (1000 indivíduos com mais de 45 anos) e encontraram apenas 1,4% de disfunção diastólica onde haveria 38,2% usando a diretriz anterior.

Dessa forma, com essa nova diretriz parece que chegamos a esse equilíbrio e com a aplicação correta de seus critérios diminuímos significativamente esse exagero no diagnóstico de disfunção diastólica, principalmente na população idosa.

Palavras-chave

Disfunção Ventricular; Diagnóstico por Imagem; Ecocardiografia/métodos; Diretrizes; Esportes; Exercício; Atletas.

Correspondência: Carlos Eduardo Suaide Silva •

Av. Juruá, 434. CEP 06455-010, Barueri, SP – Brasil

E-mail: csuaide@cardiol.br

Artigo recebido em 04/10/2019, revisado em 03/12/2019, aceito em 27/12/2019

Entretanto, talvez ainda deixemos de fazer esse diagnóstico, felizmente em número bem menor de casos, em outras situações clínicas. Particularmente em atletas, a função diastólica precisa ser avaliada com mais atenção.

O exercício é um forte estímulo para a adaptação muscular e há bastante evidências que comprovam que o mesmo é responsável por mudanças na forma e no débito cardíacos.⁵

As adaptações impostas ao coração dependem, evidentemente, do tipo de exercício realizado. Assim, didaticamente falando, atletas que realizam exercícios de resistência (dinâmicos) e que trabalham em altas frequências cardíacas, como os maratonistas ou nadadores, sofrem adaptações diferentes daqueles que fazem exercícios isométricos (estáticos) onde a frequência cardíaca é mais baixa e há predominante aumento da pressão arterial, como ocorre com halterofilistas. Na prática, grande parte dos exercícios são mistos como ocorre com ciclistas e remadores, por exemplo.

No primeiro grupo (maratonistas), onde o débito cardíaco pode chegar a até dez vezes o valor de repouso, o coração precisa se adaptar de diversas maneiras, seja partindo de uma frequência cardíaca basal muito baixa (bradicardia), seja aumentando seu volume sistólico (hipertrofia excêntrica), seja tornando mais efetiva a sua função de bomba extraíndo o máximo de suas funções sistólica e diastólica. A diástole desses atletas precisa ser extremamente eficiente porque em alta frequência cardíaca ela se encurta e o coração tem pouco tempo para se encher. Por isso, assim que a valva mitral se abre o ventrículo esquerdo precisa se encher rapidamente, apresentar um relaxamento extremamente eficaz e “sugar” a maior quantidade de sangue possível para gerar uma sístole efetiva. Isso explica a ampla onda E do fluxo mitral ao Doppler seguida de uma pequena onda A (pois sobra pouco sangue para entrar no ventrículo na telediástole) gerando um padrão de fluxo semelhante em morfologia ao padrão restritivo, mas que reflete, na realidade, uma diástole supranormal⁶ (Figura 1).

No segundo grupo (halterofilistas) onde o coração é submetido a altas pressões, sem grande aumento da frequência cardíaca, observamos um predomínio aumento da espessura miocárdica, sem dilatação (hipertrofia concêntrica, rigidez aumentada e tempo de relaxamento prolongado levando ao aumento do tempo de desaceleração da onda E e invertendo a relação E/A do fluxo mitral) .

Essas situações são extremas e os exemplos didáticos, mas na realidade, a avaliação da função diastólica em atletas é muitas vezes bem mais complexa do que isso. Vamos mostrar através de dois exemplos clínicos como a utilização racional das novas diretrizes associada às técnicas avançadas

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20190689>

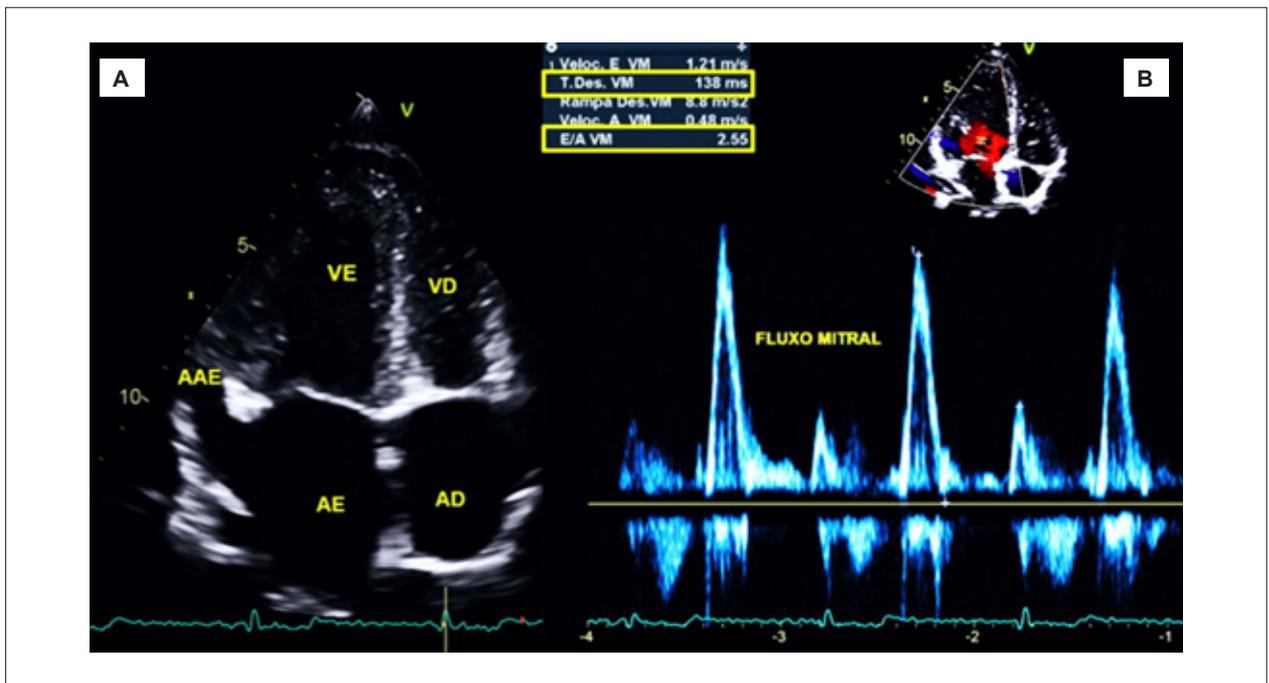


Figura 1 – À esquerda corte apical de 4 câmaras ao eco bidimensional. À direita padrão do fluxo mitral ao Doppler em atleta jovem. AAE = apêndice atrial esquerdo; AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; E/A VM: relação E/A da valva mitral; T.Des. VM: tempo de desaceleração da onda E do fluxo mitral; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo.

de ecocardiografia e à história clínica dos pacientes podem chegar a um diagnóstico correto e mais refinado da função diastólica nessa população.

Exemplo 1: masculino, 16 anos, jogador de futebol (o mesmo paciente da Figura 1). Analisando somente o padrão de fluxo mitral desse atleta temos uma relação E/A de 2,25 e um tempo de desaceleração da onda E (TDE) de 138ms, o que caracterizaria um padrão de fluxo mitral do tipo restritivo, não compatível com a clínica de um jovem esportista. Prosseguindo a investigação, observamos ao Doppler tecidual o valor da onda e' septal de 0,17m/s e da onda e' lateral de 0,18m/s. A relação E/e' foi de 7,01 a velocidade do refluxo tricúspide de 1,33m/s e o volume indexado do átrio esquerdo de 27,9ml/m² (Figura 2). Todas as medidas dentro da normalidade, configurando então um padrão de fluxo mitral do tipo supranormal, frequentemente encontrado em jovens e atletas.

Exemplo 2: masculino, 48 anos, fisiculturista e corredor. O estudo inicial com ecocardiograma tridimensional não apresentou alteração anatômica significativa. Na avaliação da função diastólica observou-se relação E/A de 1,12, velocidades de e' septal e lateral estimadas em 0,05m/s e 0,07m/s, respectivamente, relação E/e' de 10,3, volume indexado do átrio esquerdo de 17,9ml/m² e velocidade do refluxo tricúspide de 2m/s (Figura 3). Avaliando a função diastólica desse paciente segundo as diretrizes de 2016, dos quatro critérios maiores, apenas um encontra-se fora da normalidade (velocidades do anel mitral ao Doppler tecidual), o que classificaria a função diastólica como normal.

Entretanto, chama à atenção os valores alterados das velocidades do anel mitral em um atleta assintomático.

Aprofundando a anamnese, o paciente relatou que fazia uso constante de esteroides anabolizantes (propionato de testosterona 30mg, fempropionato de testosterona 60mg, isocaproato de testosterona 60mg, decanoato de testosterona 100mg - Durateston®). Realizando então o estudo da deformação miocárdica pela técnica do *speckle tracking* verificou-se diminuição do *strain* longitudinal global (-15,4%) como mostra a figura 4. Essa informação modifica totalmente a análise da função diastólica nesse paciente. O fato de ter disfunção sistólica documentada pelo *speckle tracking* direciona a investigação para o segundo algoritmo das diretrizes de 2016 (Pacientes com FE diminuída e pacientes com doença miocárdica e FE normal, após considerar dados clínicos e ecocardiográficos). Um valor do *strain* tão baixo nos leva a pensar em algum grau de disfunção miocárdica em decorrência do uso de esteroides, comprometendo as funções sistólica e diastólica. Segundo as novas diretrizes, não devemos ter disfunção sistólica sem, ao menos, um grau de disfunção diastólica presente pela intrincada relação entre elas. Esse não é um conceito novo. Já em 2008, Lester et al.,⁷ ressaltavam que, “pelo o fato dos parâmetros ecocardiográficos que avaliam a função diastólica serem derivados do Doppler, e os que avaliam a função sistólica serem derivados do estudo bidimensional podemos criar a ilusão de que é possível ter disfunção diastólica isolada”. Portanto, de acordo com as diretrizes de 2016, ao invés de função diastólica normal, diagnosticamos a presença de disfunção diastólica leve nesse atleta.

A população de atletas competitivos e pessoas altamente ativas está em franco crescimento.⁸ Relatos recentes extrapolam as causas de remodelamento cardíaco induzido pelo exercício para além da estrutura ventricular passando

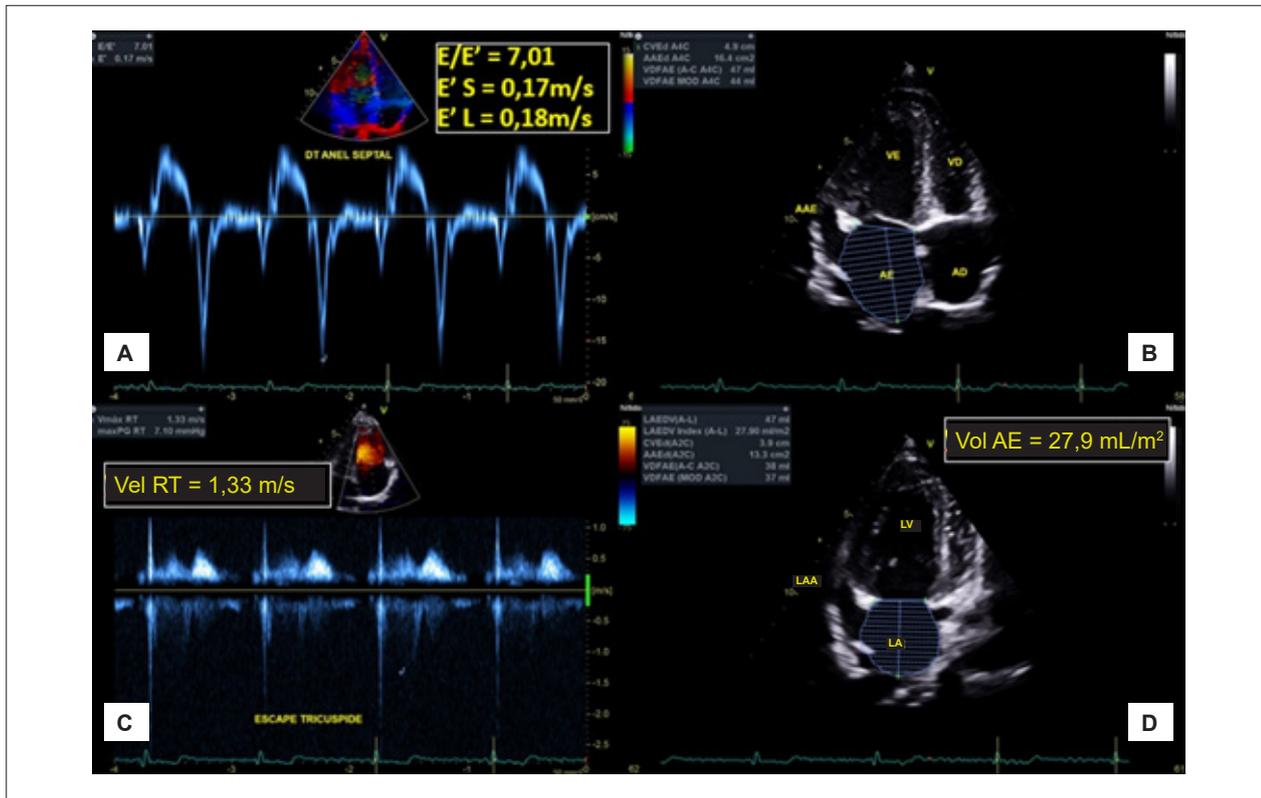


Figura 2 – Doppler tecidual do anel mitral (superior, esquerda); corte apical de 4 câmaras ao eco bidimensional (superior direita); curva do Doppler contínuo do refluxo tricúspide (inferior esquerda); corte apical de 2 câmaras ao eco bidimensional (inferior direita). AAE: apêndice atrial esquerdo; AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; E'L: velocidade da onda e' lateral; E'S: velocidade da onda e' septal; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo; Vol AE: volume indexado do átrio esquerdo.

a incluir alterações da função diastólica,⁹ da morfologia do ventrículo direito⁸ e estrutura do átrio esquerdo.¹⁰⁻¹²

Todas as formas de exercício físico vigoroso, seja em atletas profissionais ou pessoas altamente ativas, envolvem alguma combinação de exercício estático e dinâmico. Os termos estático e dinâmico se referem ao padrão de atividade muscular esquelética e suas consequências no sistema cardiovascular. A atividade estática é caracterizada por contrações curtas e vigorosas de determinados grupos musculares. Durante eventos de atividade estática pura (ou predominante), como ocorre no levantamento ou arremesso de peso, observa-se aumento agudo na resistência vascular e na pressão arterial. O principal papel do sistema cardiovascular nesses atletas é conseguir manter o débito cardíaco frente ao súbito e exagerado aumento da pós-carga. Em contraste, os exercícios dinâmicos (de “endurance”) são caracterizados por contrações e relaxamentos repetitivos, geralmente rítmicos, de grandes grupos musculares o que requer aumento no metabolismo oxidativo. A intensidade da atividade dinâmica pode ser quantificada pelo consumo de oxigênio (VO₂). A resposta primária do sistema cardiovascular ao exercício dinâmico é aumentar o débito cardíaco para assegurar a chegada de nutrientes ao leito muscular em atividade. O aumento do débito é conseguido pelo aumento do volume sistólico e da frequência cardíaca e da diminuição da resistência vascular periférica.

A função diastólica nessa população de atletas profissionais ou pessoas altamente ativas deve ser normal ou aumentada e qualquer evidência de disfunção diastólica deve nos levar a pensar em patologia.¹³ Dados de uma grande meta-análise sugerem que o exercício físico promove um aumento da função diastólica em atletas por uma combinação de relaxamento proto-diastólico mais efetivo e aumento da complacência ventricular.¹⁴ O tipo de atividade física também está relacionado às alterações observadas na função diastólica de atletas. O exercício dinâmico leva a um relaxamento ventricular mais efetivo, além da dilatação biventricular, enquanto o exercício estático pode estar relacionado a um certo grau de comprometimento da função diastólica,¹⁵ geralmente acompanhado de aumento da espessura miocárdica e de hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo.

Por isso, é fundamental que na avaliação da função ventricular dos atletas, profissionais, amadores ou “de finais de semana”, utilizemos todas as ferramentas disponíveis no arsenal da ecocardiografia. Sempre que possível a fração de ejeção deve ser avaliada pela ecocardiografia tridimensional e a análise criteriosa da deformação miocárdica (*strain*) deve sempre ser realizada pela técnica do *speckle tracking*, assim como avaliação cuidadosa da função diastólica seguindo as últimas diretrizes. O *strain* é capaz de detectar alterações incipientes da função sistólica muito antes que ocorra qualquer alteração da contratilidade ao estudo bidimensional ou diminuição da fração de ejeção.



Figura 3 – Curva do fluxo mitral ao Doppler pulsátil (superior esquerda); curva do Doppler tecidual do anel mitral lateral (superior direita). E/A VM: relação E/A da valva mitral; LAEDVindex(A-L): volume indexado do átrio esquerdo.

A avaliação de rotina da deformação miocárdica permite a detecção de algum comprometimento miocárdico subjacente nessa população. Além disso, uma análise detalhada da função diastólica deve ser realizada seguindo as últimas diretrizes.

É muito frequente observarmos atletas fazendo uso de fórmulas e esteroides anabolizantes sem qualquer indicação ou acompanhamento médico e um exame ecocardiográfico completo pode detectar precocemente a deterioração da função ventricular, sistólica ou diastólica, e permitir um tratamento adequado evitando maiores danos ao miocárdio.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa, Redação do manuscrito e Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Silva CES

Potencial conflito de interesses

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.

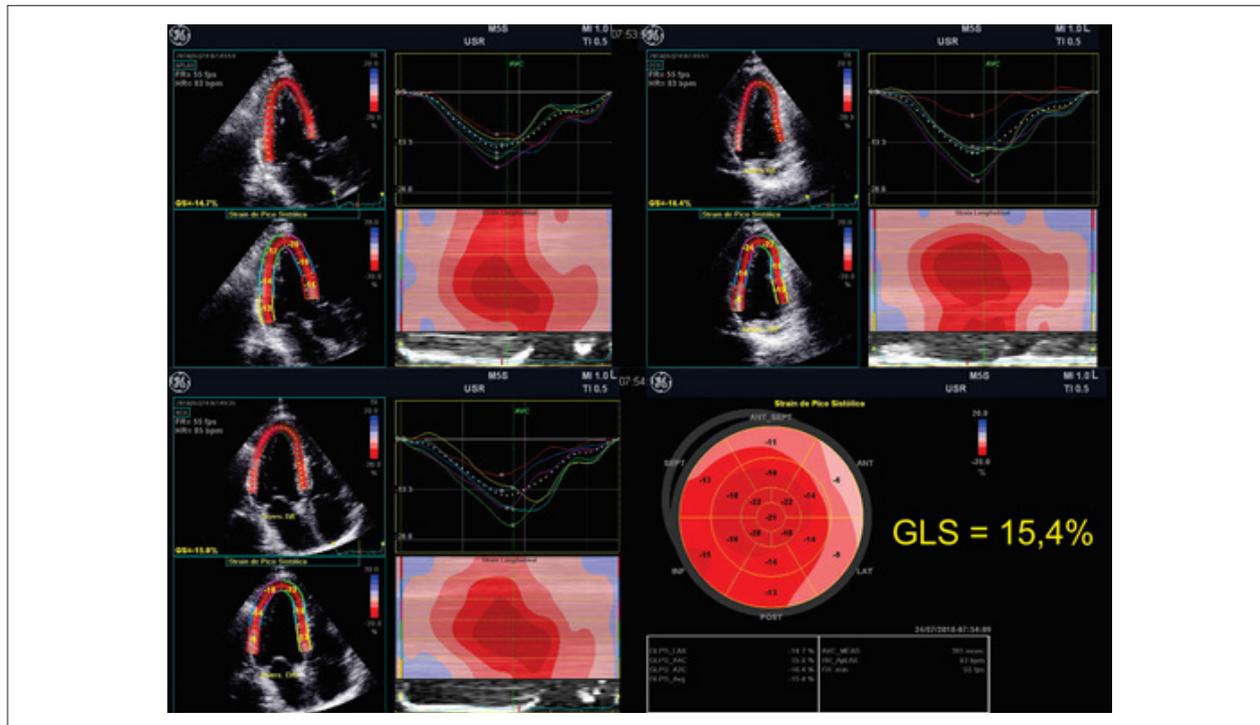


Figura 4 – Quantificação da deformação miocárdica pela técnica do speckle tracking. GLS: strain longitudinal global.

Referências

1. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, Dokainish H, Edvardsen T, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2016;29(4):277-314.
2. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(2):107-33.
3. Freed LA, Levy D, Levine RA, Larson MG, Evans JC, Fuller DL, et al. Prevalence and clinical outcome of mitral valve prolapse. *N Engl J Med.* 1999;341(1):1-7.
4. Almeida JG, Fontes-Carvalho R, Sampaio F, Ribeiro J, Bettencourt P, Flachskampf FA, et al. Impact of 2016 ASE/EACVI recommendations on the prevalence of diastolic dysfunction in the general population. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2018;19(4):380-6.
5. Krip B, Gledhill N, Jamnik V, Warburton D. Effect of alterations in blood volume on cardiac function during maximal exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29(11):1469-76.
6. Giannaki CD, Oxborough D, George K. Diastolic Doppler flow and tissue Doppler velocities during, and in recovery from, low-intensity supine exercise. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008;33(5):896-902.
7. Lester SJ, Tajik AJ, Nishimura RA, Oh JK, Khandheria BK, Seward JB. Unlocking the mysteries of diastolic function: deciphering the Rosetta Stone 10 years later. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(7):679-89.
8. Baggish AL, Battle RW, Beckerman JG, Bove AA, Lampert RJ, Levine BD, et al. Sports cardiology: core curriculum for providing cardiovascular care to competitive athletes and highly active people. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(15):1902-18.
9. D'Andrea A, Cocchia R, Riegler L, Scarafilo R, Salerno G, Gravino R, et al. Left ventricular myocardial velocities and deformation indexes in top-level athletes. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23(12):1281-8.
10. D'Andrea A, Riegler L, Golia E, Cocchia R, Scarafilo R, Salerno G, et al. Range of right heart measurements in top-level athletes: the training impact. *Int J Cardiol.* 2013;164(1):48-57.
11. Grunig E, Henn P, D'Andrea A, Claussen M, Ehlken N, Maier F, et al. Reference values for and determinants of right atrial area in healthy adults by 2-dimensional echocardiography. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2013;6(1):117-24.
12. Iskandar A, Mujtaba MT, Thompson PD. Left atrium size in elite athletes. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2015;8(7):753-62.
13. Vinereanu D, Florescu N, Sculthorpe N, Tweddell AC, Stephens MR, Fraser AG. Differentiation between pathologic and physiologic left ventricular hypertrophy by tissue Doppler assessment of long-axis function in patients with hypertrophic cardiomyopathy or systemic hypertension and in athletes. *Am J Cardiol.* 2001;88(1):53-8.
14. Pluim BM, Zwinderman AH, van der Laarse A, van der Wall EE. The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function. *Circulation.* 2000;101(3):336-44.
15. Baggish AL, Wang F, Weiner RB, Elinoff JM, Tournoux F, Boland A, et al. Training-specific changes in cardiac athletes. *J Appl Physiol.* 2008;104(4):1121-8.



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