

## Escore de Cálcio para Avaliar Dor Torácica na Sala de Emergência

### Calcium Score to Evaluate Chest Pain in the Emergency Room

Henrique Lane Staniak, Márcio Sommer Bittencourt, Rodolfo Sharovsky, Isabela Benseñor, Rodrigo Diaz Olmos, Paulo A. Lotufo

Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP – Brasil

### Resumo

Alguns autores têm sugerido que um escore de cálcio (CAC) igual à zero pode ser usado para descartar o diagnóstico de síndrome coronariana aguda.

Objetivo do estudo é avaliar a precisão do diagnóstico de um CAC zero quando comparado com a angiotomografia coronária (ATC) no Pronto-Socorro.

135 pacientes sintomáticos sem doença arterial coronariana (DAC) prévia atendidos no Pronto-Socorro, foram submetidos ao CAC e à ATC para descartar a DAC. Todos os pacientes tinham eletrocardiograma e marcadores cardíacos normais e apresentaram escore de risco TIMI de 0 a 2. A ATC foi considerada positiva no caso de identificação de qualquer lesão obstrutiva (> 50%).

A média de idade era de  $51,7 \pm 13,6$  anos, com 50,6% de homens. Setenta e três (54,1%) pacientes apresentaram um escore zero de cálcio. Desses, 3 (4,1%) tiveram uma obstrução > 50% e foram submetidos a angiografia coronária invasiva. O escore de cálcio mostrou uma sensibilidade de 92,9%, especificidade de 75,3% e valores preditivos positivos e negativos de, respectivamente, 62,9% e 95,9%. As razões de verossimilhança positiva e negativa foram respectivamente de 3,7 e 0,09 para a detecção de lesões maiores do que 50% na ATC.

A razão de verossimilhança negativa de 0,09 é muito boa para descartar a maioria dos casos de obstrução coronária significativa em estudos epidemiológicos. No entanto, é importante entender que em um cenário clínico, todas as evidências, incluindo histórico, exame clínico, dados de biomarcadores miocárdicos e do eletrocardiograma, devem ser interpretados em conjunto. Em nosso estudo, três casos com um escore CAC zero tinham obstrução coronariana superior a 50% na ATC.

### Introdução

Dor torácica aguda é um dos sintomas mais frequentes em pacientes encaminhados ao Pronto-Socorro (PS). No entanto, o diagnóstico correto de síndrome coronariana

aguda (SCA) permanece um desafio para os médicos, e um número significativo de pacientes recebe alta incorretamente apesar da presença de SCA. Diretrizes para a avaliação de dor torácica aguda sugerem que a abordagem mais adequada de diagnóstico nessa população é descartar com a SCA segura.

A tomografia computadorizada de coronária (ATC) tem uma boa precisão tanto para a exclusão da doença arterial coronariana (DAC), como para a detecção de estenose coronária de alto grau<sup>1</sup>. Portanto, tem sido utilizada recentemente para o diagnóstico de DAC, principalmente em pacientes sintomáticos com probabilidade pré-teste intermediária da doença. O estudo ROMICAT mostrou que resultados negativos da ATC para a avaliação de dor torácica aguda estão associados a um bom prognóstico de 2 anos, com probabilidade cumulativa de 2 anos de eventos cardíacos maiores aumentada nos estratos da ATC para DAC (sem DAC 0%; DAC não obstrutiva, 4,6%; DAC com obstrução > 50%, 30,3%)<sup>2</sup>. Adicionar a ATC à atual estratificação de risco de dor torácica aguda usada no PS foi mais custo-efetiva em comparação ao tratamento padrão devido à redução de reincidências e reinternações<sup>3</sup>.

Embora a ATC seja geralmente segura e bem tolerada, o uso de radiação ionizante é uma potencial desvantagem para sua utilização generalizada. O uso de contraste iodado e de medicamentos, tais como betabloqueadores e nitratos, podem causar hipotensão e bradicardia. Outros fatores, como o aumento da frequência cardíaca, arritmias e obesidade podem afetar a qualidade de imagem da ATC e reduzir sua precisão. O escore de cálcio coronário (CAC), no entanto, é menos afetado por artefatos de movimento e pelo aumento da frequência cardíaca e arritmias. Também tem a vantagem de ter uma dose menor de radiação e não precisar de contraste, betabloqueadores ou nitratos.

Analisamos o CAC realizado para descartar a SCA em pacientes que procuraram o PS com dor torácica utilizando a ATC como padrão-ouro. Foram comparados os resultados do CAC e ATC para avaliar se o escore CAC poderia ser usado como modalidade de imagem única para demonstrar obstrução coronária significativa, definida como obstrução maior do que 50% pela ATC.

### Métodos

Foram analisados 135 pacientes sintomáticos consecutivos, sem história prévia de DAC que procuraram o PS de um hospital-escola público em São Paulo, Brasil, de fevereiro a agosto de 2011. Os pacientes foram submetidos ao exame com CAC e ATC para descartar DAC significativa após

### Palavras-chave

Calcio/metabolismo; Doença das Coronárias; Dor Torácica; Tomografia Computadorizada.

Correspondência: Henrique Lane Staniak •

Rua Alcantarilla, 263 / 91, Vila Andrade, CEP 05117-170, São Paulo, SP – Brasil  
Email: henriquestaniak@ig.com.br

Artigo recebido em 19/03/12, revisado em 31/07/12, aceito em 19/11/12.

eletrocardiograma normal, definido como ausência de infra ou supradesnivelamento do segmento ST, bem como alterações dinâmicas e anormalidades inespecíficas da onda T; e biomarcadores miocárdicos normais, definidos como troponina e CK-MB negativos pelo menos seis horas após o início dos sintomas.

A ATC foi realizada com um escâner de 64 detectores (Phillips Brilliance, Philips Healthcare, Andover, EUA), utilizando, principalmente, a aquisição prospectiva, com 120 kV e mA ajustados para o biótipo. A aquisição da ATC foi realizada após atenolol oral com uma frequência cardíaca alvo de < 65 batimentos por minuto e nitrato de 5 mg SL, a menos que contra-indicado. Apenas 3 pacientes (4,1%) não alcançaram a frequência cardíaca alvo e foram examinados com aquisição retrospectiva utilizando modulação de dose. O CAC foi realizado em todos os pacientes usando aquisição prospectiva com 120 kV e mA ajustados ao biótipo.

O CAC foi calculado utilizando software específico e os resultados foram apresentados como o escore de Agatston. A ATC foi analisada por médicos treinados de nível III usando o modelo dos 17 segmentos da AHA. A extensão da doença foi codificada como DAC não-obstrutiva (< 50% de obstrução luminal) ou DAC obstrutiva (> 50%).

#### Análise estatística

Todas as variáveis contínuas são mostradas como média (desvio padrão - DP), com exceção do CAC, o qual é mostrado como medianas e variação interquartis devido a uma distribuição desigual. Todas as variáveis nominais são apresentadas como porcentagens. Para comparar os dados nominais entre os grupos, foram utilizados os testes qui-quadrado ou teste exato de Fisher, enquanto que o teste *t* foi usado para dados contínuos. Foram utilizados os testes ANOVA, Kruskal-Wallis e qui-quadrado para comparar os grupos, como apropriado. Foi utilizado o nível de significância  $p = 0,05$ . Para avaliar a precisão do CAC, foram calculados sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN), bem como as razões de verossimilhança positiva e negativa, todos com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (95 % CI).

## Resultados

Foram incluídos 135 pacientes na análise (50% mulheres) que apresentavam dor torácica sugestiva de SCA com eletrocardiograma e resultados de biomarcadores miocárdicos normais, e um escore de risco TIMI de 0 - 2 pontos. Estes pacientes foram submetidos ao escore CAC e ATC para descartar obstrução coronária significativa e a dose de radiação média para a ATC foi de  $3,5 \pm 1,2$  mSv e  $1 \pm 0,3$  mSv para o CAC.

As características gerais dos pacientes são mostradas na Tabela 1. Entre os 135 pacientes, 73 (54,1%) apresentaram um escore CAC zero (45% dos homens) e 62 (45,9%) tiveram um escore CAC > 0.

Os pacientes com CAC = 0 eram mais jovens do que os pacientes com CAC > 0 ( $52 \pm 13$  vs.  $65 \pm 10$ , respectivamente,  $p < 0,0001$ ) e tinham fatores de risco coronários mais baixos. A frequência de hipertensão (59% vs. 82%,  $p = 0,03$ ), diabetes (14% vs. 19%,  $p = 0,38$ ) e dislipidemia (19% vs. 34%,  $p = 0,05$ ) foi menor nos pacientes com CAC = 0. Quando analisamos os 73 pacientes com CAC = 0, 70 (95,9%) não tinham DAC significativa e 3 (4,1%) apresentavam DAC significativa (estenose > 50%). Todos foram encaminhados à angiografia coronariana e submetidos à angioplastia coronária (Figura 1 e Tabela 2). A frequência de tabagismo foi de 100% nestes três pacientes em comparação com 13% nos outros 70 pacientes ( $p = 0,004$ ) e essa foi a única diferença nos fatores de risco entre os dois grupos.

A Tabela 2 mostra a sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e razões de verossimilhança positiva e negativa do escore de cálcio em relação ao padrão-ouro, com os respectivos intervalos de confiança. Os resultados mostraram uma razão de verossimilhança negativa de quase zero e uma razão de verossimilhança positiva de 3,8, que é intermediária.

## Discussão

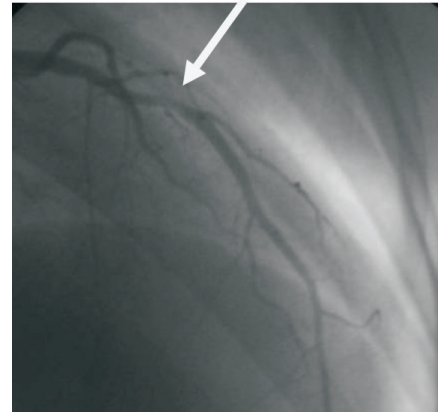
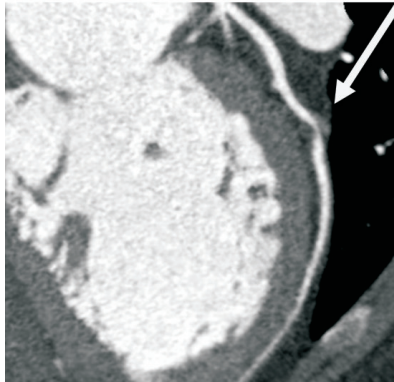
A ATC tem sido utilizada para descartar SCA em pacientes com dor torácica aguda na emergência, especialmente em pessoas com risco baixo a intermediário. A ausência de estenose coronariana na ATC prevê baixa probabilidade de eventos cardiovasculares<sup>4</sup> e também tem mostrado um valor preditivo negativo significativo (99%) para a detecção de estenose coronária importante.

**Tabela 1 – Características gerais da amostra de acordo com a presença e severidade da estenose**

Características	Sem Estenose 69	Estenose < 50% 24	Estenose > 50% 42	Total 135	P
Gênero (% de homens)	32 (46%)	12 (50%)	24 (57%)	68 (50%)	0.54
Idade* (anos)	$52 \pm 13$	$63 \pm 10$	$65 \pm 11$	$58 \pm 14$	< 0.0001
Hipertensão (%)	61%	83%	76%	69%	0.06
Diabetes (%)	11%	16%	24%	16%	0.24
Dislipidemia (%)	17%	41%	31%	26%	0.04
Fumantes (%)	13%	8%	26%	16%	0.10
CAC*	0	45 (23 – 96)	152 (28 – 540)	0 (0 – 75)	< 0,0001

\* Os valores representam médias ( $\pm$  desvio padrão). † uso atual do medicamento anti-hipertensivo ou pressão arterial sistólica superior a 140 mmHg. ‡ Colesterol total > 200 mg/dL ou triglicérides > 150 mg/dL ou HDL-colesterol < 40 mg/dL para homens ou < 50 mg/dL para mulheres ou uso de medicamentos para dislipidemia. § Glicemia de jejum  $\geq 126$  mg/dL ou glicose plasmática de 2-h 200mg/dL ou uso de medicamentos para diabetes.

## Comunicação Breve



**Figura 1** – A. reconstrução multiplanar da ADA esquerda com lesão proximal significativa em um paciente com CAC normal, confirmado através de angiografia invasiva B. Imagem correspondente de angiografia invasiva. ADA: artéria descendente anterior esquerda.

**Tabela 2** – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e razões de verossimilhança positiva e negativa do escore de cálcio usando a angiotomografia das artérias coronárias como padrão-ouro

		Presença de estenose na angiotomografia		
		Sim	Não	Total
Escore de Cálcio	Positivo	39	23	62
	Negativo	3	70	73
Total		42	93	135

Sensibilidade de 92,9% (IC: 80,5% - 98,5%), especificidade de 75,3% (IC: 65,2% - 83,6%), valor preditivo positivo de 62,9% (IC: 49,7% - 74,8%), valor preditivo negativo de 95,9% (IC: 88,5% - 99,1%), razão de verossimilhança positiva de 3,7 (2,6 - 5,4), razão de verossimilhança negativa de 0,09 (0,03 - 0,28).

O Estudo *Multi-Ethnic* (MESA) mostrou que os pacientes assintomáticos e sem cálcio coronário têm uma baixa taxa de eventos cardíacos maiores em 5 anos; no entanto, estes dados não podem ser aplicados a pacientes sintomáticos<sup>5</sup>. Um estudo recente, realizado na Coréia do Sul, mostrou que a ausência de escore de cálcio coronário não poderia ser usado para descartar obstrução coronariana > 50% na ATC em 15% dos pacientes asiáticos com dor torácica aguda<sup>6</sup>. Em outro estudo de coorte com 279 participantes, observou-se que 11,5% dos pacientes sintomáticos tinham estenose > 50% em um vaso, apesar do CAC zero<sup>7</sup>. Esses estudos sugerem que a presença do CAC não é específico para a detecção de DAC obstrutiva e lesões potencialmente vulneráveis, as quais são comumente vistas na SCA e geralmente são placas não-calcificadas, não sendo detectáveis através do CAC<sup>8</sup>.

O CAC é altamente sensível, mas menos específico para a detecção de DAC obstrutiva, e, portanto, excelente para a exclusão da doença. Consensos apoiam o uso do CAC zero como um filtro antes da angiografia invasiva em populações sintomáticas de baixo risco com resultados

de eletrocardiograma e biomarcadores miocárdicos normais; no entanto, quando a probabilidade pré-teste de possuir a doença coronária obstrutiva é intermediária, testes com maior especificidade (teste de esforço ou ATC) parecem mais adequados como testes iniciais. Blaha e cols. relataram situações, usando uma abordagem bayesiana, onde um CAC zero pode ser útil e reduzir custos, como para pacientes assintomáticos de risco intermediário e pacientes sintomáticos de baixo risco. Por outro lado, um CAC zero pode não ser útil em pacientes assintomáticos com risco muito baixo e pacientes sintomáticos de alto risco<sup>9</sup>.

O objetivo desse relato foi verificar estes dados em uma população sintomática sem doença cardíaca prévia que procurou um hospital da comunidade com possível SCA.

De acordo com estudos anteriores<sup>10</sup>, em nosso estudo o CAC zero não foi confiável para descartar DAC significativa na minoria dos pacientes sintomáticos que procuraram atendimento de emergência. Considera-se que a calcificação ocorre mais tarde na progressão da aterosclerose e estudos anteriores sugeriram que placas não calcificadas são mais prováveis de serem encontradas em coortes mais jovens e fumantes.

### Limitações

O número de pacientes avaliados neste estudo foi pequeno, impedindo uma análise mais detalhada dos casos. Nós também consideramos como padrão-ouro os resultados da ATC e não uma angiografia invasiva, encaminhando apenas os pacientes com DAC significativa na ATC à angiografia invasiva.

### Conclusão

Uma razão de verossimilhança negativa de 0,09 é muito boa para afastar a maioria dos casos de obstrução coronária importante em estudos epidemiológicos. No entanto, é importante entender que em um cenário clínico, todas as evidências, incluindo histórico, exame clínico, dados do

eletrocardiograma e níveis de enzimas têm de ser interpretados em conjunto. Em nosso estudo, três casos com escore zero apresentaram obstrução coronariana superior a 50%.

### 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.

### Referências

1. 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.
2. Schlett CL, Banerji D, Siegel E, Bamberg F, Lehman SJ, Ferencik M, et al. Prognostic value of CT angiography for major adverse cardiac events in patients with acute chest pain from the emergency department: 2-year outcomes of the ROMICAT trial. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2011;4(5):481-91.
3. Miller AH, Pepe PE, Peshock R, Bhore R, Yancy CC, Xuan L, et al. Is coronary computed tomography angiography a resource sparing strategy in the risk stratification and evaluation of acute chest pain? Results of a randomized controlled trial. *Acad Emerg Med*. 2011;18(5):458-67.
4. Min JK, Dunning A, Lin FY, Achenbach S, Al-Mallah M, Budoff MJ, et al; CONFIRM Investigators. Age- and sex-related differences in all-cause mortality risk based on coronary computed tomography angiography findings results from the International Multicenter CONFIRM (Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: An International Multicenter Registry) of 23,854 patients without known coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(8):849-60.
5. Detrano R, Guerci AD, Carr JJ, Bild DE, Burke G, Folsom AR, et al. Coronary calcium as a predictor of coronary events in four racial or ethnic groups. *N Engl J Med*. 2008;358(13):1336-45.
6. Yoon YE, Chang SA, Choi SI, Chun EJ, Cho YS, Youn TJ, et al. The absence of coronary artery calcification does not rule out the presence of significant coronary artery disease in Asian patients with acute chest pain. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2012;28(2):389-98.
7. Cademartiri F, Maffei E, Palumbo A, Martini C, Seitun S, Tedeschi C, et al. Diagnostic accuracy of computed tomography coronary angiography in patients with a zero calcium score. *Eur Radiol*. 2010;20(1):81-7.
8. Gottlieb I, Miller JM, Arbab-Zadeh A, Dewey M, Clouse ME, Sara L, et al. The absence of coronary calcification does not exclude obstructive coronary artery disease or the need for revascularization in patients referred for conventional coronary angiography. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(7):p. 627-34.
9. Blaha MJ, Blumenthal RS, Budoff MJ, Nasir K. Understanding the utility of zero coronary calcium as a prognostic test: a Bayesian approach. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2011;4(2):253-6.
10. Sara L, Villa AV, Carneiro A, Zancaner LF, Gottlieb I, Magalhães TA, et al. Accuracy of coronary calcium score to detect significant coronary stenosis in patients with acute chest pain - a CORE64\* substudy. *Rev Bras Ecocardiogr Imagem Cardiovasc*. 2011;24(1):42-50.