

## O Papel dos Arquivos Brasileiros de Cardiologia em uma Nova Era da Imagem Cardiovascular Não Invasiva

*The Role of the Arquivos Brasileiros de Cardiologia in the New Era of Non-Invasive Cardiovascular Imaging*

Carlos E. Rochitte

Instituto do Coração – InCor/HCFMUSP; Hospital do Coração – HCOR, São Paulo, SP, Brasil

Vivemos hoje em plena era da “Renascença” em imagem cardiovascular. A imagem cardiovascular não invasiva apresentou ao mesmo tempo, solidificação e amadurecimento de modalidades de imagem mais tradicionais e o crescimento exponencial das modalidades mais recentemente introduzidas no armamentário. A integração dos métodos de imagem permite também uma utilização mais racional e eficaz das modalidades específicas de imagem, favorecendo um diagnóstico mais preciso e com menor custo ou sobreposição e exames. Algoritmos “espertos” para a seleção combinada ou não dos exames não invasivos em cardiologia permitem uma relação custo-efetividade muito melhor para atingir um diagnóstico final, fator crucial hoje para todos os sistemas de saúde, seja no Brasil, seja no restante do mundo. Um fato nessa direção no Brasil, alinhado com muitos outros países, foi a criação do Departamento de Imagem Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia, que integra de forma harmônica os profissionais das áreas de ecocardiografia, medicina nuclear, ressonância magnética e tomografia computadorizada cardiovascular. Esse modelo de multimodalidade tem ajudado a progressão rápida do conhecimento e o desenvolvimento contínuo da área. A integração vem sendo proposta já há algum tempo com publicações seminais descrevendo modelos de integração que possibilitem a melhor eficiência<sup>1</sup>. Outro desenrolar dessa verdadeira nova subespecialidade, a imagem cardiovascular, é o lançamento tanto na Europa como nos Estados Unidos de revistas científicas dedicadas à imagem cardiovascular derivadas das revistas científicas de maior impacto no mundo. Como exemplos temos *Circulation Cardiovascular Imaging*, *JACC Cardiovascular Imaging* e *European Heart Journal Cardiovascular Imaging* (com lançamento no começo de 2012). No Brasil, os *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, dentre as revistas nacionais indexadas no Pubmed, têm publicado significativo número de valiosas contribuições nacionais e internacionais na área de imagem cardiovascular.

Entre as modalidades mais tradicionais, a ecocardiografia apresentou significativo desenvolvimento, com aparecimento

### Palavras-chave

Publicações periódicas, processamento de imagem assistida por computador/tendências, interpretação de imagem assistida por computador/métodos.

#### Correspondência: Carlos E. Rochitte •

Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar 44 - Andar AB - Ressonância & Tomografia - Cerqueira César - 05403-000 - São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: rochitte@cardiol.br, rochitte@incor.usp.br  
Artigo recebido em 08/12/11; revisado recebido em 08/12/11; aceito em 08/12/11.

de novas técnicas, como a ecocardiografia 3D, a técnica de doppler tecidual, e mais recentemente, o “speckle tracking”. Experientes investigadores dessas áreas têm refinado o uso dessas técnicas permitindo diagnósticos novos e mais precisos e com novos impactos no prognóstico do paciente. Pesquisadores nacionais, com a nossa habitual criatividade, têm surpreendido com investigações de impacto na área e sobre assuntos de grande relevância. De forma original, a deposição de gordura epicárdica foi investigada pela ecocardiografia<sup>2</sup>. O valor prognóstico da ecocardiografia de estresse com dipiridamol em mulheres foi também demonstrado em publicação nos *ABC*<sup>3</sup>. A disfunção diastólica, terreno de indiscutível domínio da ecocardiografia, foi avaliada em detalhes em pacientes com doença renal crônica por Barberato e cols.<sup>4</sup>. Na rejeição após transplante cardíaco, o doppler tecidual mostrou valor<sup>5</sup>. No remodelamento reverso após terapia de ressincronização, as ecocardiografias bidimensional e tridimensional mostraram-se úteis<sup>6</sup>. Essa pequena amostra de artigos de ponta publicados em *ABC* encontra-se também alinhada com importantes revistas de ecocardiografia mundial<sup>7,8</sup>.

A medicina nuclear também mostrou sua presença nos *ABC*. O valor diagnóstico em pacientes com DAC multiarterial foi confirmado no nosso meio<sup>9</sup>. Em artigo com técnica inovadora, a isquemia miocárdica induzida por estresse mental foi investigada<sup>10</sup>.

A ressonância magnética cardiovascular tem sido contemplada com artigos básicos no formato como eu faço<sup>11</sup>. Esse papel educacional, em especial para as modalidades mais recentes, é de fundamental importância para o cardiologista clínico que necessita entender as minúcias dos novos e sofisticados exames, para poder melhor orientar o imagenologista sobre qual deve ser o foco do exame em um paciente específico, e também melhor interpretar os resultados desses testes. Essas consequências da educação continuada levam à utilização mais racional e precisa dos métodos e melhor custo efetividade da atividade diagnóstica. Por sua vez, a sofisticação de técnicas de ponta também se fez presente nos *ABC*. Como exemplo, temos a avaliação do metabolismo de fosfatos de alta energia em pacientes com doença de Chagas pela espectroscopia do fósforo 31<sup>12</sup>. Outro exemplo foi a inédita avaliação de fibrose miocárdica na cardiomiopatia hipertrófica no nosso meio, pela técnica de realce tardio da ressonância magnética e a sua correlação com risco de morte súbita<sup>13</sup>. Essa aplicação teve paralelos considerados “*landmark papers*” publicados no mesmo ano em *JACC*<sup>14,15</sup>.

A modalidade de tomografia computadorizada cardiovascular apresentou vertiginoso progresso, em particular



na tomografia computadorizada das artérias coronarianas. O escore de cálcio e a angiografia de coronárias por tomografia computadorizada tomaram de surpresa a estratificação de risco de pacientes assintomáticos com risco intermediário para DAC e a avaliação não invasiva da anatomia das artérias coronárias, respectivamente. A angiotomografia de coronária se apresentou como instrumento útil seja, na detecção de estenose coronariana, seja para a quantificação da carga de placa aterosclerótica. O escore de cálcio foi utilizado em pacientes com insuficiência renal crônica pré-transplante e demonstrou valor na estratificação de risco como na predição de DAC obstrutiva, que seria detectada pelo cateterismo subseqüentemente<sup>16</sup>. Em trabalho também bastante original e criativo, demonstrou-se que a queda no número de publicações da técnica de EBCT (electron beam CT) e o aumento da de MDCT (tomografia de múltiplas colunas de detectores) revelou com antecedência a substituição de uma tecnologia por outra<sup>17</sup>. Relatos de casos inusitados também foram descritos pelas novas tecnologias como tomografia de múltiplos detectores<sup>18</sup>. De forma pioneira e apontando para o possível futuro da tomografia de coronárias, foram apresentados casos em que a revascularização cirúrgica do miocárdio foi realizada tendo somente como base a angiotomografia de coronárias<sup>19</sup>. Esses relatos estão alinhados com publicação também considerada "landmark" no *NEJM*, estudo multicêntrico com participação importante do Brasil, que além de validar a angiotomografia de coronárias contra o cateterismo invasivo, demonstrou que a predição de revascularização foi semelhante tanto pela angiotomografia de coronárias não invasiva como pelo cateterismo invasivo<sup>20</sup>. A utilização de técnicas híbridas tem sido crescente na prática clínica e no cenário de pesquisa. Inovação tecnológica de ponta aplicada no Brasil mereceu espaço nos *ABC*, e utilizou técnica de fusão de imagem do 18-Flúor-FluorDeoxiGlicose PET (positron emission tomography) e ressonância magnética na caracterização de placas ateroscleróticas<sup>21</sup>. Isso antecipou em dois anos a aquisição de equipamento RM-PET pelo NIH dos Estados Unidos para a realização desse tipo de imagem híbrida, agora em aquisição realmente simultânea. No mesmo ano de 2009, publicação pioneira na caracterização de placa aterosclerótica foi publicada por Motoyama e cols.<sup>22</sup>, no *JACC*. A imagem invasiva também contribuiu com dados importantes na caracterização de placa aterosclerótica. Trabalho revisando a tomografia de coerência óptica, com impressionantes imagens, foi publicado nos *ABC*<sup>23</sup>.

Outro tema significativo nos *ABC* foi a aterosclerose subclínica, na qual a avaliação da função diastólica<sup>24</sup> foi profundamente investigada. Temas atuais como síndrome metabólica e gordura visceral tiveram seus manuscritos representantes publicados nos *ABC*<sup>25,26</sup>.

Novamente, os *ABC* se mostraram alinhados com os desenvolvimentos das maiores revistas científicas do mundo na área de imagem cardiovascular.

A integração das imagens permitiu a comparação e validação da fração de ejeção ventricular pela ecocardiografia tridimensional usando a tomografia de múltiplos detectores como referência<sup>27</sup>.

A integração das modalidades de imagem tem seguido os critérios de qualidade em imagem cardiovascular proposto por Pamela Douglas<sup>28,29</sup> e endossada pelo American College of Cardiology. Nesses documentos se estabeleceu também a estratégia para a melhor custo-efetividade dos métodos diagnósticos de imagem.

Adicionalmente à subespecialidade de imagem cardiovascular, outras áreas diagnósticas de fundamental importância em Cardiologia estão presentes nos *ABC* com artigos de alta qualidade e impacto. Como exemplo temos o ECG convencional que se redescobre em aplicações específicas, como na distrofia muscular de Duchenne<sup>30</sup> ou em novas metodologias com a alternância da onda T<sup>31</sup>. Na ergometria são apenas alguns exemplos representativos: a avaliação detalhada do BRE<sup>32</sup>, disfunção autonômica no diabetes tipo 1<sup>33</sup>, novo escore eletrocardiográfico no condicionamento isquêmico<sup>34</sup> e na DAC estável<sup>35</sup>, resposta pressórica exagerada ao exercício<sup>36</sup> e valor preditivo da frequência cardíaca na mortalidade<sup>37</sup>.

Outro método que teve espaço significativo nas publicações recentes dos *ABC* foi a monitorização ambulatorial da pressão arterial. Alguns exemplos de contribuição foram: comparação do MAPA com a automedida da PA<sup>38</sup>, avaliação da hipertensão arterial resistente<sup>39</sup> em geral e nas mulheres<sup>40</sup> e no hipotireoidismo subclínico<sup>40</sup>.

Em suma, as publicações científicas na área de imagem cardiovascular não invasiva e diagnóstico cardiovascular são abundantes e de alta qualidade no Brasil. Os *ABC* têm tido papel fundamental em veicular essas informações para o efetor final da cascata de saúde, o médico assistente. Tem também cumprido seu papel no estímulo à publicação com orientação e treinamento para a melhora da qualidade científica dos nossos "papers".

Somada com os esforços em outras áreas do conhecimento cardiológico que são publicados nos *ABC*, a área de imagem cardiovascular tem ajudado a elevar o fator de impacto da revista científica que é a representação da cardiologia brasileira no cenário da literatura internacional.

Em conclusão, podemos afirmar com segurança que os *ABC* estão alinhados e contribuindo com temas atuais e de grande relevância clínica na área de imagem cardiovascular, além de estar em paralelo científico com as grandes revistas médicas de maior impacto mundial nessa subespecialidade.

## Referências

1. Fraser AG, Buser PT, Bax JJ, Dassen WR, Nihoyannopoulos P, Schwitzer J, et al. The future of cardiovascular imaging and non-invasive diagnosis: A joint statement from the European Association of Echocardiography, the working groups on cardiovascular magnetic resonance, computers

in cardiology, and nuclear cardiology, of the European Society of Cardiology, the European Association of Nuclear Medicine, and the Association for European Paediatric Cardiology. *Eur Heart J*. 2006;27(14):1750-3.

2. Mustelie J, Rego JO, Gonzalez AG, Sarmiento JC, Riveron BV. Echocardiographic parameters of epicardial fat deposition and its relation to coronary artery disease. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(2):122-9.
3. Almeida MC, Markman Filho B. Prognostic value of dipyridamole stress echocardiography in women. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(1):31-7.
4. Barberato SH, Bucharles SG, Sousa AM, Costantini CO, Costantini CR, Pecoito-Filho R. [Prevalence and prognostic impact of diastolic dysfunction in patients with chronic kidney disease on hemodialysis]. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(4):457-62.
5. Resende MV, Vieira ML, Bacal F, Andrade JL, Stolf NA, Bocchi EA. Tissue doppler echocardiography in the diagnosis of heart transplantation rejection. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(1):8-16.
6. Hotta VT, Martinelli Filho M, Mady C, Mathias W Jr, Vieira ML. Comparison between 2D and 3D echocardiography in the evaluation of reverse remodeling after CRT. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(2):111-21.
7. Tsang W, Weinert L, Sugeng L, Chandra S, Ahmad H, Spencer K, et al. The value of three-dimensional echocardiography derived mitral valve parametric maps and the role of experience in the diagnosis of pathology. *J Am Soc Echocardiogr.* 2011;24(8):860-7.
8. Sengul C, Cevik C, Ozveren O, Oduncu V, Sunbul A, Akgun T, et al. Echocardiographic epicardial fat thickness is associated with carotid intima-media thickness in patients with metabolic syndrome. *Echocardiography.* 2011;28(8):853-8.
9. de Siqueira ME, Neto EM, Kelendjian JF, Smanio PE. Diagnostic value of myocardial radionuclide imaging in patients with multivessel coronary disease. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(3):194-8.
10. Barbirato GB, Felix R, de Azevedo JC, Corrêa PL, de Nóbrega AC, Coimbra A, et al. Prevalence of induced ischemia by mental distress. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(3):301-7.
11. Nacif MS, Oliveira Junior AC, Carvalho AC, Rochitte CE. Cardiac magnetic resonance and its anatomical planes: how do i do it? *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(6):756-63.
12. Leme AM, Salemi VM, Parga JR, Ianni BM, Mady C, Weiss RG, et al. Evaluation of the metabolism of high energy phosphates in patients with chagas' disease. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(2):264-70.
13. Shiozaki AA, Senra T, Arteaga E, Pita CG, Martinelli Filho M, Avila LF, et al. Myocardial fibrosis in patients with hypertrophic cardiomyopathy and high risk for sudden death. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(4):535-40.
14. Bruder O, Wagner A, Jensen CJ, Schneider S, Ong P, Kispert EM, et al. Myocardial scar visualized by cardiovascular magnetic resonance imaging predicts major adverse events in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56(11):875-87.
15. O'Hanlon R, Grasso A, Roughton M, Moon JC, Clark S, Wage R, et al. Prognostic significance of myocardial fibrosis in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56(11):867-74.
16. Rosario MA, Lima JJ, Parga JR, Avila LF, Gowdak LH, Lemos PA, et al. [Coronary calcium score as predictor of stenosis and events in pretransplant renal chronic failure]. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(2):252-60.
17. Duarte PS. Technologies for the investigation of CAD: association between scientific publications and clinical use. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(3):379-382.
18. Nacif MS, Luz JH, Moreira DM, Rochitte CE, Oliveira Junior AC. [Anomalous origin of coronary artery (ALCAPA) in 64-channel TC scanner]. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(6):143-6.
19. Gaia DF, Palma JH, Branco JN, Teles CA, Catani R, Buffolo E. Coronary artery bypass using only computed tomography as pre-operative angiogram. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(3):e45-7.
20. Miller JM, Rochitte CE, Dewey M, Arbab-Zadeh A, Niinuma H, Gottlieb I, et al. Diagnostic performance of coronary angiography by 64-row CT. *N Engl J Med.* 2008;359(22):2324-36.
21. Benedetto R, Carneiro MP, Junqueira FA, Coutinho A Jr, von Ristow A, Fonseca LM. (18)F-FDG in distinction of atherosclerotic plaque: Innovation in PET/MRI technology. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(6):e84-7.
22. Motoyama S, Sarai M, Harigaya H, Anno H, Inoue K, Hara T, et al. Computed tomographic angiography characteristics of atherosclerotic plaques subsequently resulting in acute coronary syndrome. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54(1):49-57.
23. Coletta J, Suzuki N, Nascimento BR, Bezerra HG, Rosenthal N, Guagliumi G, et al. Use of optical coherence tomography for accurate characterization of atherosclerosis. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(2):250-4.
24. Garcia MM, Rodrigues MG, Reis Neto JA, Correia LC. Influence of subclinical atherosclerosis on diastolic function in individuals free of cardiovascular disease. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(4):473-8.
25. Roriz AK, Mello AL, Guimaraes JF, dos Santos FC, Medeiros JM, Sampaio LR. Imaging assessment of visceral adipose tissue area and its correlations with metabolic alterations. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(6):698-704.
26. Ivanovic BA, Tadic MV, Simic DV. Predictors of global left ventricular function in metabolic syndrome. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(5):377-84.
27. Vieira ML, Nomura CH, Tranchesi Junior B, Oliveira WA, Naccarato G, Serpa BS, et al. Left ventricular ejection fraction and volumes as measured by 3d echocardiography and ultrafast computed tomography. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(4):294-301.
28. Douglas P, Iskandrian AE, Krumholz HM, Gillam L, Hendel R, Jollis J, et al. Achieving quality in cardiovascular imaging: proceedings from the American College of Cardiology-Duke University Medical Center Think Tank on Quality in Cardiovascular Imaging. *J Am Coll Cardiol.* 2006;48(10):2141-51.
29. Douglas PS. Improving imaging: our professional imperative. *J Am Coll Cardiol.* 2006;48(10):2152-5.
30. Santos MA, Costa Fde A, Travessa AF, Bombig MT, Fonseca FH, Luna Filho B, et al. [Duchenne muscular dystrophy: electrocardiographic analysis of 131 patients]. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(5):620-4.
31. Garcia EV, Pastore CA, Samesima N, Pereira Filho HG. T-wave alternans: Clinical performance, limitations and analysis methodologies. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(3):e53-61.
32. Stein R, Ho M, Oliveira CM, Ribeiro JP, Lata K, Abella J, et al. Exercise-induced left bundle branch block: prevalence and prognosis. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(1):26-32.
33. Almeida FK, Gross JL, Rodrigues TC. Microvascular complications and cardiac autonomic dysfunction in patients with diabetes mellitus type 1. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(6):484-9.
34. Uchida A, Moffa P, Hueb W, Cesar LA, Ferreira BM, Ramires JA. Electrocardiographic score: application in exercise test for the assessment of ischemic preconditioning. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(4):486-92.
35. Coutinho Storti F, Moffa PJ, Uchida AH, Hueb WA, Machado Cesar LA, Ferreira BM, et al. New prognostic score for stable coronary disease evaluation. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(5):411-8.
36. Ramos PS, Araujo CG. Normotensive individuals with exaggerated exercise blood pressure response have increased cardiac vagal tone. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1):85-90.
37. Fagundes JE, Castro I. Predictive value of resting heart rate for cardiovascular and all-cause mortality. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(6):713-9.
38. Souza WK, Jardim PC, Porto LB, Araujo FA, Sousa AL, Salgado CM. Comparison and correlation between self-measured blood pressure, casual blood pressure measurement and ambulatory blood pressure monitoring. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(2):148-55.
39. Marui FR, Bombig MT, Francisco YA, Thalenberg JM, Fonseca FA, Souza D, et al. Assessment of resistant hypertension with home blood pressure monitoring. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(4):536-40.
40. Magnanini MM, Nogueira Ada R, Carvalho MS, Bloch KV. Ambulatory blood pressure monitoring and cardiovascular risk in resistant hypertensive women. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(6):448-53.