

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**ERICSON RICHARD MACHADO**

**O USO DA TOMOGRAFIA MULTI SLICE PARA AVALIAÇÃO DE  
ATEROSCLEROSE CORONARIANA**

Botucatu-SP  
Junho – 2018

## O USO DA TOMOGRAFIA MULTI SLICE PARA AVALIAÇÃO DE ATEROSCLEROSE CORONARIANA

### USE OF MULTI SLICE TOMOGRAPHY FOR THE EVALUATION OF CORONARY ATHEROSCLEROSIS

Ericson Richard Machado<sup>1</sup>

Mariele Cristina Modolo Picka<sup>2</sup>

#### RESUMO

Uma das principais causas de mortalidade no mundo advém da doença aterosclerótica. Com este panorama a procura de exames de imagem que consigam fornecer um diagnóstico com alta acurácia e maior segurança para o paciente vem crescendo. O objetivo do presente trabalho é apresentar, através da revisão de literatura a eficiência da angiotomografia no diagnóstico da aterosclerose coronariana. Vários estudos demonstram que a angiotomografia tem alta acurácia para o diagnóstico e prognóstico da aterosclerose e que pode substituir a angiografia invasiva no diagnóstico da doença aterosclerótica, pois possibilita a visualização das placas calcificadas e não calcificadas podendo visualizar o seu interior hipoatenuante. Utiliza menor dose de radiação e tem menos complicações. Em um futuro não tão distante a angiografia invasiva será usada só para tratamento da aterosclerose e a angiotomografia será o exame padrão ouro para o diagnóstico das doenças artérias coronarianas.

**Palavras-chaves:** Angiotomografia. Angiografia invasiva. Doença aterosclerótica coronariana. Angiotomografia coronariana. Aterosclerose.

#### ABSTRACT

One of the main causes of mortality in the world stems from atherosclerotic disease. With this panorama looking for imaging exams that can provide a diagnosis with high accuracy and greater safety for the patient has been growing. The objective of this study is to present, through the literature review, the efficiency of angiotomography in the diagnosis of coronary atherosclerosis. Several studies show that angiotomography has high accuracy for the diagnosis and prognosis of atherosclerosis and that it can replace invasive angiography in the diagnosis of the disease atherosclerotic, it allows the visualization of the calcified and noncalcified plaques and can visualize its hypoattenuating interior. It uses less radiation and has fewer complications. In the not so distant future invasive angiography will be used only for the treatment of atherosclerosis and angiotomography will be the standard gold exam for diagnosis of coronary artery diseases.

**Key words:** Angiotomography, Invasive Angiography, Coronary Atherosclerotic Disease, Coronary Angiotomography, Atherosclerosis.

<sup>1</sup> Aluno do curso de Radiologia da Faculdade de Tecnologia de Botucatu. End.: Avenida José Ítalo Bacchi S/N, CEP: 18606-855. Botucatu – SP Fone: (14) 3814-3004. E-mail: [erickrichard80@hotmail.com](mailto:erickrichard80@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professora da Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Graduada em Biomedicina. Especialista em Protozooses Médicas, Imagenologia, Docência Pedagógica e Gestão em Saúde. Mestre e Doutora em Doenças Tropicais pela Faculdade de Medicina de Botucatu-Unesp. E-mail: [maripicka@gmail.com](mailto:maripicka@gmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são as principais causas de mortalidade no mundo, sendo 7,4 milhões ocasionadas pela aterosclerose coronariana (GABRIEL et al., 2016). No Brasil a estatística sobre a mortalidade é a mesma, sendo 20% das mortes ocasionadas no país decorrente da aterosclerose coronariana. Segundo o Ministério da Saúde, em 2009, por volta de 200 mil mortes foram ocasionadas pela doença aterosclerótica (SIQUEIRA et al., 2016). A aterosclerose nos Estados Unidos tem cinco vezes mais mortalidade que no Japão, tendo maior prevalência em adultos acima dos 45 anos (MARTELLI, 2014).

A aterosclerose acomete principalmente as artérias de grande e médio calibre, como a aorta, carótida, coronárias, entre outras. Os vasos coronarianos por serem de médio calibre apresentam maior facilidade de ocorrer oclusão parcial ou total quando comparado com os de grande calibre (MITCHELL; SCHOEN, 2010).

Os principais fatores de risco são dislipidemia, hipertensão arterial, tabagismo, obesidade e diabetes mellitus (COELHO et al. 2016).

O principal sintoma causado pela placa de aterosclerose é a angina do peito, causando desconforto em determinadas regiões, tais como o epigástrio, mandíbula, ombro, dorso ou membros superiores. A dor se agrava quando o paciente faz esforços físicos ou apresenta algum estresse emocional. Dependendo do grau da dor pode levar a sintomas secundários como sudorese, náusea, vômito, palidez, dispneia, tosse, hemoptise e síncope (CESAR et al., 2014).

Existem diversos métodos de diagnóstico por imagem para detectar a aterosclerose coronariana, que permitem avaliar o comprometimento dos vasos e um diagnóstico precoce, melhorando o prognóstico para o paciente (BORGES; MESQUITA, 2016; CESAR et al., 2014).

O objetivo do presente trabalho é apresentar através da revisão de literatura a eficiência da angiotomografia computadorizada (angiotc) no diagnóstico da aterosclerose coronariana.

## 2. DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

### 2.1. Aterogênese

Segundo Mitchell e Schoen (2010) a lesão endotelial pode ocorrer por diversos fatores, como aumento no fluxo sanguíneo, substâncias químicas, dietas ricas em lipídios, entre outros, fazendo com que a parede arterial fique mais frágil permitindo a passagem de células para a formação da aterosclerose. Devido a essa agressão endotelial, o aumento da permeabilidade da camada íntima da artéria possibilita a entrada das lipoproteínas plasmática (LDL – low density lipoprotein) no espaço subendotelial. A retenção de LDL na parede arterial é o processo-chave para o início da aterogênese, sendo proporcional a concentração no plasma. Outras células são atraídas para o subendotélio, como linfócitos T e monócitos que se diferenciam em macrófagos quando entram em contato com o subendotélio e englobam os LDL. Os linfócitos T são em menores números que os monócitos, que tem como função inibir a produção de anticorpos anti-LDL.

Após a junção e diferenciação destas células, outros mediadores estimulam a atração de células musculares lisas da camada média arterial, como também matriz extracelular que irão contribuir para formação de uma capa fibrosa fechando e formando a placa de aterosclerose. A placa de ateroma é formada por um núcleo lipídico e necrótico (debris de células mortas) com uma capa fibrosa de musculatura lisa (FALUDI et al., 2017; MITCHELL; SCHOEN, 2010). Com esta migração da musculatura lisa para o subendotélio, gera uma diferenciação da musculatura em osteoblasto, liberando cristais de hidroxapatita, gerando um acúmulo de cristais de cálcio no interior do núcleo lipídico, o qual também pode se romper e gerar um trombo secundário (SIQUEIRA et al. 2016).

A aterosclerose tem dois possíveis mecanismos fisiopatológicos, o primeiro é a placa de ateroma estável gerando estenose luminal da artéria que reduz o fluxo sanguíneo e causa a angina do peito (dor advinda da diminuição do aporte sanguíneo no coração). O segundo mecanismo é uma placa de ateroma instável, que gera a ruptura da capa fibrosa e libera seu conteúdo trombogênico que se desprende e se torna êmbolos que pode gerar a formação de uma trombose secundária que diminui ou bloqueia o fluxo sanguíneo podendo levar à um infarto agudo do miocárdio (IAM) (RODRIGUES et al., 2006; MITCHELL; SCHOEN, 2010).

Os tratamentos invasivos se dividem em cirurgia de revascularização e a angioplastia. A cirurgia de revascularização é indicada para pacientes com estenose  $\geq 50\%$  no tronco da

coronária esquerda ou em tronco equivalente em descendente anterior (DA) e circunflexa (CX) no óstio, ou em caso de até 3 artérias com estenose proximal  $\geq 70\%$ . A angioplastia é indicada quando o paciente está com suspeita de taquicardia ventricular causada por estenose  $\geq 70\%$  em artéria coronariana principal e/ou estenose  $\geq 50\%$  na tronco da coronária esquerda (CESAR et al., 2014).

## 2.2 Técnicas de diagnóstico

Há diversos métodos de diagnóstico para aterosclerose coronariana, invasivos e não invasivos. Os invasivos são o ultrassom intravascular, a tomografia de coerência óptica, a espectroscopia intravascular de ressonância magnética e a angiografia invasiva (BORGES; MESQUITA, 2016). Entre os exames não invasivos estão, a cintilografia de perfusão do miocárdio com estresse, o ecocardiograma sob estresse físico ou farmacológico, eletrocardiograma (ECG) de esforço, ressonância magnética (RM) e a angiote com escore de cálcio (CESAR et al., 2014), Azevedo, Rochitte e Lima (2012) ressaltam que alguns médicos cardiologistas estão optando por exames com baixa dose de radiação.

O método padrão ouro para diagnóstico da aterosclerose é a angiografia invasiva, porém tem um risco maior de complicações como IAM, arritmia cardíaca, perfuração do coração ou de grandes vasos (muito raros) e reações anafiláticas ao contraste iodado, sendo que em pacientes com idade mais avançada aumenta o risco de acontecer complicações (BRAGA et al., 2017).

Atualmente a angiote vem ganhando grandes destaques entre os métodos de diagnóstico da aterosclerose coronariana, pois os avanços de estudos e da tecnologia vem melhorando cada vez mais os equipamentos, aumentando a resolução espacial e temporal das imagens e aumentando a fidedignidade dos mesmos (GABRIEL et al. 2016). O escore de cálcio que é a primeira fase da angiote tem o objetivo de estratificar o risco de outras possíveis doenças cardiovasculares e, junto com os exames laboratoriais e a avaliação dos fatores de risco do paciente, auxilia na tomada de decisão do médico para qual tratamento seguir caso o paciente possua placas de aterosclerose (AZEVEDO; ROCHITTE; LIMA, 2012).

A segunda fase que é a angiote propriamente dita, tem uma boa precisão para excluir futuras doenças ateroscleróticas e também para exclusão de estenose da artéria coronariana. Uma das desvantagens desse método é a utilização de radiação ionizante, mas quando comparada com a angiografia invasiva ela é bem menor (STANIAK et al., 2013).

Apesar de a angiografia invasiva ser considerada um método padrão ouro ela é bem limitada quando se trata de placa de aterosclerose com estenose menor que 50% do lúmen da artéria coronariana, não identificando a morfologia da placa e também não evidenciando a extensão da obstrução da artéria. A necessidade de ter maior resolução na angiografia invasiva fez com que os estudos em outros métodos aumentassem para compensar essa falta de resolução no exame (BORGES e MESQUITA, 2016).

A angiotc tem se apresentado como um dos métodos de imagem mais utilizados para avaliação da aterosclerose. É indicada para pacientes com risco baixo e/ou intermediário com oclusão  $\geq 50\%$  das artérias (STANIAK et al., 2013). Segundo Cesar et al. (2014) a angiografia invasiva é indicada quando há uma ou mais artérias coronarianas obstruídas com no mínimo 70% de estenose, para pacientes de alto risco para doença arterial coronariana e quando os testes não invasivos tem resultados conflitantes ou em pacientes com profissões de risco populacional (pilotos de aviões, bombeiros, etc).

O exame é realizado em duas etapas, uma sem contraste iodado denominada escore de cálcio e uma com contraste. Ambas são realizadas em junção com o ECG, pois as imagens adquiridas são sincronizadas com o batimentos cardíaco. A aquisição das imagens tem início com o *scan* anteroposterior e um lateral do tórax para auxiliar a delimitação dos cortes do exame. Os cortes são programados abaixo da carina até a porção final do diafragma. Na primeira parte do exame, o escore de cálcio, as aquisições das imagens são feitas sincronizadas com a frequência cardíaca ( $\leq 65$  bpm) e tem o intuito de identificar e quantificar se a placa é ou não calcificada (FIGURA 1) (GABRIEL et al., 2016; AZEVEDO; ROCHITTE; LIMA, 2012).

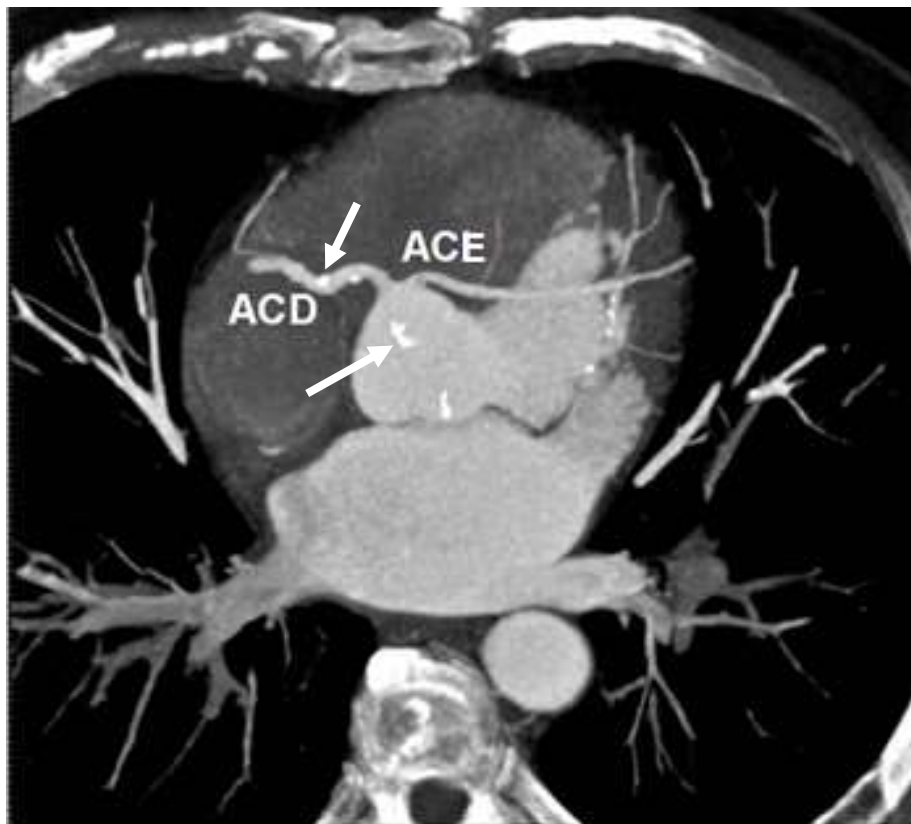
Figura 1. Escore de cálcio realizado pela TC mostrando cortes axiais. (A) ausência de calcificação; (B) calcificação leve; (C) calcificação acentuada



Fonte: (Adaptada) Azevedo; Rochitte; Lima (2012)

Na sequência, a angiografia é realizada com a administração de contraste iodado, por via endovenosa, e o paciente é orientado a fazer apneia para minimizar a movimentação durante a aquisição das imagens. Este método tem uma alta acurácia, pois possibilita a visualização da extensão da lesão de forma não invasiva e o quanto há de obstrução nas artérias (FIGURA 2) (GABRIEL et al., 2016).

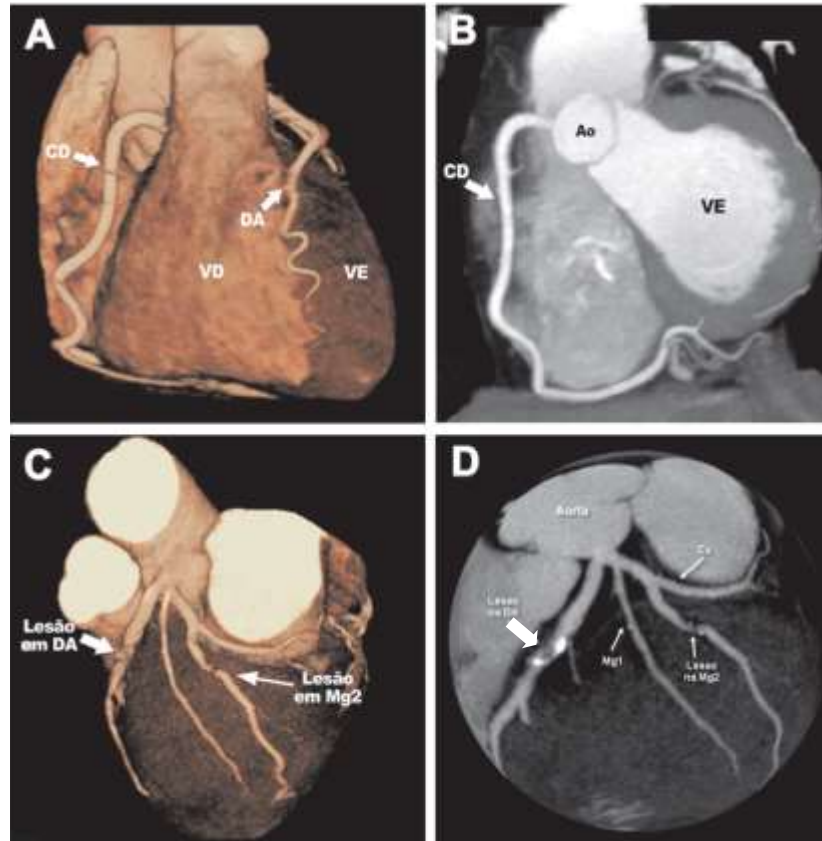
Figura 2. Imagem axial de uma angiografia cardíaca demonstrando a artéria coronária direita com calcificação leve (setas), artéria coronária esquerda, a aorta descendente e o tronco da pulmonar sem lesões calcificadas, todas com contraste iodado



Fonte: (Adaptada) Schoepf; Fernández; Costello(2008)

Após a realização da angiografia as imagens são encaminhadas para *Workstation* para ser reconstruída em 3D, para avaliação da extensão da lesão. A angiografia 3D é um exame mais complementar, pois a angiografia em si já avalia a extensão (FIGURA 3) (GABRIEL et al., 2016).

Figura 3. Angiotc e reconstrução multiplanar (MPR). Imagens do lado esquerdo cortes axiais e o lado direito imagens em 3D. Imagens A e B estão demonstrando ausência de lesão em artérias coronárias e em aorta. Imagens C e D demonstrando lesão aterosclerótica calcificada em descendente anterior (seta grossa) e no segundo ramo marginal da artéria circunflexa (seta fina), com a aorta e o primeiro ramo marginal da artéria circunflexa sem calcificação

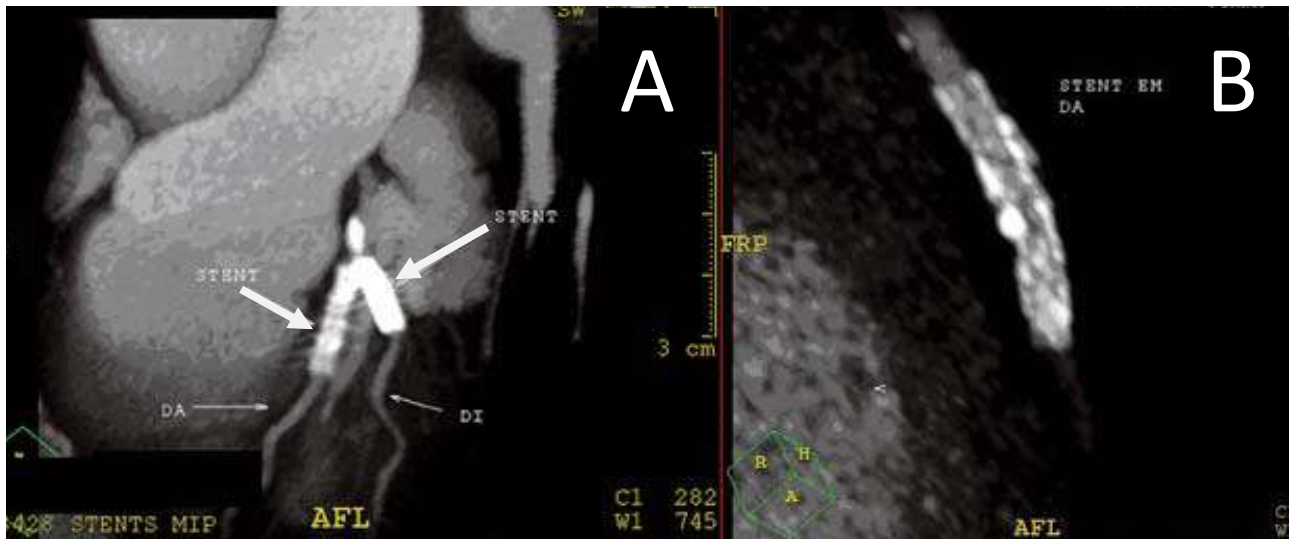


Fonte: Azevedo; Rochitte; Lima (2012)

A vantagem da angiotc é que ela não é invasiva e utiliza dose de radiação inferior a angiografia invasiva, cerca de 2,5mSv (SIQUEIRA et al., 2016) contra 10 mSv na angiografia invasiva (HADLICH, 2006). Segundo Azevedo, Rochitte e Lima (2012) a angiotc tem uma sensibilidade de 98%, especificidade de 88% e alto valor preditivo negativo entre 93 a 96%, quando comparada com a angiografia invasiva. Algumas das desvantagens da angiotc é, em alguns casos, o uso de betabloqueadores e nitratos podendo ocasionar hipotensão e bradicardia (STANIAK et al., 2013). Outra desvantagem é quando o paciente tem um stent na artéria, limitando a visualização do lúmen do vaso, dificultando a análise intra-stent (FIGURA 4) (HADLICH, 2006).



Figura 4. Demonstrando cortes axiais das artérias coronárias nas duas imagens, (A) mostrando dois stent nas artérias, gerando artefato e prejudicando a imagem. (B) artéria com stent e com contraste iodado no lúmen



Fonte: (Adaptada) Rodrigues et al. (2006).

Barros et al. (2015) destacam que, desde 1970, a tomografia vem ganhando espaço na área médica para diagnóstico tanto da aterosclerose quanto da síndrome coronariana aguda. Hoje em dia a acurácia da angiotc gira em torno de 90% em relação a angiografia invasiva para diagnóstico e exclusão da aterosclerose. A angiotc se sobressai aos outros métodos de diagnóstico, pois é capaz de identificar placas de aterosclerose não obstrutivas < 50% do lúmen do vaso e também auxilia o médico na decisão de qual tratamento deve ser tomado.

De acordo com Gabriel et al. (2016), alguns estudos demonstraram que a angiotc tem um melhor desempenho para diagnosticar a aterosclerose. Em um estudo realizado, indivíduos foram submetidos a angiotc e a angiografia invasiva, sendo que 72,1% dos indivíduos foram diagnosticados com aterosclerose obstrutiva pela angiotc, enquanto 47,5% pela angiografia invasiva, demonstrando que a angiotc é o método com mais acurácia.

Já no trabalho de Staniak et al. (2013), em um estudo com 279 pacientes, percebeu-se que 11,5% destes pacientes sintomáticos apresentavam estenose > 50% em algum vaso coronariano, mesmo sem apresentar calcificação no escore de cálcio. Isto demonstra que só escore de cálcio não identifica a placa de aterosclerose, pois há placas não calcificadas que também podem gerar obstrução do lúmen dos vasos coronariano. Quando há obstrução luminal dos vasos não evidenciado no escore de cálcio é indicado fazer a angiotc com contraste. Mas por outro lado o escore de cálcio é muito útil em pacientes assintomáticos com

risco baixo, pois além de quantificar o quanto há de placas calcificadas, ele também tem o intuito de ser um filtro para a angiografia invasiva diminuindo custos desnecessários.

No estudo de Azevedo, Rochitte e Lima (2012) a angiotc também demonstrou superioridade a angiografia invasiva. O tomógrafo de 64 canais mostrou que tinha uma alta chance de substituir a angiografia invasiva tanto no diagnóstico quanto na exclusão da aterosclerose coronariana e também que o escore de cálcio é importante no prognóstico junto com os exames laboratoriais. Os autores demonstraram também que a angiotc quando comparada com a angiografia invasiva tem uma alta acurácia para analisar tanto a parede quanto o lúmen do vaso. Já a angiografia invasiva só proporciona a visualização se há ou não obstrução da artéria coronariana.

Cesar et al. (2014) ressaltam que a angiografia invasiva é mais indicada para pacientes incomuns com angina do peito, sem indicio de aterosclerose em outros exames de diagnóstico, sendo mais indicada para pacientes de alto risco. Os autores reforçam que o escore de cálcio em si não tem o poder diagnóstico de evidenciar estenose luminal da artéria coronariana e sim a quantificação e exclusão de cálcio. Os autores ainda relatam que a angiotc é o método mais seguro, rápido, não invasivo e com alta acurácia para o diagnóstico de aterosclerose coronariana e que também está sendo usada para o prognóstico em pacientes com obstrução arterial ou não, substituindo a angiografia invasiva.

Sara et al. (2014) reforçam que a angiotc pode auxiliar, inclusive, no diagnóstico de pacientes com testes funcionais inconclusivos ou conflitantes. Em um estudo com 6.198 pacientes deixou claro que angiotc tem alta acurácia para o diagnóstico e prognóstico da aterosclerose e demonstra, também, que a angiotc pode substituir a angiografia invasiva no diagnóstico da doença aterosclerótica, pois possibilita a visualização da placas calcificadas e não calcificadas podendo visualizar o seu interior hipotenuante, enquanto a angiografia invasiva possibilita a análise se há ou não obstrução arterial.

A angiotc vem demonstrando várias vantagens quando comparada com a angiografia invasiva, tanto quando se trata das imagens, mostrando com mais resolução a placa de aterosclerose, em qual parede da artéria está a placa ou se está nas duas paredes diminuindo o aporte sanguíneo, a extensão da obstrução e a morfologia da placa, se é ou não calcificada de um modo não invasivo e tendo o menor risco de complicações. O exame padrão ouro é bem limitado quando é comparado com a angiotomografia e os demais métodos, pois não identifica placas de aterosclerose menores que 50% de oclusão do lúmen e também emite alta dose de radiação. Alguns hospitais dentro do Brasil já estão utilizando a angiotc como o

exame padrão ouro para o diagnóstico da aterosclerose, utilizando somente a angiografia invasiva quando os exames não invasivos estão tendo resultados conflitantes.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura analisada a angiotc demonstrou maior eficiência no diagnóstico da aterosclerose coronariana, tendo uma maior acurácia que a angiografia invasiva (considerada padrão ouro), usando menor dose de radiação, não sendo invasiva e tendo menos complicações.

O desenvolvimento da tecnologia dos tomógrafos está em grande crescimento, aumentando a fidedignidade da imagem e oferecendo uma resolução maior que o exame padrão ouro, de um modo não invasivo. Com o aumento da incidência da doença aterosclerótica coronariana, a necessidade de um exame mais preciso e mais detalhado também está aumentando proporcionalmente. Em um futuro não tão distante a angiografia invasiva será usada só para tratamento da aterosclerose (angioplastia) e a angiotc será o exame padrão ouro para o diagnóstico das doenças arteriais coronarianas.

### REFERÊNCIAS

AZEVEDO, C. F.; ROCHITTE, C. E.; LIMA, J. A.C. Escore de cálcio e angiotomografia coronariana na estratificação do risco cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.** São Paulo, v. 98, n. 6, p. 559-568, Jun. 2012 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2012000600012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2012000600012&lng=en&nrm=iso)>. access on 19 Apr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2012000600012>.

BARROS, M. V. L. et al. Prognóstico Coronariopatia Aterosclerótica Não Significativa Detectada Pela Tomografia de Coronárias. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Belo Horizonte, v. 28, n. 3, p. 169-174, Jun. 2015.

BORGES, L. S. R.; MESQUITA, C. T.. Aplicações Clínicas e Métodos de Imagem Intravascular da Aterosclerose. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 223-232, Fev. 2016.

BRAGA, D. F. et al. Caracterização do Perfil e Complicações Intra-Vascular dos Pacientes Submetidos ao Cateterismo Cardíaco em Hospital Terciário. **Scientia Medica**. Tubarão, v. 27, n. 1, p. 01-08, Jan. 2017.

CESAR, L. A. et al. Diretriz de Doença Coronária Estável. **Arq Bras Cardiol**. Rio de Janeiro v.103, n,2 (Supl.2), p. 1-59, Ago. 2014.

COELHO, A. C. et al. Fatores de Risco da Doença Arterial Coronariana dos Familiares Conviventes de Indivíduos com Síndrome Coronariana Aguda. **Revista Mineira Enfermagem**. São Paulo, v 20, p.1-7, Set. 2016.

FALUDI, A. A. et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. **Arq Bras Cardiol**. Rio de Janeiro, v. 109, n.2 (Supl.1), p.1-76, Ago. 2017.

GABRIEL, F. S. et al. Angiotomografia de Coronárias e Proteína C Reativa da Doença Arterial Coronariana. **International Journal of Cardiovascular Sciences**. Aracaju, v. 29, n. 5, p. 338-347, Set 2016.

HADLICH, M. Tomografia Computadorizada Cardíaca: Indicações e Limitações para Prática Clínica. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, v.19, n. 3, p. 191-194, Maio/Jun 2006.

MARTELLI, A. Aspectos fisiopatológicos da aterosclerose e a atividade física regular como método não farmacológico no seu controle. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**. Itapira, v. 2, n. 1, p. 41-52, Maio 2014.

MITCHELL, R. N.; SCHOEN, F. J. Vasos Sanguíneos. Aterosclerose. In: ROBBINS, S. L.; COTRAN, R. S. **Bases Patológicas das Doenças**. São Paulo: Saunders, 2010. p. 1273-1385.

RODRIGUES, A. R. V. et al. Angiografia Coronariana Minimamente Invasiva Através da Tomografia com Múltiplos Detectores. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Belo Horizonte, v. 86, n.5, p. 323-330, Maio 2006.

SARA, L. et al . II Diretriz de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Colégio Brasileiro de Radiologia. **Arq. Bras. Cardiol**. São Paulo , v. 103, n. 6, supl. 3, p. 1-86, Dec. 2014 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2014003300001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2014003300001&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 12 May 2018. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2014S006>.

SIQUEIRA, F. P. R. et al. Relationship between Calcium Score and Myocardial Scintigraphy in the Diagnosis of Coronary Disease. **Arq. Bras. Cardiol**. São Paulo , v. 107, n. 4, p. 365-374, Oct. 2016 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2016004300365&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2016004300365&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 23 Apr. 2018. Epub July 18, 2016. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160104>.

SCHOEPF, U. J.; FERNÁNDEZ, M. J.; COSTELLO, P. Angiografía por Tomografía Computadorizada Coronaria: Indicaciones, Aquisición de Imágenes e Interpretación. **Radiología Actualizaciones**. [s.l.]: v. 50, n. 2, p. 113-130, 2008.

STANIAK, H. L. et al. Escore de Cálcio para Avaliar Dor Torácica na Sala de Emergência. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**. São Paulo, v. 100, n. 1, p.90-93, 2013.