

## Caracterização do Aneurisma Apical da Cardiopatia Chagásica Crônica Mediante Uso de Corregistro de Imagens Cintilográficas

*Characterization of the Apical Aneurysm of Chronic Chagas' Heart Disease by Scintigraphic Image Co-registration*

Marcus Vinicius Simões, Lucas Ferrari de Oliveira, Flavio Cantarelli Hiss, Alexandre Baldini de Figueiredo, Antonio Osvaldo Pintya, Benedito Carlos Maciel, José Antonio Marin-Neto

Divisão de Cardiologia - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP - Ribeirão Preto, SP - Brasil

### Introdução

Em fases evolutivas mais precoces, a cardiomiopatia chagásica crônica pode apresentar, caracteristicamente, anormalidades segmentares da mobilidade parietal, cuja intensidade pode variar de leve hipocinesia até formação de aneurismas regionais<sup>1</sup>. O aneurisma apical constitui o mais marcante desses distúrbios segmentares na cardiopatia chagásica crônica<sup>2</sup>.

Estudos clínicos recentes demonstraram que a presença dessa lesão cardíaca é fator de risco independente para ocorrência de acidente vascular cerebral cardioembólico em portadores de cardiopatia chagásica crônica<sup>3-5</sup>. Dessa forma, a identificação precoce do aneurisma utilizando-se vários métodos de diagnóstico por imagem torna-se clinicamente relevante, por suas implicações terapêuticas.

A cintilografia miocárdica de perfusão tomográfica sincronizada com ECG (*gated-SPECT*) foi validada recentemente para avaliação da função ventricular esquerda, tornando-se amplamente utilizada<sup>6</sup>. A análise visual dos cortes tomográficos em modo cine permite a identificação de áreas discinérgicas, incluindo a identificação de aneurismas do ventrículo esquerdo, associadas à cardiopatia isquêmica<sup>7</sup>. Contudo, apesar de muitos pacientes chagásicos serem estudados com cintilografia miocárdica de perfusão, por apresentarem sintomas sugestivos de isquemia miocárdica, não há relatos da caracterização do aneurisma apical da cardiopatia chagásica crônica pelo *gated-SPECT*.

Os estudos cintilográficos tomográficos do compartimento sangüíneo marcado (*MUGA-SPECT*), que produz imagens da cavidade ventricular, e o *gated-SPECT* de imagens de perfusão (que produz imagens das paredes ventriculares) fornecem informações que podem ser complementares para a melhor caracterização dessa forma de lesão ventricular

na cardiopatia chagásica crônica. Técnicas computacionais recentes permitem o alinhamento ou corregistro dessas imagens, com a visibilização simultânea dessas diferentes estruturas.

O objetivo do presente relato é descrever a caracterização anatômica e funcional do aneurisma apical em pacientes portadores de cardiopatia chagásica crônica, mediante aplicação da técnica de corregistro de imagens cintilográficas cardíacas tridimensionais de diferentes modalidades, mais especificamente imagens da perfusão miocárdica e do compartimento sangüíneo marcado.

### Métodos

*Casuística* - Treze pacientes (idade média de  $48 \pm 3$  anos, nove masculinos) portadores de doença de Chagas crônica, definida como sorologia e antecedentes epidemiológicos positivos, foram investigados como parte da casuística de um estudo clínico voltado para analisar a correlação entre denervação simpática cardíaca e as alterações de perfusão miocárdica<sup>8</sup>. Esses pacientes exibiam função sistólica global do ventrículo esquerdo normal (a fração de ejeção ventricular esquerda foi de  $55 \pm 2\%$ ) e ausência de dilatação ventricular, mas demonstrando alterações segmentares da mobilidade parietal visibilizadas pelo *MUGA-SPECT*. Desses doentes, quatro foram identificados como exibindo aneurisma da ponta do coração, cuja presença foi confirmada por ecocardiografia bidimensional e cineventriculografia com contraste radiológico, durante cateterismo cardíaco. Todos apresentavam coronárias angiograficamente normais. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da nossa instituição e os pacientes assinaram termo de consentimento informado.

*Aquisição e processamento das imagens* - O estudo de perfusão miocárdica foi realizado em repouso após injeção de tálio-201 (148MBq), tendo-se realizado aquisição do *MUGA-SPECT* em um segundo dia de exame, após marcação *in vivo* do compartimento sangüíneo mediante injeção de cloreto estanooso, seguido de injeção de 740 MBq de tecnécio-99m. Para aquisição dos estudos, foi utilizada gama-câmera digital de duplo detector DST-SMV (Sopha Medical Vision - Twinsburg Ohio - USA) equipada com colimador de baixa energia e alta resolução (LEHR), com janela de energia de 20%, centrada em 70 keV para imagens com tálio-201 e em 140 keV para tecnécio-99m. Estudos tomográficos foram adquiridos em órbita semicircular de 180 graus, com o paciente em posição supina, 32 projeções,

### Palavras-chave

Aneurisma cardíaco, cardiomiopatia chagásica, cintilografia, doença de Chagas.

Correspondência: Marcus Vinicius Simões •

Rua Marechal Deodoro, 1085/101 - 14010-190 - Ribeirão Preto, SP - Brasil  
E-mail: simoesmv@yahoo.com

Artigo recebido em 06/02/07; revisado recebido em 26/03/07; aceito em 23/04/07.

60 segundos por projeção, com sincronização ao ECG. As imagens foram processadas em computador dedicado (Vision PowerStation – IBM – SMV), sendo reconstruídos cortes tomográficos que foram exportados em formato DICOM 3.0 para estação de trabalho dedicada com softwares específicos para cálculo do corregristo.

**Corregistro das imagens** - Utilizou-se pacote de softwares de distribuição livre VTK CISG Registration ToolKit (vtKCisg)<sup>9</sup> que emprega algoritmos de registro baseados na similaridade de correlação cruzada (*cross correlation*) de voxels. Após o alinhamento, a inserção do miocárdio ventricular direito no septo interventricular foi utilizada como referência anatômica para verificar a precisão do alinhamento. Quando necessário, foram efetuadas correções manuais para melhorar o alinhamento.

## Resultados

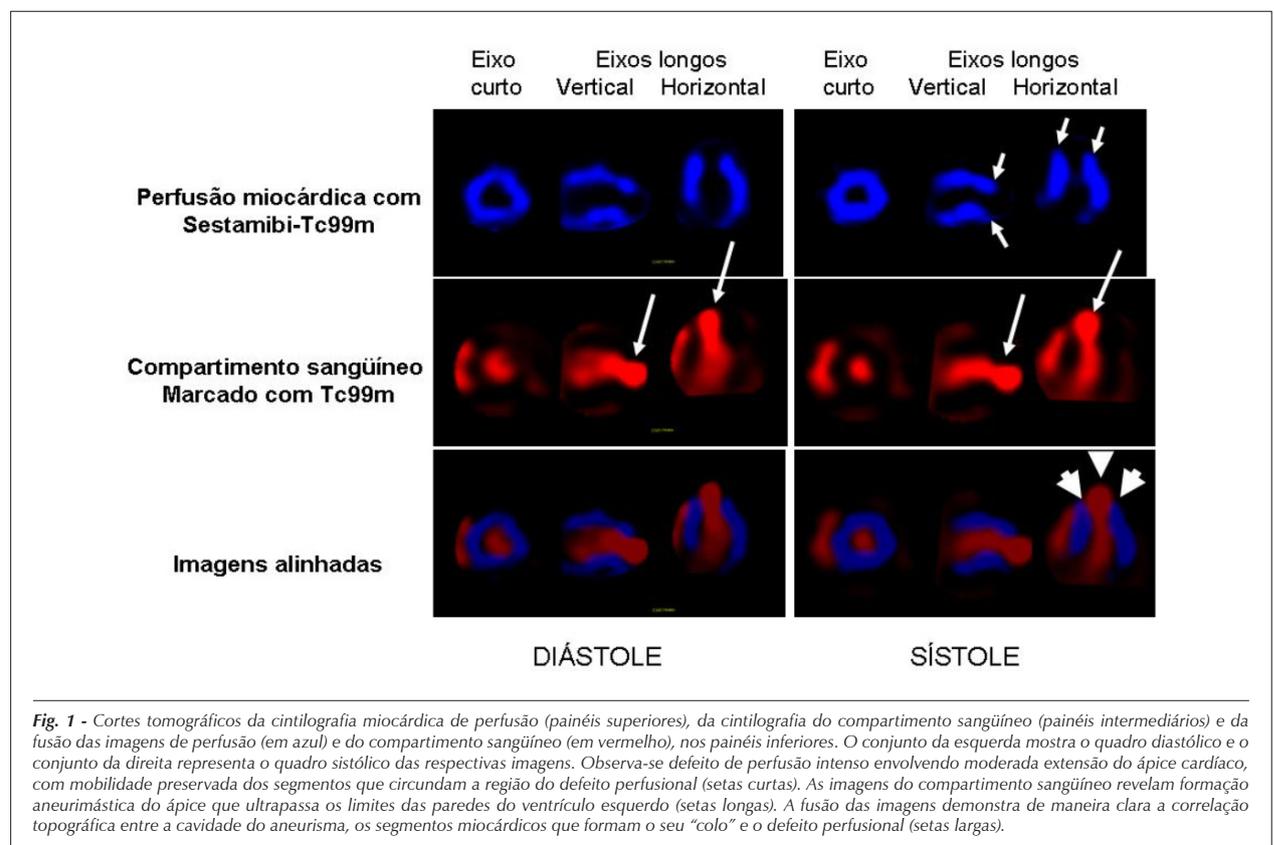
Nos quatro casos observados, os aspectos cintilográficos foram bastante concordantes. As imagens somadas da cintilografia de perfusão demonstraram defeitos de perfusão graves, mas de extensão relativamente reduzida quando comparados com as dimensões dos aneurismas identificados nas imagens de ventriculografia nuclear (fig. 1 e 2). Esse aspecto associou-se à mobilidade parietal segmentar da região que circunda o aneurisma virtualmente preservada, conferindo um colo estreito ao aneurisma, e contrasta com o que é classicamente encontrado no

aneurisma da ponta decorrente da cardiopatia isquêmica, em que se observa um extenso defeito de perfusão com movimentação discinética dos segmentos que circundam o aneurisma. No aneurisma da cardiopatia chagásica crônica, as paredes do corpo do ventrículo esquerdo mantêm disposição espacial convergente para o ápice, contrastando com a disposição divergente classicamente identificada no aneurisma associado à cardiopatia isquêmica. Portanto, na cardiopatia chagásica, a cavidade ventricular sofre processo de protrusão, que constitui a cavidade do aneurisma, e que se estende além dos limites dos segmentos da parede ventricular identificáveis pela imagem de perfusão, que formam o colo do aneurisma, conferindo-lhe aspecto semelhante a um divertículo.

## Discussão

Com a técnica de alinhamento digital, ou corregristo, empregada neste estudo, das imagens de perfusão miocárdica com as imagens da ventriculografia nuclear, tornou-se possível a perfeita visibilização da correlação topográfica entre o miocárdio que constitui o colo do aneurisma e a formação sacular na ponta do coração que é típica da cardiopatia chagásica crônica.

Esses aspectos podem ser melhor compreendidos a partir da descrição anatomopatológica bastante particular dessa forma de lesão<sup>2</sup>. Caracteristicamente, essa forma de aneurisma ventricular apresenta uma conformação



**Fig. 1** - Cortes tomográficos da cintilografia miocárdica de perfusão (painéis superiores), da cintilografia do compartimento sanguíneo (painéis intermediários) e da fusão das imagens de perfusão (em azul) e do compartimento sanguíneo (em vermelho), nos painéis inferiores. O conjunto da esquerda mostra o quadro diastólico e o conjunto da direita representa o quadro sistólico das respectivas imagens. Observa-se defeito de perfusão intenso envolvendo moderada extensão do ápice cardíaco, com mobilidade preservada dos segmentos que circundam a região do defeito perfusional (setas curtas). As imagens do compartimento sanguíneo revelam formação aneurimástica do ápice que ultrapassa os limites das paredes do ventrículo esquerdo (setas longas). A fusão das imagens demonstra de maneira clara a correlação topográfica entre a cavidade do aneurisma, os segmentos miocárdicos que formam o seu "colo" e o defeito perfusional (setas largas).

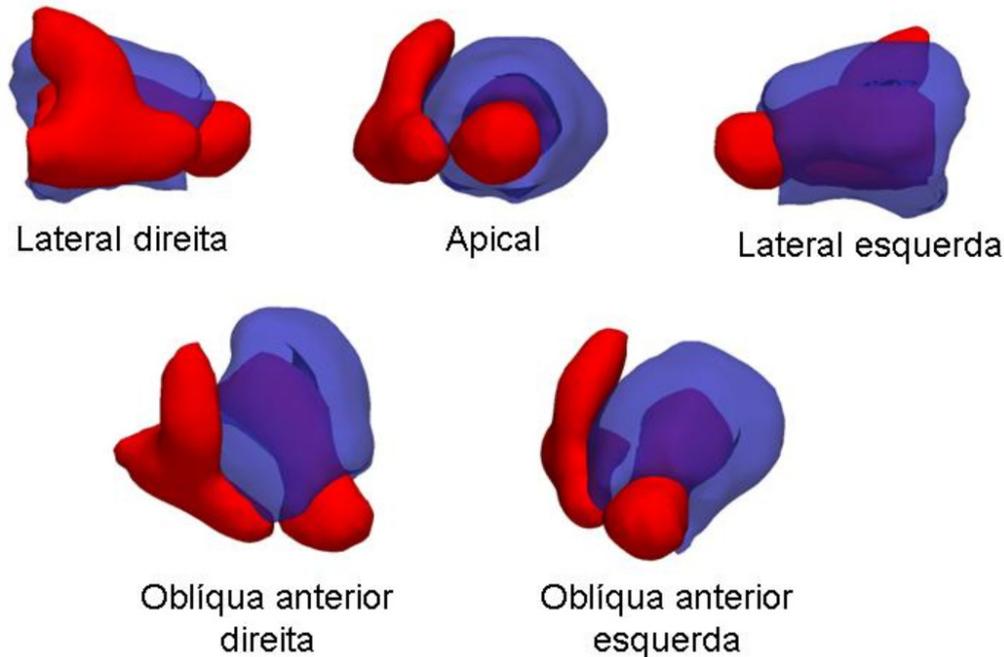


Fig. 2 -A fusão das imagens de perfusão (cor azul semitransparente) e do compartimento sanguíneo (cor vermelha sólida) é representada em volumes tridimensionais com diferentes ângulos de visada. Observa-se a projeção da formação aneurismática além dos limites da parede ventricular esquerda na região da ponta.

sacular, com colo estreito. As paredes do aneurisma apresentam espessura bastante reduzida, sendo formadas pela aposição das membranas epicárdica e endocárdica, o que lhes confere um aspecto semelhante a um divertículo<sup>2</sup>. Dessa forma, não se encontram nas paredes do aneurisma fibras miocárdicas em volume suficiente para acumular quantidades significativas do radiotraçador de perfusão. Entretanto, conforme demonstrado neste estudo, há mobilidade parietal preservada nos segmentos miocárdicos adjacentes ao aneurisma apical.

Em contraposição aos aspectos anteriores, em razão da virtual ausência de discinesia dos segmentos parietais e também pela extensão relativamente reduzida do defeito perfusional, as imagens de *gated-SPECT* de perfusão miocárdica, isoladamente, podem não identificar claramente a presença do aneurisma.

Em conjunto, essas características morfológicas e funcionais permitem a precisa diferenciação entre o

aneurisma apical da cardiopatia chagásica crônica e o aneurisma que decorre da cardiopatia isquêmica, havendo neste último o aspecto divergente das paredes ventriculares e a movimentação anormal dos segmentos adjacentes ao aneurisma, que formam um colo largo.

Considerando que muitos pacientes chagásicos manifestam dor precordial e demandam exploração cintilográfica nuclear para esclarecimento desse sintoma, os presentes resultados indicam a conveniência de ampliar essa investigação com a ventriculografia isotópica, para detecção e caracterização precoce de eventual aneurisma apical. Essa conduta diagnóstica poderá redundar em implicações clínicas importantes, como a necessidade de anticoagulação, uma vez que essa lesão é fonte muito freqüente de acidentes tromboembólicos.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado pela FAPESP.

## Referências

1. Carrasco HA, Barboza JS, Inglessis G, Fuenmayor A, Molina C. Left ventricular cineangiography in Chagas' disease: detection of early myocardial damage. *Am Heart J*. 1982; 104: 595-602.
2. Oliveira JSM, Oliveira JAM, Frederique Junior U, Lima-Filho EC. Apical aneurysm in Chagas' heart disease. *Br Heart J*. 1981; 46: 432-7.
3. Oliveira JSM, Araújo RRC, Navarro MA, Muccillo G. Cardiac thrombosis and thromboembolism in Chronic Chagas' heart disease. *Am J Cardiol*. 1983; 52: 147-51.
4. Carod-Artal FJ, Vargas PA, Horan TA, Nunes LGN. Chagasic cardiomyopathy is independently associated with ischemic stroke in Chagas disease. *Stroke*. 2005; 36: 965-70.
5. Oliveira-Filho J, Viana LC, Vieira-de-Melo RM, Faical F, Torrea JA,

- Villar FA, et al. Chagas disease is an independent risk factor for stroke: baseline characteristics of a Chagas disease cohort. *Stroke*. 2005; 36 (9): 2015-7.
- Berman DS, Germano G. Evaluation of ventricular ejection fraction, wall motion, wall thickening, and other parameters with gated myocardial perfusion single-photon emission computed tomography. *J Nucl Cardiol*. 1997; 4: S169-S171.
  - Kozzegi K, Kolozsvari R, Varga J, Galuska L, Szuk T, Csapo K, et al. 99mTc-MIBI-SPECT assessment of the effects of aneurysm resection on the left ventricular morphology. *Acta Cardiol*. 2004; 59: 541-6.
  - Simões MV, Pintya AO, Bromberg-Marin G, Sarabanda AV, Pazin-Filho A, Maciel BC, et al. Relation of regional sympathetic denervation and myocardial perfusion disturbance to wall motion impairment in Chagas' cardiomyopathy. *Am J Cardiol*. 2000; 86: 975-81.
  - Hartkens T. Measuring, analyzing, and visualizing brain deformation using non-rigid registration. [thesis]. London: University of London; 2003.