

El Papel de los Archivos Brasileiros de Cardiología en una Nueva Era de la Imagen Cardiovascular No Invasiva

Carlos E. Rochitte

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

Vivimos hoy en plena era del “Renacimiento” en imagen cardiovascular. La imagen cardiovascular no invasiva presentó al mismo tiempo, solidificación y maduración de modalidades de imagen más tradicionales y el crecimiento exponencial de las modalidades más recientemente introducidas en el arsenal terapéutico. La integración de los métodos de imagen permite también una utilización más racional y eficaz de las modalidades específicas de imagen, favoreciendo un diagnóstico más preciso y con menor costo o sobreposición y exámenes. Algoritmos “expertos” para la selección combinada o no de los exámenes no invasivos en cardiología permiten una relación costo-efectividad mucho mejor para alcanzar un diagnóstico final, factor crucial hoy para todos los sistemas de salud, ya sea en el Brasil, o en el resto del mundo. Un hecho en esa dirección en el Brasil, alineado con muchos otros países, fue la creación del Departamento de Imagen Cardiovascular de la *Sociedade Brasileira de Cardiologia*, que integra de forma armónica a los profesionales de las áreas de ecocardiografía, medicina nuclear, resonancia magnética y tomografía computada cardiovascular. Ese modelo de multimodalidad ha ayudado a la progresión rápida del conocimiento y al desarrollo continuo del área. La integración viene siendo propuesta hace ya algún tiempo con publicaciones seminales describiendo modelos de integración que posibiliten la mejor eficiencia¹. Otra manifestación de esa verdadera nueva subespecialidad, la imagen cardiovascular, es el lanzamiento tanto en Europa como en los Estados Unidos de revistas científicas dedicadas a la imagen cardiovascular derivadas de las revistas científicas de mayor impacto en el mundo. Como ejemplos tenemos *Circulation Cardiovascular Imaging*, *JACC Cardiovascular Imaging* y *European Heart Journal Cardiovascular Imaging* (con lanzamiento en el comienzo de 2012). En el Brasil, los *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, entre las revistas nacionales indexadas en el Pubmed, han publicado significativo número de valiosas contribuciones nacionales e internacionales en el área de imagen cardiovascular.

Entre las modalidades más tradicionales, la ecocardiografía presentó significativo desarrollo, con aparición de nuevas técnicas, como la ecocardiografía 3D, la técnica de

doppler tisular, y más recientemente, el “*speckle tracking*”. Experimentados investigadores de esas áreas han refinado el uso de esas técnicas permitiendo diagnósticos nuevos y más precisos y con nuevos impactos en el pronóstico del paciente. Investigadores nacionales, con nuestra habitual creatividad, han sorprendido con investigaciones de impacto en el área y sobre asuntos de gran relevancia. De forma original, el depósito de grasa epicárdica fue investigado por la ecocardiografía². El valor pronóstico de la ecocardiografía de estrés con dipiridamol en mujeres fue también demostrado en publicación en los *ABC*³. La disfunción diastólica, terreno de indiscutible dominio de la ecocardiografía, fue evaluada en detalles en pacientes con enfermedad renal crónica por Barberato et al⁴. En el rechazo después de trasplante cardíaco, el doppler tisular mostró valor⁵. En el remodelado reverso después de terapia de resincronización, las ecocardiografías bidimensional y tridimensional se mostraron útiles⁶. Esa pequeña muestra de artículos de punta publicados en *ABC* se encuentra también alineada con importantes revistas de ecocardiografía mundial^{7,8}.

La medicina nuclear también mostró su presencia en los *ABC*. El valor diagnóstico en pacientes con EAC multiarterial fue confirmado en nuestro medio⁹. En artículo con técnica innovadora, la isquemia miocárdica inducida por estrés mental fue investigada¹⁰.

La resonancia magnética cardiovascular ha sido contemplada con artículos básicos en el formato como lo hago¹¹. Ese papel educativo, en especial para las modalidades más recientes, es de fundamental importancia para el cardiólogo clínico que necesita entender los detalles de los nuevos y sofisticados exámenes, para poder orientar mejor al especialista en imágenes sobre cual debe ser el foco del examen en un paciente específico, y también interpretar mejor los resultados de esos tests. Esas consecuencias de la educación continuada llevan a la utilización más racional y precisa de los métodos y a mejor costo-efectividad de la actividad diagnóstica. A su vez, la sofisticación de técnicas de punta también se hizo presente en los *ABC*. Como ejemplo, tenemos la evaluación del metabolismo de fosfatos de alta energía en pacientes con enfermedad de Chagas por la espectroscopia del fósforo 31¹². Otro ejemplo fue la inédita evaluación de fibrosis miocárdica en la cardiomiopatía hipertrófica en nuestro medio, por la técnica de realce tardío de la resonancia magnética y su correlación con riesgo de muerte súbita¹³. Esa aplicación tuvo paralelos considerados “*landmark papers*” publicados en el mismo año en *JACC*^{14,15}.

La modalidad de tomografía computada cardiovascular presentó vertiginoso progreso, en particular en la tomografía computada de las arterias coronarias. El score de calcio y la angiografía de coronarias por tomografía computada tomaron de sorpresa la estratificación de riesgo de pacientes asintomáticos

Palabras clave

Periodicals, image processing, computer-assisted/trends, image interpretation, computer-assisted/methods.

Correspondencia: 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
Artículo recibido el 08/12/11; revisado recibido el 08/12/11; aceptado el 08/12/11.

con riesgo intermedio para EAC y la evaluación no invasiva de la anatomía de las arterias coronarias, respectivamente. La angiogramografía de coronaria se presentó como instrumento útil, ya sea en la detección de estenosis coronaria, o para la cuantificación de la carga de placa aterosclerótica. El score de calcio fue utilizado en pacientes con insuficiencia renal crónica pre-transplante y demostró valor en la estratificación de riesgo como en la predicción de EAC obstructiva, que sería detectada por el cateterismo subsecuentemente¹⁶. En trabajo también bastante original y creativo, se demostró que la caída en el número de publicaciones de la técnica de EBCT (electron beam CT) y el aumento de la de MDCT (tomografía de múltiples columnas de detectores) reveló con antecedencia la sustitución de una tecnología por otra¹⁷. Relatos de casos inusitados también fueron descritos por las nuevas tecnologías como tomografía de múltiples detectores¹⁸. De forma pionera y apuntando al posible futuro de la tomografía de coronarias, fueron presentados casos en que la revascularización quirúrgica del miocardio fue realizada teniendo solamente como base la angiogramografía de coronarias¹⁹. Esos relatos están alineados con publicación también considerada "landmark" en el *NEJM*, estudio multicéntrico con participación importante del Brasil, que además de validar la angiogramografía de coronarias contra el cateterismo invasivo, demostró que la predicción de revascularización fue semejante tanto por la angiogramografía de coronarias no invasiva como por el cateterismo invasivo²⁰. La utilización de técnicas híbridas ha sido creciente en la práctica clínica y en el escenario de investigación. Innovación tecnológica de punta aplicada en el Brasil mereció espacio en los *ABC*, y utilizó técnica de fusión de imagen del 18-Flúor-FluorDeoxiGlicose PET (positron emission tomography) y resonancia magnética en la caracterización de placas ateroscleróticas²¹. Eso anticipó en dos años la adquisición de equipamiento RM-PET pelo NIH de los Estados Unidos para la realización de ese tipo de imagen híbrida, ahora en adquisición realmente simultánea. En el mismo año 2009, publicación pionera en la caracterización de placa aterosclerótica fue publicada por Motoyama et al²², en el *JACC*. La imagen invasiva también contribuyó con datos importantes en la caracterización de placa aterosclerótica. Trabajo revisando la tomografía de coherencia óptica, con impresionantes imágenes, fue publicado en los *ABC*²³.

Otro tema significativo en los *ABC* fue la aterosclerosis subclínica, en el cual la evaluación de la función diastólica²⁴ fue profundamente investigada. Temas actuales como síndrome metabólico y grasa visceral tuvieron sus manuscritos representantes publicados en los *ABC*^{25,26}.

Nuevamente, los *ABC* se mostraron alineados con los desarrollos de las mayores revistas científicas del mundo en el área de imagen cardiovascular.

La integración de las imágenes permitió la comparación y validación de la fracción de eyección ventricular por la ecocardiografía tridimensional usando la tomografía de múltiples detectores como referencia²⁷.

La integración de las modalidades de imagen ha seguido los criterios de calidad en imagen cardiovascular propuesto por Pamela Douglas^{28,29} y endosada por el American College of Cardiology. En esos documentos se estableció también la estrategia para el mejor costo-efectividad de los métodos diagnósticos de imagen.

Adicionalmente a la subespecialidad de imagen cardiovascular, otras áreas diagnósticas de fundamental importancia en Cardiología están presentes en los *ABC* con artículos de alta calidad e impacto. Como ejemplo tenemos el ECG convencional que se redescubre en aplicaciones específicas, como en la distrofia muscular de Duchenne³⁰ o en nuevas metodologías con la alternancia de la onda T³¹. En la ergometría son apenas algunos ejemplos representativos: la evaluación detallada del BRL³², disfunción autonómica en la diabetes tipo 1³³, nuevo score electrocardiográfico en el precondicionamiento isquémico³⁴ y en la EAC estable³⁵, respuesta presórica exagerada al ejercicio³⁶ y valor predictivo de la frecuencia cardíaca en la mortalidad³⁷.

Otro método que tuvo espacio significativo en las publicaciones recientes de los *ABC* fue el monitoreo ambulatorio de la presión arterial. Algunos ejemplos de contribución fueron: comparación del MAPA con la automedida de la PA³⁸, evaluación de la hipertensión arterial resistente³⁹ en general y en las mujeres⁴⁰ y en el hipotiroidismo subclínico⁴⁰.

En suma, las publicaciones científicas en el área de imagen cardiovascular no invasiva y diagnóstico cardiovascular son abundantes y de alta calidad en el Brasil. Los *ABC* han tenido un papel fundamental en vehicular esas informaciones para el efector final de la cascada de salud, el médico asistente. Han cumplido también su papel en el estímulo a la publicación con orientación y entrenamiento para la mejora de la calidad científica de nuestros "papers".

Sumada a los esfuerzos en otras áreas del conocimiento cardiológico que son publicados en los *ABC*, el área de imagen cardiovascular ha ayudado a elevar el factor de impacto de la revista científica que es la representación de la cardiología brasileña en el escenario de la literatura internacional.

En conclusión, podemos afirmar con seguridad que los *ABC* están alineados y contribuyendo con temas actuales y de gran relevancia clínica en el área de imagen cardiovascular, además de estar en paralelo científico con las grandes revistas médicas de mayor impacto mundial en esa subespecialidad.

Referencias

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, Pecoits-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.