

Rodrigues A<sup>1</sup>, Santos S<sup>1</sup>, Carolino E<sup>2</sup>, Sousa E<sup>3</sup>, Vieira L<sup>3</sup>

- Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa
- Departamento das Ciências Naturais e Exactas, Área Científica de Matemática, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa
- Departamento das Ciências e Tecnologias das Radiações e Biossinais da Saúde, Área Científica de Medicina Nuclear, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

## Introdução

A imagem de perfusão do miocárdio por tomografia computadorizada de emissão de fóton único, (SPECT do acrónimo inglês *Single Photon Emission Computed Tomography*), é um dos exames complementares de diagnóstico mais indicados na cardiologia clínica<sup>1</sup>.

Os dois agentes tecnecioados mais utilizados são o <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmina e o <sup>99m</sup>Tc-sestamibi. Estes permitem avaliar a distribuição do fluxo sanguíneo no músculo cardíaco. O mecanismo de fixação é idêntico nos dois radiofármacos (RF's). São excretados, do organismo, a partir do sistema hepatobiliar para o duodeno e para o intestino<sup>1,5</sup>. Assim, o RF está presente tanto no coração como nos órgãos adjacentes<sup>2,5</sup>.

O coração encontra-se localizado sobre o diafragma, logo acima do lobo esquerdo do fígado e nas proximidades do estômago<sup>1</sup>. Deste modo, os fótons difusos provenientes desses órgãos podem interferir com a interpretação das imagens SPECT, principalmente na parede inferior do ventrículo esquerdo, traduzindo-se na redução da razão alvo-fundo e na qualidade da imagem<sup>4</sup>. Deste modo, a sensibilidade e a especificidade da Cintigrafia de Perfusão do Miocárdio (CPM) diminuem<sup>4</sup>.

Têm sido descritos na literatura vários métodos e técnicas para minimizar o efeito da actividade extra-miocárdica, como: a aquisição de imagens mais tardias, a ingestão de líquidos ou alimentos ricos em lípidos<sup>1-3,5,6-9</sup>. Outras técnicas apontam para a alteração do posicionamento do paciente durante a aquisição<sup>4,6</sup>.

Assim, o objectivo deste estudo é identificar o protocolo da CPM a nível nacional e avaliar a percentagem de repetições de exames provocadas pela interferência de actividade extra-miocárdica.

## Metodologia

A população em estudo foram os SMN de Portugal Continental correspondendo a 75,0% da população. Foram excluídos os SMN que não realizassem CPM ou que realizassem com recurso a agentes não tecnecioados (ex.<sup>201</sup> TI).

Neste estudo, foi realizado um questionário baseado em estudos<sup>1-20</sup> publicados na área. O questionário é constituído por diversos itens, relacionados com os parâmetros que são aplicados no protocolo de aquisição e processamento na CPM. Pretende-se relacionar várias variáveis com o número de repetições de aquisições devido à actividade extra-miocárdica. Os questionários foram distribuídos nas regiões Norte, Centro e Sul.

Para facilitar a interpretação dos dados e evitar conclusões erróneas foi considerado que: número de repetições <5,0% é considerada baixa, entre 6,0% e 10,0% moderada e elevada entre 11,0% e 20,0%. Para percentagens superiores não foram obtidas respostas.

## Resultados/Discussão

Tabela 1: N.º médio de exames vs %repetições

N.º médio de exames	% repetições			% Nº de Respostas
	Baixa	Moderada	Elevada	
< 15	40,0	60,0	0,0	38,4
15 - 30	75,0	0,0	25,0	30,8
> 30	50,0	0,0	50,0	30,8

Tabela 2: Protocolo realizado vs %repetições

Protocolo realizado	%repetições			% Nºde Respostas
	Baixa	Moderada	Elevada	
1 dia	70,0	20,0	10,0	76,9
2 dias	0,0	0,0	100	7,7
Ambos	0,0	50,0	50,0	15,4

- Protocolo de 2 dias apresenta melhor contraste entre os defeitos de perfusão<sup>11</sup>
- Protocolo de 1 dia possibilita os resultados no próprio dia<sup>11</sup>

Tabela 3: Gated vs %repetições

Realização do gated	%repetições			% Nº de Respostas
	Baixa	Moderada	Elevada	
Esforço	80,0	20,0	0	38,5
Repouso	50,0	0	50,0	15,4
Ambas	40,0	20,0	40,0	38,5
Nenhuma	0	100	0	7,6

A vantagem do *gated* é a combinação das características dos estudos de SPECT para avaliar a perfusão, associando igualmente, a outros parâmetros quantitativos da função cardíaca<sup>15</sup>.

Tabela 4: Agente farmacológico vs %repetições

Agente Farmacológico	%repetições			% Nº de Respostas
	Baixa	Moderada	Elevada	
Dipiridamol	67,0	0	33,0	23,1
Adenosina	58,0	25,0	17,0	92,3
Dobutamina	63,0	12,0	25,0	61,5
Outro	0	0	100	7,7

A adenosina é o agente farmacológico mais utilizado, uma vez que a sua acção ocorre em poucos segundos, assim como a cessação dos seus efeitos<sup>17</sup>.

Tabela 5: Radiofármaco vs %repetições

Radiofármaco	%repetições			% Nº de Respostas
	Baixa	Moderada	Elevada	
<sup>99m</sup> Tc-Tetrafosmina	71,4	14,3	14,3	53,9
<sup>99m</sup> Tc-Sestamibi	0	50,0	50,0	15,4
Ambos	50,0	25,0	25,0	30,7

O <sup>99m</sup>Tc-Tetrafosmina apresenta uma biodistribuição mais favorável<sup>10</sup> e uma menor captação hepática<sup>20</sup>.

Tabela 6: Intervalo de tempo vs %repetições

Intervalo de tempo	%repetições			% Nº de Respostas
	Baixa	Moderada	Elevada	
≤ 40 minutos	67,0	0	33,0	46,2
41 - 50 minutos	0	67,0	33,0	23,0
51 - 60 minutos	75,0	25,0	0	30,8

Imagens mais tardias reduzem a interferência hepática<sup>1</sup>

### Preparação do Paciente

- 93% realiza jejum
- 83% indica que a interrupção dos medicamentos depende do médico assistente
- 100% procede à interrupção de xantinas e teofilinas
- 93% interrompe a cafeína

Tabela 7: Tipo de líquido/alimento vs %repetições

Tipo de líquido/ alimento	%repetições			% Nº de Respostas
	Baixa	Moderada	Elevada	
Água	66,7	16,7	16,7	46,2
Água com gás	20,0	40,0	40,0	38,5
Coca-cola	0,0	0,0	100,0	7,7
Leite simples	50,0	20,0	30,0	76,9
Leite com chocolate	60,0	20,0	20,0	38,5
Sumo	50,0	33,3	16,7	46,2
Pão com manteiga	55,6	22,2	22,2	69,2
Bolo	50,0	25,0	25,0	30,8
Outro (bolachas e iogurte)	33,3	33,3	33,3	23,0

A eliminação da actividade da vesícula biliar, ducto hepático e intestino deve ser estimulada por refeições gordas, leite e água, diminuindo assim a interferência na imagem, e melhorando a sua qualidade<sup>1,3,6</sup>.

### Posicionamento

86,6% aplicam o posicionamento em decúbito dorsal com os braços em hiperextensão

53,8% apresenta %repetições baixa

Este posicionamento produz artefactos de hipoperfusão na parede inferior do ventrículo esquerdo<sup>20</sup>.

### Reconstrução de Imagens

90,0% realizam a reconstrução de imagens através de métodos analíticos

60,0% realizam a reconstrução de imagens com CA

66,7% apresenta %repetições baixa

90,0% utilizam o filtro Butterworth

44,4% apresenta %repetições baixa

A maior causa no defeito da perfusão da parede inferior é comumente atribuída à não correcção de atenuação<sup>20</sup>.

## Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo demonstram, maioritariamente, a vantagem significativa do RF <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmina, uma vez que apresenta menor %repetições. A aquisição de imagens tardias e a ingestão de diversos alimentos/líquidos (favorecendo a eliminação do RF) são parâmetros que favorecem a diminuição da actividade extra-miocárdica na CPM.

## Bibliografia

- Richard A, Peace, Lloyd J. The effects of imaging time, radiopharmaceutical, full fat milk and water on interfering extra-cardiac activity in myocardial perfusion single photon emission computed tomography. Nucl Med Commun 2005; 26(1): 17-24.
- Hara M, Monzen H, Futai R, Inagaki K. Reduction of intracardiac intestinal activity by a small amount of soda water in technetium-99m tetrofosmin myocardial perfusion scintigraphy with adenosine stress. J Nucl Cardiol. 2008; 241-5.
- Michael H, Mckay J, Nandurkar D. Efficacy of milk versus water to reduce interfering infra-cardiac activity in <sup>99m</sup>Tc-sestamibi myocardial perfusion scintigraphy. Nucl Med Commun 2006; 27 (11): 837-42.
- Goel S, Bomniredipall S, DePuey G. Effect of Proton Pump Inhibitors and H<sub>2</sub> Antagonists on the stomach wall in <sup>99m</sup>Tc-Sestamibi Cardiac Imaging. J Nucl Med Technol 2009; 37(4): 233-9.
- Boz A, Gungor F, Yildiz A. The effects of solid food in prevention of intestinal activity in Tc-99m tetrofosmin myocardial perfusion scintigraphy. J Nucl Cardiol. 2003; 161-7.
- Dongen A, Rijk P. Minimizing Liver, Bowel, and Gastric Activity in Myocardial Perfusion SPECT. J Nucl Med Technol 2000; 41(8): 1315-7.
- Sadeghi R, Kakhki V, Zakavi R. Persistent Sub-diaphragmatic Activity on the Myocardial Perfusion Scan with <sup>99m</sup>Tc-Sestamibi. Iran J Nucl Med 2008; 16(1):52-6.
- Hurwitz G, Clark E, Slomka P, Siddiq S. Investigation of Measures to Reduce Interfering Abdominal Activity on Rest Myocardial Images with Tc-99m Sestamibi. Clinical Nuclear Medicine 1993; 18(9):735-41.
- Hesse B, Tagli K, Cucolo A. EANM/ESC procedural guidelines for myocardial perfusion imaging in nuclear cardiology. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2005; 32 (7): 855-97.
- Germano G. Technical Aspects of Myocardial SPECT Imaging. J Nucl Med 2001; 42(10):1499-507.
- Berman D, Kiat H, Train K, Friedman J. Myocardial Perfusion Imaging with Technetium-99m-Sestamibi: Comparative Analysis of Available Imaging Protocols. J Nucl Med 1994; 35 (4):681-8.
- Braat S, Itti R, Lahiri A. Myocardial Imaging with Technetium-99m-Tetrofosmin: Comparison of One-Day and Two-Day Protocols. J Nucl Med 1994; 35(10):1581-5.
- Fleischmann S, Koepfli P, Namdar M, Wyss C. Gated <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin SPECT for Discriminating Infarct from Artifact in Fixed Myocardial Perfusion Defects. J Nucl Med 2004; 45(5):754-9.
- Germano G, Berman D. Clinical Gated Cardiac SPECT. Blackwell Futura 2006; 27-42.
- Vieira L, Faria D, Patrino J, Nunes C, Sousa D, Ribeiro L. et al. Estudo da Influência do número de ciclos por projecção no cálculo da fracção de ejeção ventricular esquerda em estudos Gated SPECT. Saúde & Tecnologia 2008; 2:45-55.
- Elhendy A, Bax J, Poldermans D. Dobutamine Stress Myocardial Perfusion Imaging in Coronary Artery Disease. J Nucl Med 2002; 43(12):1634-46.
- Cucolo A, Soricelli A, Pace L, Nicolai E, Castelli L, Naipi A et al. Adenosine Technetium-99m-Methoxy Isobutyl Isonitrite Myocardial Tomography in Patients with Coronary Artery Disease: Comparison with Exercise. J Nucl Med 1994; 35(7): 1110-5.
- Munch G, Neerve J, Schroter G, Schwaiger M. Myocardial Technetium-99m-Tetrofosmin and Technetium-99m-Sestamibi Kinetics in Normal Subjects and Patients with Coronary Artery Disease. J Nucl Med 1997; 38(3):428-32.
- Flamen P, Bossuyt A, Franken P. Technetium-99m-Tetrofosmin in Dipyrindamol-Stress Myocardial SPECT Imaging: Intraindividual Comparison with Technetium-99m-Sestamibi. J Nucl Med 1995; 36(11):2009-15.
- Pitman A, Kalf V, Every B, Risa B, Kelly M. Effect of Mechanically Simulated Diaphragmatic Respiratory Motion on Myocardial SPECT Processed With and Without Attenuation Correction. J Nucl Med 2002; 43(9):1259-67.

