

**INTERPRETAÇÃO DAS IMAGENS CINTILOGRÁFICAS DA *SPECT* CARDÍACA****INTERPRETATION OF SCINTIGRAPHIC IMAGES OF CARDIAC *SPECT***Lucas Esteves Barbosa<sup>1</sup>Leandro Bolognesi<sup>2</sup>**RESUMO**

Considerado como um dos principais exames realizados na medicina nuclear, a cintilografia de perfusão do miocárdio apresenta uma alta complexidade em sua interpretação. Este artigo tem como objetivo prover os profissionais em radiologia, em especial o tecnólogo em radiologia, de conhecimentos necessários à sua interpretação, apresentando os principais aspectos relevantes da interpretação das imagens cintilográfica da *SPECT* cardíaca, tais como a orientação dos cortes do ventrículo esquerdo nos eixos curto, horizontal longo e vertical longo, a distribuição das paredes do ventrículo esquerdo em cada eixo e a identificação de uma possível isquemia ou infarto nas imagens *SPECT*, visando garantir uma aquisição de imagem de qualidade e com alta validade diagnóstica. É necessário que os profissionais em radiologia possuam conhecimento destes aspectos para demonstrar um diferencial positivo para a rotina de exames em um serviço de medicina nuclear.

**Palavras-Chave:** Cintilografia. Irrigação arterial cardíaca. Padrões de imagem da doença arterial coronariana. Perfusão do miocárdio.

**ABSTRACT**

Considered as one of the main exams performed in nuclear medicine, myocardial perfusion scintigraphy features a high complexity in its interpretation. This paper aims to provide radiology professionals, especially the radiology technologist, the necessary knowledge to its interpretation. It presents the main relevant aspects used in cardiac SPECTS images, such as the left ventricle slices orientation in short axis, horizontal axis and vertical axis, the left ventricle walls distribution in each axis and the recognition of a possible ischemia or infarct on SPECT images, aiming to ensure an high quality acquired images and a high diagnostic validity. It is necessary that all radiology professionals be aware of these aspects to demonstrate a positive differential in the nuclear medicine service.

**Key Word:** Scintigraphy. Cardiac arterial irrigation. Patterns of coronary artery disease. Myocardial perfusion.

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Radiologia – Fatec, Botucatu. E-mail: lucas.btu.fut@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do Curso de Radiologia, Fatec, Botucatu

## 1. INTRODUÇÃO

A cintilografia de perfusão do miocárdio é uma técnica de estudo cintilográfico aplicada na investigação da doença arterial coronariana (DAC) e também possui grande importância no diagnóstico de infarto agudo do miocárdio (IAM) e avaliação do miocárdio viável em pacientes com doença coronária crônica (THRALL; ZIESSMAN, 2003). Além dessas, possui aplicação na investigação e detecção de várias outras doenças e esses achados cintilográficos resultam em um ótimo acompanhamento e controle desses pacientes (MUZAFFAR et al., 2017).

Esta técnica utiliza da administração endovenosa (EV) de um radiofármaco,  $^{201}\text{Tl}$  ou Sestamibi- $^{99\text{m}}\text{Tc}$  ou tetrofosmim- $^{99\text{m}}\text{Tc}$  na tomografia computadorizada por emissão de fóton único – *Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT)* e  $^{13}\text{N}$ -amônia ou  $^{82}\text{Rb}$  na tomografia por emissão de pósitron – *Positron Emission Tomography (PET)*, para avaliação da distribuição sanguínea no músculo cardíaco e identificação de áreas com fluxo sanguíneo reduzido, geralmente associado a isquemia ou cicatriz cardíaca (STRAUSS et al., 2008).

As aquisições de imagem devem seguir dois estudos distintos, sendo eles o estudo em repouso que retrata a perfusão sanguínea do miocárdio em seu estado natural de repouso, e há também o estudo em estresse físico ou farmacológico que visa a retratar a perfusão de sangue no músculo cardíaco em seu estado de pico de estresse (AMORIM et al., 2016). As imagens adquiridas nas etapas de estresse e repouso são analisadas comparativamente e fornecem dados que possibilitam a avaliação de viabilidade perfusional, reserva contrátil miocárdica, melhora da contratilidade pós-revascularização e nos valores de volumes diastólicos e sistólicos finais (MORAES; MENEGHETTI; BARROSO, 2010).

Devido ao exame de cintilografia de perfusão do miocárdio ter uma alta complexidade em sua interpretação por apresentar imagens que não são comuns em exames de diagnóstico por imagem, o objetivo deste estudo de revisão é apresentar os aspectos relevantes da interpretação das imagens cintilográficas da *SPECT* de perfusão cardíaca, visando prover os profissionais em radiologia, em especial o tecnólogo em radiologia, de conhecimentos suficientes que lhe permitam interpretar cada elemento das imagens adquiridas e realizar uma aquisição cintilográfica de qualidade.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Aquisição de imagem *SPECT*

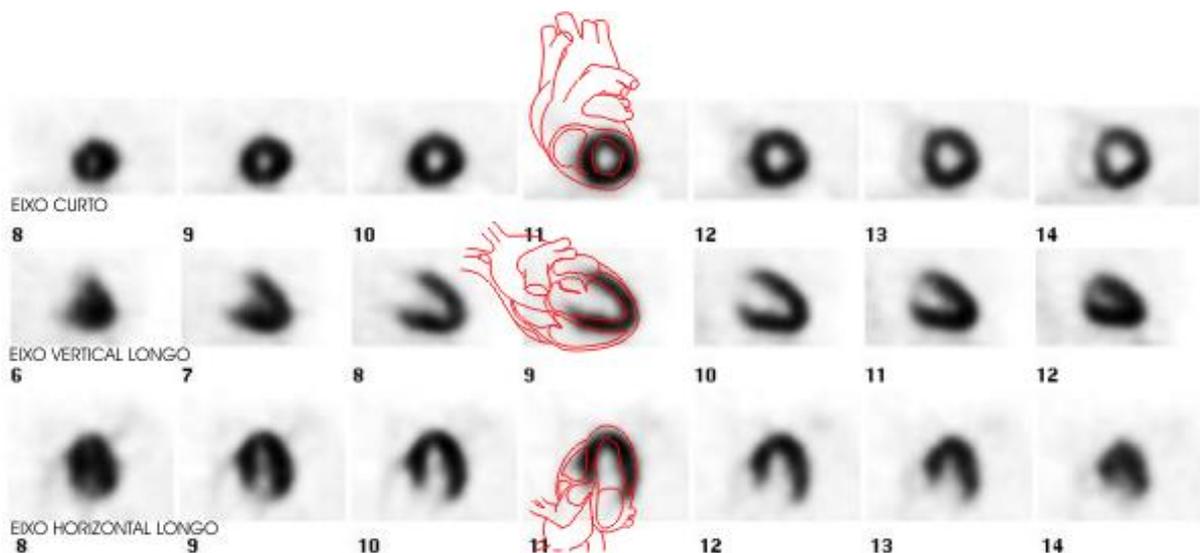
O exame de perfusão miocárdica é realizado através de aquisições *SPECT*, que utiliza um método muito parecido com a aquisição de imagem em tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética. A *SPECT* adquire as contagens de fótons em torno do paciente e realiza uma reconstrução matemática para criar o volume tridimensional do órgão. Esta técnica tem por vantagem a visualização tridimensional da perfusão sanguínea e por desvantagem o tempo de aquisição. Esta técnica necessita de um sinal maior para reduzir o ruído na imagem, porém continua sendo muito superior às imagens planares (BADAWI, 2001).

## 2.2 Representação do coração na imagem cintilográfica (*SPECT* reconstruído)

Na *SPECT* cardíaca, é analisado o ventrículo esquerdo (VE), que apresenta uma musculatura mais hipertrofiada quando comparado ao ventrículo direito (VD) e por isso precisa de uma perfusão maior, captando mais radiofármaco e corando mais na imagem (THRALL; ZIESSMAN, 2003).

Na imagem, o coração tem VE representado em seus cortes axiais, sagitais e coronais, que são denominados eixo curto, eixo vertical longo e eixo horizontal longo, respectivamente (Figura 1).

Figura 1: *SPECT* cardíaca reconstruído: cortes axiais do VE desde o ápice até a base (eixo curto); cortes sagitais do VE desde o septo até a parede lateral (eixo vertical longo); cortes coronais do VE desde a parede inferior até a parede anterior (eixo horizontal longo).



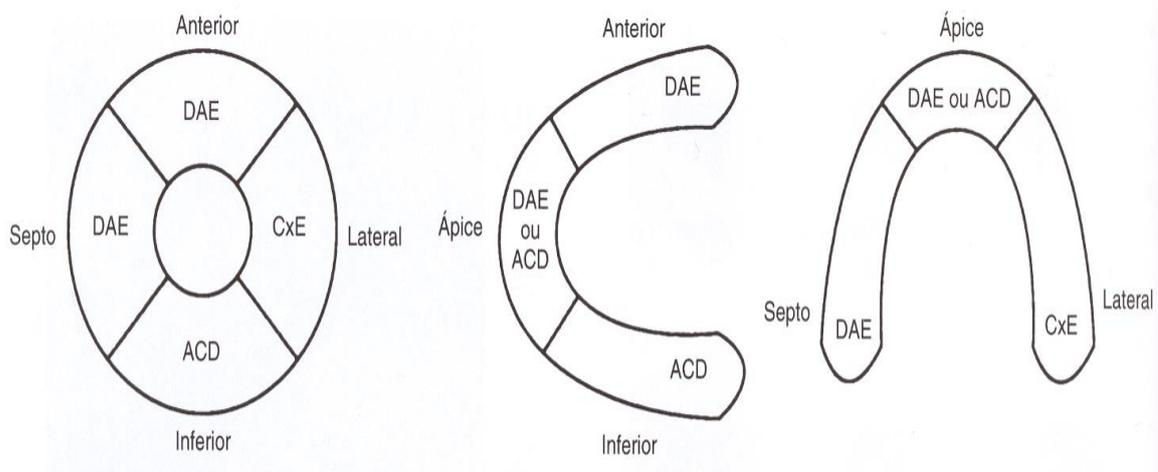
Fonte: Ell (2004)

Em cada eixo, pode ser visualizada a captação de radiofármaco por cada parede do ventrículo esquerdo: no eixo curto podem ser visualizadas as paredes anterior, inferior, lateral e septo interventricular; no eixo vertical longo são visualizadas as paredes anterior e inferior e o ápice do VE; no eixo horizontal longo são visualizados o septo interventricular, ápice ventricular e parede lateral (TANABE et al., 2016).

### 2.3 Irrigação sanguínea do ventrículo esquerdo

O miocárdio é irrigado pelas artérias coronárias (esquerda e direita) e veias cardíacas. Com relação ao ventrículo esquerdo, sua irrigação é realizada pela artéria coronária direita (ACD) e pela artéria coronária esquerda (ACE), a qual dá origem ao ramo interventricular anterior (descendente anterior esquerda) (DAE) e ao ramo circunflexo (CXE). A ACD se origina do seio da aorta direito em sua parte ascendente e segue pelo sulco coronário onde emite ramos para irrigar o miocárdio. Esta artéria também supre a parede inferior e ápice do VE. A ACE se origina do seio da aorta esquerdo e emite o ramo DAE, que supre a parede anterior do VE, parede septal e o ápice do miocárdio, e a CXE que supre a parede lateral do VE (Figura 2) (ALTIN et al., 2015; NAKAJIMA et al., 1993).

Figura 2: Correlação da irrigação arterial do VE e suas paredes anterior, lateral, inferior e septo vistas nas imagens tomográficas reconstruídas dos eixos curto (1), vertical longo (2) e horizontal longo (3) (DAE = descendente anterior esquerda, ACD = artéria coronária direita, CXE = ramo circunflexo).



Fonte: Thrall; Ziessman (2003)

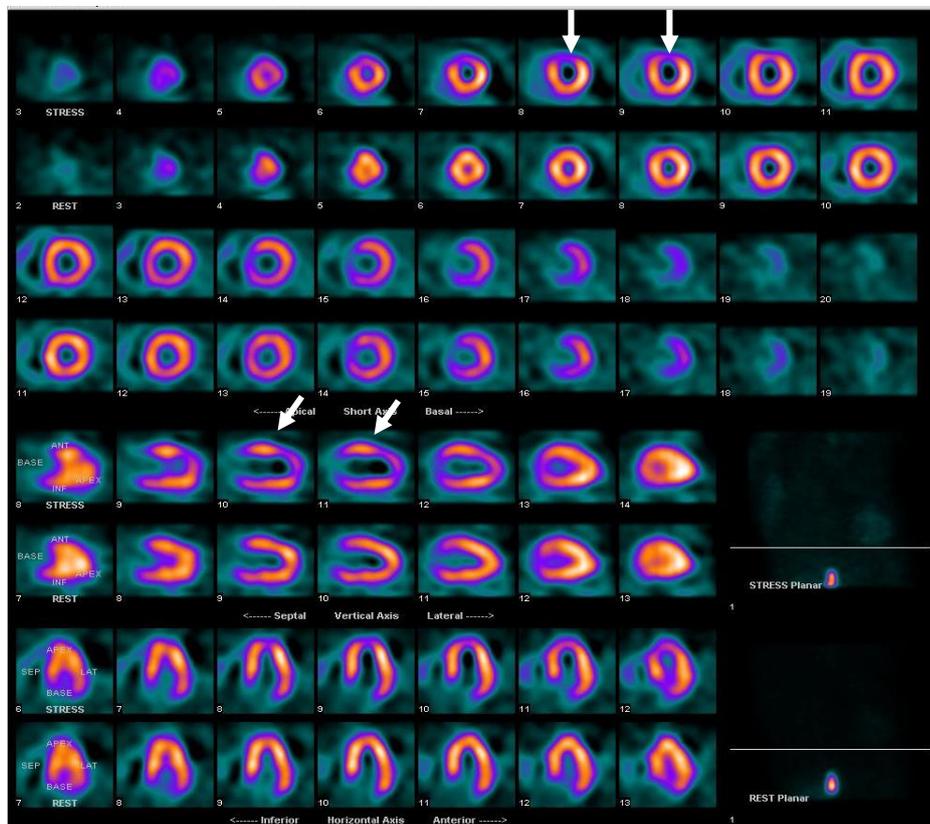
Para a interpretação da imagem adquirida no exame de cintilografia de perfusão do miocárdio, é de suma importância ter conhecimento de qual artéria é responsável por irrigar

cada parede do VE. Caso uma destas artérias coronárias ou seus ramos sofra estenose por placas de ateroma, conseqüentemente ocorrerá a diminuição da irrigação sanguínea (isquemia) em sua respectiva parede ventricular (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2013), e, deste modo, aparecerá na imagem uma hipoperfusão no local irrigado por tal artéria. A correlação entre a região da hipoperfusão e a artéria que a irriga auxilia no prognóstico do paciente e na conduta terapêutica a ser adotada (TANABE et al., 2016).

## 2.4 principais padrões de imagem da doença arterial coronariana

A isquemia miocárdica aparece na imagem como uma hipoperfusão transitória, ou seja, apresenta um defeito perfusional no teste de estresse que se normaliza no teste de repouso, pois ao aumentar o trabalho realizado pelo músculo cardíaco o fluxo de perfusão ventricular é prejudicado pela isquemia (Figura 3) (TANABE et al., 2016; GERBAUD et al., 2014).

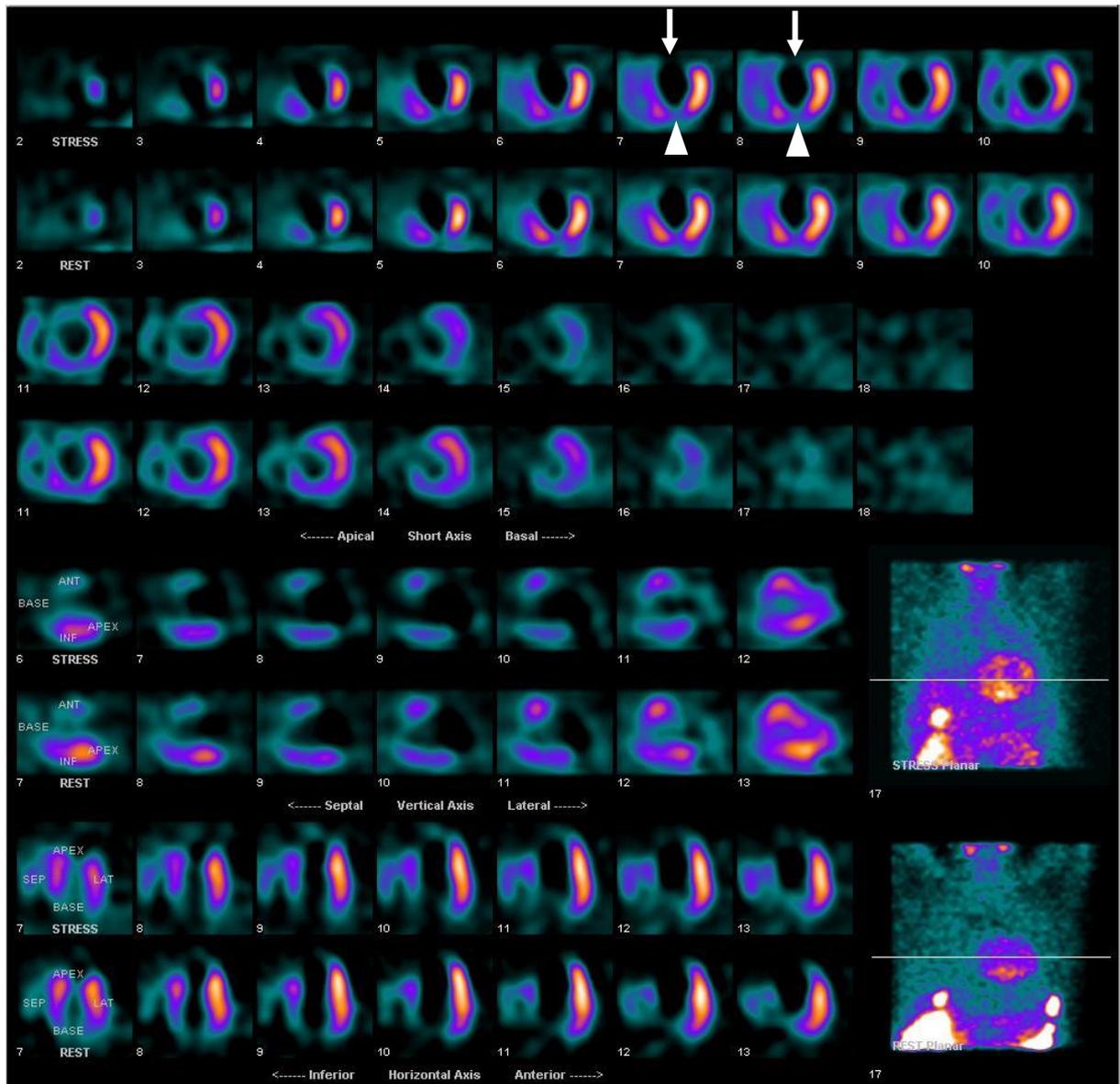
Figura 3: Cintilografia de perfusão do miocárdio com Sestamibi-<sup>99m</sup>Tc (*SPECT* reconstruído) evidenciando uma hipoperfusão transitória (isquemia) na parede anterior do ventrículo esquerdo (setas). Nota-se melhora perfusional no repouso.



Fonte: Adaptado de Burrell; MacDonald (2006)

Enquanto a isquemia aparece como uma hipoperfusão transitória, o infarto agudo do miocárdio (IAM) apresenta um defeito fixo (persistente) em ambas as fases de estresse e repouso. Isso se dá pelo fato de o tecido cardíaco já infartado não ser vascularizado, pois já é uma área que teve perda de função (Figura 4) (TANABE et al., 2016).

Figura 4: Cintilografia de perfusão do miocárdio com Sestamibi-<sup>99m</sup>Tc (*SPECT* reconstruído) evidenciando uma hipoperfusão persistente (fibrose/infarto) nas paredes anterior (setas) e inferior (cabeças de seta) do ventrículo esquerdo.



Fonte: Adaptado de Burrell; MacDonald (2006)

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo de revisão, foram demonstrados os principais aspectos da interpretação das imagens cintilográficas da *SPECT* cardíaca, tais como as orientações dos cortes do VE denominadas eixo curto (corte axial), eixo vertical longo (corte sagital) e eixo horizontal longo (corte coronal). Demonstrou-se também a identificação das paredes do VE em cada eixo: paredes anterior, inferior, lateral, septo e ápice no eixo curto, paredes anterior, inferior e ápice no eixo vertical longo e parede lateral, septo e ápice no eixo horizontal longo; e a identificação da isquemia miocárdica como uma hipoperfusão transitória e do IAM como uma hipoperfusão persistente. A cintilografia de perfusão do miocárdio é um dos principais exames realizados na medicina nuclear, e, em virtude da alta complexidade de interpretação de suas imagens, é de grande importância que os profissionais da área da radiologia, tais como biomédicos e tecnólogos em radiologia, tenham o conhecimento necessário para identificar as estruturas representadas nas imagens e reconhecer os padrões de imagens associados às principais patologias, garantindo, assim, exames de boa qualidade e alta validade diagnóstica.

### REFERÊNCIAS

- ALTIN, C. et al. Coronary anatomy, anatomic variations and anomalies: a retrospective coronary angiography study. **Singapore Med. J.**, v. 56, n. 6, p. 339-345, jun. 2015. Disponível em: <<http://www.smj.org.sg/sites/default/files/SMJ-56-339.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- AMORIM, B. J. et al. Diretriz para cintilografia de perfusão miocárdica de repouso e estresse. **Int. J. Cardiovasc. Sci.**, v. 29, n. 3, p. 243-247, maio 2016. Disponível em: <<http://www.onlineijcs.org/english/sumario/29/29-3/imagem.asp>>. Acesso em: 07 abr. 2018.
- BADAWI, R. D. Nuclear medicine. **Phys. Educ.**, v.36, n. 6, p. 452-459, set. 2001. Disponível em: <<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0031-9120/36/6/302/pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2018.
- BURREL, S.; MACDONALD, A. Artifacts and pitfalls in myocardial perfusion imaging. **J. Nucl. Med. Technol.**, v. 34, n. 4, p. 193-211, dez. 2006. Disponível em: <<http://tech.snmjournals.org/content/34/4/193.full>>. Acesso em 13 nov. 2018.
- ELL, P. J.; GAMBHIR, S. S. **Nuclear medicine in clinical diagnosis and treatment**. 3. ed. Vol.1 Churchill Livingstone, 2004.
- GERBAUD, E. et al. Peri-infarct ischemia assessed by cardiovascular MRI: comparison with quantitative perfusion single photon emission CT imaging. **Br. J. Radiol.**, v. 87, n. 20130774, p. 1-11, abr. 2014. Disponível em: <<https://www.birpublications.org/doi/full/10.1259/bjr.20130774>>. Acesso em 13 nov. 2018.

KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. Coração. In: KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. **Robbins patologia básica**. Tradução Claudia Coana. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 365-406.

MORAES, R. F.; MENEGHETTI J. C.; BARROSO A. A. Cintilografia de perfusão miocárdica sob baixa dose de dobutamina na identificação do miocárdio viável. **Radiol. Bras.**, v. 43, n. 5, p. 281-287, out. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-39842010000500005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842010000500005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 18 abr. 2018.

MUZAFFAR, R. et al. Incidental findings on myocardial perfusion spect images. **J. Nucl. Med. Technol.**, v. 45, n. 3, p. 175-180, set. 2017. Disponível em: <<http://tech.snmjournals.org/content/45/3/175.full>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

NAKAJIMA, K. et al. Myocardial perfusion imaging and Dynamic analysis with technetium-99m tetrofosmin. **J. Nucl. Med.**, v. 34, n. 9, p. 1478-1484, set. 1993. Disponível em: <<http://jnm.snmjournals.org/content/34/9/1478.full.pdf+html>>. Acesso em 13 nov. 2018.

STRAUSS, H. W. et al. Procedure guideline for myocardial perfusion imaging 3.3\*. **J. Nucl. Med. Technol.**, v. 36, n. 3, p. 155-161, ago. 2008. Disponível em: <<http://tech.snmjournals.org/content/36/3/155.full.pdf+html>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

TANABE, Y. et al. Differentiation of myocardial ischemia and infarction assessed by dynamic computed tomography perfusion imaging and comparison with cardiac magnetic resonance and single-photon emission computed tomography. **Eur. Radiol.**, v. 26, n. 11, p. 3790-3801, jan. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26852220>>. Acesso em: 16 set. 2018.

THRALL, J. H.; ZIESSMAN, H. A. Sistema cardiovascular. In: THRALL, J. H.; ZIESSMAN, H. A. **Medicina nuclear**. Tradução Maria Expósito Penas. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003. p. 97-110.