

Relação entre função ventricular esquerda e os índices de captação miocárdio/pulmão em estudos Gated-SPECT

Raquel Correia¹, Elisabete Carolino², Lina Vieira³

1. Licenciatura em Medicina Nuclear, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. raquelcbcorreia@gmail.com

2. Área Científica de Matemática, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.

3. Área Científica de Medicina Nuclear, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.

RESUMO: **Introdução** – A tomografia de emissão de fóton simples sincronizada com o sinal eletrocardiográfico (Gated-SPECT) é essencial para a avaliação conjunta da perfusão e da função ventricular esquerda (VE) do miocárdio. **Objetivo** – Investigar a relação entre a função VE e o índice de captação (IC) miocárdio/pulmão direito (M/PD) e M/P esquerdo (M/PE) nos estudos Gated-SPECT com ^{99m}Tc-Tetrofosmina. **Metodologia** – Amostra de 32 pacientes que realizaram estudos Gated-SPECT por indicação clínica, sendo subdividida em dois grupos: Grupo I (GI) – pacientes com a informação clínica de enfarte agudo do miocárdio (EAM); Grupo II (GII) – pacientes com a informação clínica de isquemia. Por cada paciente adquiriram-se imagens estáticas torácico-abdominais e dois estudos Gated-SPECT do miocárdio (protocolo de um dia esforço/repouso). Nas imagens estáticas definiram-se regiões de interesse (Regions of interest – ROI) para calcular os IC. Nos estudos Gated-SPECT utilizou-se o *software Quantitative Gated SPECT/Quantitative Perfusion SPECT* para calcular a Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE). Efetuou-se análise estatística descritiva para caracterização da amostra. Aplicou-se o teste de *Spearman* para avaliar a correlação entre a FEVE e os IC por grupo de pacientes. O Teste de *Willcoxon* foi usado para comparar FEVE em repouso e em esforço. **Resultados** – Nos estudos Gated-SPECT em esforço não se verificou correlação estatisticamente significativa entre a FEVE e os IC, para GI e GII; em repouso existe correlação positiva estatisticamente significativa entre a FEVE e os IC, para GI; para GII não se verificou correlação. Na comparação dos valores de FEVE em esforço e repouso nos dois grupos constatou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas, sendo a FEVE em Esforço < FEVE em repouso. **Conclusão** – IC associado ao valor da FEVE pode indicar disfunção VE, contudo, não é possível aplicar de forma viável esta dedução para a amostra total que realizou Gated-SPECT (GI e GII).

Palavras-chave: Gated-SPECT, fração de ejeção ventricular esquerda, índice de captação miocárdio/pulmão, enfarte agudo do miocárdio, isquemia.

Relationship between left ventricular function and uptake indexes myocardium/lung in Gated-SPECT studies

ABSTRACT: **Introduction** – Single Photon Emission Computed Tomography synchronized with the electrocardiographic signal (Gated-SPECT) is central to the joint assessment of perfusion and left ventricular (LV) myocardial function. **Objectives** – Explore the relationship between LV function and uptake indexes (UI) Myocardium/Right Lung (M/RL) and M/Left Lung (M/LL) in Gated-SPECT studies with ^{99m}Tc-Tetrofosmin. **Methodology** – Sample of 32 patients, who realized Gated-SPECT studies, by clinical indication, was subdivided into two groups: Group I(GI): patients with clinical information of acute myocardial infarction (AMI), Group II(GII): patients with clinical information of ischemia. For each patient were acquired thoraco-abdominal static views and two Gated-SPECT myocardial studies (one-day protocol stress/rest). Were drawn regions of interest (ROI) to calculate UI's M/RL M/LL in static views. In Gated-SPECT studies, was used the software *Quantitative Gated SPECT/Quantitative Perfusion SPECT* to calculate the LV Ejection Fraction (LVEF). We performed descriptive statistical analysis to sample

characterization. We applied *Spearman's* test between LVEF and UI by patient groups. *Wilcoxon* test was used to compare LVEF at stress and rest. **Results** – In Gated-SPECT studies at stress, correlations between LVEF and UIs were not statistically significant, to GI and GII; at rest, it's a positive correlation statistically significant between LVEF and UIs, for GI; to GII no correlation was found. In comparison of stress and rest LVEF values, in both groups, was deemed to exist statistically significant differences, with the LVEF in stress < LVEF at rest, to GI and GII. **Conclusion** – UI associated to LVEF value will be indicator of LV dysfunction, nevertheless it's not viably applicable this deduction for the whole sample, who realized Gated-SPECT (GI and GII).

Keywords: Gated-SPECT, left ventricular ejection fraction, uptake indexes myocardium/lung, acute myocardial infarction, ischaemia.

Introdução

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte a nível mundial, para a qual têm contribuído inúmeros fatores¹.

A doença arterial coronária (DAC) e a isquemia miocárdica afetam a população de todos os países e de todos os estratos sociais¹.

A manutenção da circulação sanguínea no organismo requer uma função cardíaca apropriada, a integridade dos vasos sanguíneos e um equilíbrio entre a coagulação e a fibrinólise. A interrupção parcial ou total da circulação sanguínea reduz ou bloqueia o aporte de sangue aos tecidos, conduzindo a uma lesão celular que se pode traduzir por isquemia ou enfarte, implicando este último caso a morte celular¹.

A obstrução vascular origina uma privação de oxigénio e de nutrientes aos tecidos afetados, traduzindo aquilo que se designa por isquemia¹.

O enfarte agudo do miocárdio (EAM) é o resultado de uma interrupção prolongada do fluxo sanguíneo numa parte do músculo cardíaco, originando carência de oxigénio e consequente morte celular. O EAM é apenas uma das várias manifestações clínicas associadas à carência de oxigénio no miocárdio por insuficiência circulatória coronária¹.

A disfunção diastólica VE é comumente observada em pacientes com doença coronária, mesmo na ausência de enfarte prévio, podendo correlacionar-se com a extensão da doença coronária. Pode estar associada a valores normais de função sistólica em pacientes com doença coronária e também pode causar sintomas de doença cardíaca congénita¹.

A cintigrafia de perfusão do miocárdio (CPM) é uma modalidade de imagem particularmente indicada para o diagnóstico da doença arterial coronária (detecção, localização e extensão), prognóstico após EAM, diferenciação entre isquemia e EAM, avaliação de intervenções terapêuticas e avaliação de viabilidade celular em territórios lesados após um episódio de enfarte²⁻⁴.

Este exame permite efetuar uma avaliação da função ventricular global e segmentar (i.e., avaliação da FEVE, volumes e movimento da parede regional), bem como avaliar a perfusão da parede do miocárdio²⁻⁴.

A CPM implica a realização prática de “duas etapas”: uma em Esforço e a outra em Repouso. Partindo do fundamento teórico de que o miocárdio é o órgão aeróbio que apresenta as maiores necessidades de oxigénio e que o débito cardíaco é determinante para essas mesmas necessidades, facilmente se compreende que o aumento do metabolismo cardíaco em conjugação com o uso de agentes de perfusão permite demonstrar anormalidades ao nível da perfusão do miocárdio, bem como na avaliação funcional da FEVE²⁻⁴.

Os radiofármacos mais utilizados são os agentes tecnecios: o ^{99m}Tc-Sestamibi e a ^{99m}Tc-Tetrofosmina (Myoview[®]). Estes agentes fornecem imagens de maior qualidade relativamente à imagiologia com ²⁰¹Tálio, especificamente porque não sofrem redistribuição, apresentam valores de SNR (*Signal-to Noise-Ratio*) superiores e a influência de artefactos de atenuação é menor⁵.

Na prática atual recorre-se essencialmente à ^{99m}Tc-Tetrofosmina, cujo ligando 1,2-bis[bis(2-Etaxietilo)Fosfino]Etano é avidamente extraído por miócitos cardíacos, apresentando uma eficiência de extração de 1ª passagem de 54% e, conseqüentemente, a sua distribuição inicial no miocárdio reflete uma combinação da distribuição nos miócitos e de perfusão⁶.

A tetrofosmina é um catião monovalente e muito lipofílico, o que facilita a sua entrada nas células. A sua captação está dependente da perfusão sanguínea, do pH celular, das vias de energia e dos gradientes eletroquímicos da membrana das mitocôndrias⁶.

No que concerne à biodistribuição da ^{99m}Tc-Tetrofosmina, pode constatar-se que este radiofármaco tem um mecanismo de captação pelo miocárdio proporcional ao fluxo sanguíneo, baseado na oxigenação mitocondrial, o que permite identificar áreas de redução ou ausência de fluxo sanguíneo no miocárdio, associado a isquemia ou EAM. A biodistribuição normal envolve a captação aumentada no miocárdio, fígado e intestino, com via de excreção urinária e intestinal⁶⁻⁸.

A ^{99m}Tc-Tetrofosmina apresenta rápida captação (pico de captação máxima 5 minutos após a administração) e retenção cardíaca; não obstante, apresenta rápida *clearance* sanguínea (10 minutos após a administração apenas 5% permanece em circulação), hepática e pulmonar⁶.

Este radiofármaco tem elevada afinidade para todo o tecido muscular, como indicado pela captação tanto a nível miocárdico como no músculo esquelético⁶.

Após o esforço, a biodistribuição da ^{99m}Tc-Tetrofosmina é claramente diferente da observada no estudo de repouso; verifica-se menos atividade em determinados órgãos, essencialmente no fígado, pulmões, bexiga e glândulas salivares⁶.

A reduzida atividade no fígado resulta particularmente numa imagem mais nítida do miocárdio (principalmente do ápex) num estado mais precoce comparativamente com o estudo de repouso (apenas verificado em pacientes sem patologia cardíaca)⁶.

A menor captação em alguns órgãos, embora com maior retenção em todo o corpo após o esforço, pode ser explicada por um aumento rápido da captação e retenção muscular a longo prazo, provavelmente como resultado de um aumento do fluxo sanguíneo, especialmente no músculo-esquelético induzido pelo exercício físico, o que remete para um índice de captação (IC) aumentado no tecido muscular, em detrimento dos restantes órgãos⁶.

De acordo com Higley et al.⁵, sempre que se usa o radiofármaco ^{99m}Tc-Tetrofosmina para realizar o estudo Gated-SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) do miocárdio, 60 minutos após a realização do primeiro estudo em esforço existe um IC médio Miocárdio/Pulmão (M/P) de $5,9 \pm 1,3$ e de $7,3 \pm 4,4$ após o repouso num miocárdio normal sem patologia. Segundo o mesmo estudo, o aumento de volume do VE pode conduzir, por vezes, ao aumento da pressão na aurícula esquerda e nos capilares pulmonares^{6,10}.

Vários estudos na literatura têm relacionado também a avaliação clínica dos pacientes com captação pulmonar do radiofármaco durante as imagens de perfusão do miocárdio, em esforço e em repouso⁸.

Segundo refere Georgoulas et al⁸, o IC M/P é um indicador independente significativamente útil para prever eventos cardíacos em diferentes estados de gravidade, podendo indicar a presença de disfunção VE (quanto maior o IC pulmonar, menor será o valor de FEVE expectável), avaliar a extensão de disfunção isquémica e doença arterial coronária de multi-vasos^{8,10}.

O objetivo do presente estudo consiste em avaliar o IC da ^{99m}Tc-Tetrofosmina no M/P e correlacioná-lo com a função VE e, conseqüentemente, com o quadro clínico patológico⁹.

Materiais e métodos

Amostra

Amostra não probabilística, por conveniência¹¹, de 32 pacientes referenciados por razões clínicas para realizar Gated-SPECT, com idades compreendidas entre 48 e 82 anos (sendo a média das idades de 64 anos), foram incluídos num estudo retrospectivo. Todos os pacientes referenciados realizaram estudos com ^{99m}Tc-Tetrofosmina

e, sempre em primeiro lugar, o estudo de esforço físico/sobrecarga farmacológica e, mais tarde, no mesmo dia, o estudo de repouso (protocolo de um único dia). Os trinta e dois pacientes foram subdivididos em dois grupos independentes: Grupo I (GI) – 13 pacientes, com a informação clínica de enfarte agudo do miocárdio; Grupo II (GII) – 19 pacientes, com a informação clínica de isquemia.

Os critérios de inclusão aplicados foram: pacientes com EAM ou isquemia; pacientes que realizaram Gated-SPECT em protocolo de um dia, primeiro estudo de esforço e segundo estudo de repouso, com ^{99m}Tc-Tetrofosmina. Os critérios de exclusão incluíram: pacientes sem quadro clínico patológico, pacientes que realizaram apenas estudo de esforço, exames com recurso a outro radiofármaco.

Protocolo de aquisição e processamento de imagens

Foram adquiridas imagens estáticas torácico-abdominais sequencialmente em projeções anterior e posterior e foi adquirido um estudo tomográfico em esforço e em repouso, cerca de 60 minutos após a administração de ^{99m}Tc-Tetrofosmina.

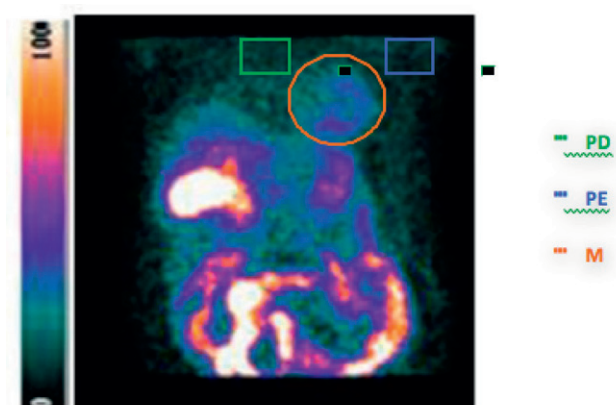
Todos os estudos foram adquiridos com recurso a uma câmara gama com 2 detetores, com colimadores de baixa energia e alta resolução; pico de energia a 140keV; janela de energia 20%, *off set* 3%, descentrada no sentido das altas energias; matriz de 128x128 pixels.

As imagens estáticas foram adquiridas durante 30 segundos por imagem. Os estudos tomográficos foram adquiridos com os dois detetores em geometria posicional de 101,25°, neste caso foi feita uma angulação de 202,5°, órbita em modo circular *step-and-shoot* (com início em oblíqua anterior direita e fim em oblíqua posterior esquerda, 72 projeções (36 por detetor), com um número de 25 ciclos cardíacos por projeção, 8 imagens/ciclo cardíaco, janela de aceitação de intervalos RR de 20%, matriz de 64x64 pixels.

No que concerne ao processamento de imagens, os dados foram reconstruídos por retroprojeção filtrada, com aplicação do filtro *butterworth*, com frequência de corte 0,3 e ordem 10, sem correção de atenuação.

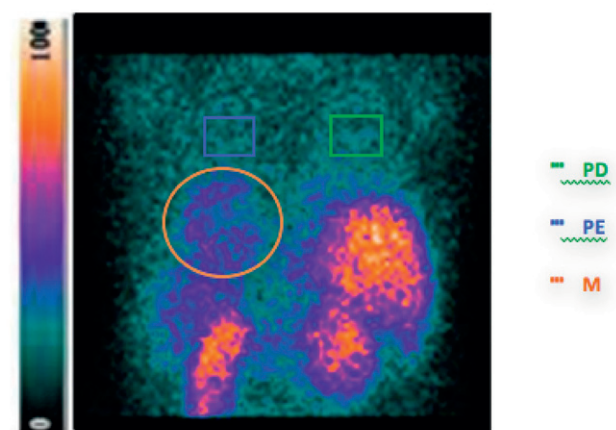
O *software Quantitative Gated SPECT®/Quantitative Perfusion SPECT®* foi utilizado para calcular a FEVE; para o cálculo dos volumes cardíacos (volume sistólico final e volume diastólico final) foi utilizado apenas o *software Quantitative Gated SPECT®* para cada estudo tomográfico, em esforço e em repouso.

A ferramenta *Load to new* foi utilizada para processamento das imagens estáticas, em anterior e posterior, a fim de desenhar ROI no miocárdio e pulmão. Posteriormente calcularam-se os IC M/P mediante o cálculo prévio da média geométrica (visto esta técnica estimar aproximadamente a profundidade a que o órgão se encontra aquando da aquisição de imagens em anterior e posterior). É neste âmbito que se apresentam as Figuras 1 e 2, representativas do processamento efetuado.



Fonte: Laboratório de Medicina Nuclear, ESTeSL.

Figura 1: Imagem estática torácico-abdominal em anterior.



Fonte: Laboratório de Medicina Nuclear, ESTeSL.

Figura 2: Imagem estática torácico-abdominal em posterior.

Análise estatística¹¹

O tema proposto para análise envolve um estudo essencialmente quantitativo e retrospectivo (uma vez que não envolve a recolha de dados num serviço de medicina nuclear, baseando-se somente no processamento de dados referentes a pacientes previamente recrutados para o estudo). Este estudo compreende uma análise estatística descritiva no que concerne à descrição das características básicas da amostra em estudo (sexo, idade, indicação clínica para realização do exame, tipo de esforço realizado, atividade administrada em esforço e em repouso, intervalos de espera entre administração e aquisição de imagens) e uma análise estatística inferencial, que envolve o cálculo da FEVE, bem como o cálculo do IC a nível miocárdio e pulmão, em estudos Gated-SPECT; ainda no âmbito deste último tipo de análise estatística, para estabelecer uma correlação e análise comparativa com a FEVE, efetuaram-se ROI no M, PD, PE, nas imagens estáticas torácico-abdominais em anterior e posterior, em esforço e em repouso, a fim de obter o cálculo dos IC M/PE e M/PE e aplicou-se, posteriormente, a correlação de *Spearman*, para

associação destas variáveis separadamente para os dois grupos de pacientes. Para comparar os valores de FEVE em esforço e em repouso, entre os diferentes grupos, recorreu-se ao Teste de *Willcoxon* (amostras emparelhadas).

Resultados

Na Tabela 1 caracteriza-se a amostra dos pacientes que integram o referido estudo.

Tabela 1: Características dos pacientes que integram a amostra em estudo

Variável	Total	GI	GII
Nº de pacientes	32	13	19
Sexo (M/F)	27/5	11/2	16/3
Idade (anos) M±DP		66±12	63±8
Peso (Kg) M±DP		67±13	79±13
Altura (cm) M±DP		162±6	168±8
Intervalo 1ª inj (min) M±DP		85±27	77±20
Intervalo 2ª inj (min) M±DP		80±23	75±26
E. Farmac./Físico		1	1
E. Físico		3	8
E. Farmacológico		9	10

A subdivisão da amostra inicial em 2 grupos pressupôs: 13 pacientes pertencentes ao GI e 19 pacientes ao GII. Verificou-se, em ambos os grupos, que maioritariamente eram pacientes do sexo masculino, com idades compreendidas entre 48 e 82 anos, sendo a média±desvio-padrão (M±DP) no GI 66±12 e no GII 63±8; pacientes geralmente com peso (kg) mais elevado e altura (cm) superior em GII.

Verifica-se maior prevalência do esforço farmacológico para os dois grupos, sendo o esforço farmacológico/físico (esforço misto) o menos recorrente.

No que concerne a análise estatística inferencial efetuada, depreende-se:

Tabela 2: Correlação de *Spearman* entre IC M/PE, M/PE e FEVE em estudos Gated-SPECT realizados após o esforço para GI: EAM

		Coefficiente de Correlação <i>Spearman</i> (R)
Estudo Esforço	FEVE com IC M/PE	0,362(*)
	FEVE com IC M/PE	0,208(*)

* Correlação significativa se $p < 0,05$

Os valores de FEVE obtidos após o estudo de esforço, para o GI, não apresentam correlação estatisticamente sig-

nificativa com os IC M/PD e M/PE. O coeficiente de correlação da FEVE com os IC M/PD e M/PE assumiu como valores 0,362 e 0,208, respectivamente (cf. Tabela 2).

Os valores de FEVE obtidos após o estudo de Esforço, para o GII, não apresentam correlação estatisticamente significativa com os IC M/PD e M/PE. O coeficiente de correlação da FEVE com os IC M/PD e M/PE assumiu como valores -0,330 e -0,142, respectivamente (cf. Tabela 3).

Tabela 3: Correlação de *Spearman* entre IC M/PD, M/PE e FEVE em estudos Gated-SPECT realizados após o esforço para GII: isquemia

		Coeficiente de Correlação <i>Spearman</i> (R)
Estudo Esforço	FEVE com IC M/PD	-0,330(*)
	FEVE com IC M/PE	-0,142(*)

* Correlação significativa se $p < 0,05$

Os valores de FEVE obtidos após o estudo de repouso, para o GI, apresentam uma correlação estatisticamente significativa no sentido positivo com os IC, isto é, quanto maior o valor de FEVE maiores os IC. O coeficiente de correlação da FEVE com os IC M/PD e M/PE assumiu como valores 0,637 e 0,564, respectivamente (cf. Tabela 4).

Tabela 4: Correlação de *Spearman* entre IC M/PD, M/PE e FEVE, em estudos Gated-SPECT realizados após o repouso para GI: EAM

		Coeficiente de Correlação <i>Spearman</i> (R)
Estudo Esforço	FEVE com IC M/PD	0,637(*)
	FEVE com IC M/PE	0,564(*)

* Correlação significativa se $p < 0,05$

Os valores de FEVE obtidos após o estudo de repouso, para o GII, não apresentam correlação estatisticamente significativa com os IC M/PD e M/PE. O coeficiente de correlação da FEVE com os IC M/PD e M/PE assumiu como valores -0,119 e 0,071, respectivamente (cf. Tabela 5).

Tabela 5: Correlação de *Spearman* entre IC M/PD, M/PE e FEVE em estudos Gated-SPECT realizados após o repouso para GII: isquemia

		Coeficiente de Correlação <i>Spearman</i> (R)
Estudo Esforço	FEVE com IC M/PD	-0,119(*)
	FEVE com IC M/PE	0,071(*)

* Correlação significativa se $p < 0,05$

Relativamente à aplicação do Teste de *Willcoxon*, a fim de comparar os valores de FEVE em repouso e em esforço para ambos os grupos, foi possível constatar que os valores de FEVE obtidos em esforço são majoritariamente inferiores aos valores de FEVE em repouso (cf. Tabelas 6 e 7). Para o GI surgem sete pacientes nesta situação e cerca de 6 pacientes apresentam valores de FEVE em esforço superiores aos valores de FEVE em repouso. Para o GII surgem 16 pacientes com valores de FEVE em esforço inferiores aos valores de FEVE em repouso e três pacientes apresentam valores de FEVE em esforço superiores aos valores de FEVE em repouso.

Tabela 6: Teste de *Willcoxon* aplicado a GI: EAM

		N	p
FEVE Esforço	Classificação negativa	7(a)	0,805
FEVE Repouso	Classificação positiva	6(b)	
Relações		0(c)	
Total		13	

Tabela 7: Teste de *Willcoxon* aplicado a GII: isquemia

		N	p
FEVE Esforço	Classificação negativa	16(a)	0,006
FEVE Repouso	Classificação positiva	3(b)	
Relações		0(c)	
Total		19	

(a) FEVE Esforço < FEVE Repouso
(b) FEVE Esforço > FEVE Repouso
(c) FEVE Esforço = FEVE Repouso

Discussão dos resultados

De modo a poder atingir os objetivos deste trabalho, na Tabela 1 são apresentados dados estatísticos descritivos referentes ao GI e GII. Efetuada esta análise, depreende-se a prevalência de características comuns em ambos os grupos, sendo a amostra total homogênea, exceto para as variáveis idade (pacientes com um leque mais amplo de idades no GI), peso e altura (pacientes com peso(kg) mais elevado e altura(cm) superior em GII).

Nas Tabelas 2 a 5 encontram-se os IC M/PD, M/PE correlacionados com os valores de FEVE, por aplicação da correlação de *Spearman* para os 2 grupos contemplados, quer para os estudos de esforço quer para os estudos de repouso. Neste âmbito, pôde constatar-se que, apenas para o estudo em repouso a variável FEVE e as variáveis IC M/PD e M/PE estão correlacionadas positivamente e a associação entre elas é estatisticamente significativa⁸⁻¹⁰. Para os estudos em esforço tal não é verificado, o que indica uma discordância ao nível da bibliografia de referência, uma vez que esta evidencia a existência de correlação estatisticamente significativa entre o valor da FEVE e os IC M/P em repouso e em esforço, sendo este um indicador independente significativamente útil para predizer eventos cardíacos⁸⁻¹⁰.

Nas Tabelas 6 e 7, a fim de estabelecer uma análise comparativa entre os valores de FEVE em repouso e em esforço, foi utilizado o teste de *Willcoxon* por se tratar de variáveis semelhantes, a partir de que se depreende que os valores de FEVE em esforço são maioritariamente inferiores aos valores de FEVE em repouso para ambos os grupos, não se verificando, neste sentido, diferenças significativas entre os grupos de acordo com a patologia cardíaca. Os dados obtidos (FEVE em repouso > FEVE em esforço) são concomitantes com o postulado pela literatura, como esperado particularmente para o GII (pacientes com isquemia)⁸⁻¹⁰.

A revisão da literatura sugere geralmente que a captação pulmonar surge aumentada em imagens de perfusão do miocárdio após administração de ^{99m}Tc-Tetrofosmina (radiofármaco que apresenta rápida *clearance* pulmonar), o que reflete o aumento da pressão capilar pulmonar. Este facto pode ser atribuído a causas tanto isquémicas como não-isquémicas (doença cardíaca valvular, cardiomiopatia e doença pulmonar)⁹. Apesar de não ser particularmente alvo de estudo, foi possível estabelecer uma correlação viável entre os IC e a patologia pulmonar existente dentro de cada grupo de pacientes com doença coronária, como corroborado pela literatura de referência; a maioria dos pacientes estudados padecia de asma, bronquite ou antecedentes de patologia pulmonar. Para o grupo referente a EAM foi verificada maior correlação estatisticamente significativa entre a FEVE e os IC, comparativamente ao grupo referente à isquemia miocárdica, correspondendo ao postulado pela literatura de referência⁹.

A avaliação efetuada foi concomitante com o objetivo do estudo, com o intuito de responder se os IC se correlacionam com a FEVE; todavia, tal apenas foi verificado para o estudo referente ao repouso e para o GI: EAM.

Não obstante, o IC M/P associado ao valor da FEVE pode ser um valioso indicador de disfunção VE, o que é corroborado por outros autores⁸⁻¹⁰.

Conclusões

Pode afirmar-se que, para o presente estudo, apenas no grupo de pacientes com EAM e no estudo em repouso a variável FEVE e as variáveis IC M/PD e M/PE estão correlacionadas positivamente e a associação entre elas é significativa em termos estatísticos.

Os resultados do presente estudo não vão de encontro ao postulado pela literatura de referência, o que poderá estar relacionado com a reduzida dimensão da amostra em estudo. Como tal, sugere-se a continuação do estudo de forma a comprovar ou refutar os resultados obtidos.

Ainda como conclusão do presente estudo e de acordo com os resultados obtidos no GII, a redução da FEVE de repouso para esforço, como sinal de deterioração da função do VE, poderá estar associada a isquemia do miocárdio.

No decurso do presente trabalho de investigação foram aplicados princípios éticos e deontológicos, nomeadamente o princípio ético da confidencialidade (durante a recolha e tratamento de dados).

Referências bibliográficas

1. Gradiz R. Fisiopatologia do aparelho cardiovascular. In Pinto AM, editor. Fisiopatologia: fundamentos e aplicações. Lisboa: LIDEL; 2009. p. 356-67. ISBN 9789727574292
2. Hesse B, Tägil K, Cuocolo A, Anagnostopoulos C, Bardiés M, Bax J, et al. EANM/ESC procedural guidelines for myocardial perfusion imaging in nuclear cardiology. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2005;32(7):855-97.
3. Liao L, Smith WT, Tuttle RH, Shaw LK, Coleman RE, Neto SB. Prediction of death and nonfatal myocardial infarction in high-risk patients: a comparison between the Duke treadmill score, peak exercise radionuclide angiography, and SPECT perfusion imaging. J Nuc Med. 2005;46(1):5-11.
4. Philippe L, Mérino B, Blaire T, Bailliez A, Casset-Senon D, Levy M, et al. Tetrofosmin early time gated post-stress single-photon emission computed tomography imaging: feasibility and potential benefits. J Nucl Cardiol. 2011;18(1):62-72.
5. Williams KA, Schneider CM. Increased stress right ventricular activity on dual isotope perfusion SPECT: a sign of multivessel and/or left main coronary artery disease. J Am Coll Cardiol. 1999;34(2):420-7.
6. Higley B, Smith FW, Smith T, Gemmell HG, das Gupta P, Gvozdanovic DV, et al. Technetium-99m-1,2-bis[bis(2-ethoxyethyl) phosphino]ethane: human biodistribution, dosimetry and safety of a new myocardial perfusion imaging agent. J Nucl Med. 1993;34(1):30-8.
7. Duarte DD, Monteiro MS, El Hakmaoui F, Prior JO, Vieira L, Pires-Jorge JA. Influence of reconstruction parameters during filtered backprojection and ordered-subset expectation maximization in the measurement of the left-ventricular volumes and function during Gated SPECT. J Nucl Med Technol. 2012;40(1):29-36.
8. Georgoulas P, Tsougos I, Valotassiou V, Tzavara C, Xaplanteris P, Demakopoulos N. Long-term prognostic value of early poststress ^{99m}Tc-tetrofosmin lung uptake during exercise (SPECT) myocardial perfusion imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37(4):789-98.
9. Georgoulas P, Valotassiou V, Tsougos I, Angelidis G, Demakopoulos N. Clinical significance of Tetrofosmin extracardiac uptake during myocardial perfusion imaging. In Baskot B, editor. Coronary angiography: advances in noninvasive imaging approach for evaluation of coronary artery disease. Intechopen; 2011. ISBN 9789533076751. Available from: <http://www.intechopen.com/books/coronary-angiography-advances-in-noninvasive-imaging-approach-for-evaluation-of-coronary-artery-disease/clinical-significance-of-tetrofosmin-extracardiac-uptake-during-myocardial-perfusion-imaging>
10. Lina V. Contributo para a optimização dos estudos de perfusão do miocárdio utilizando imagens de medicina nuclear sincronizadas com o electrocardiograma [Dissertation]. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; 2010. Portuguese
11. Velosa SF, Pestana DD. Introdução à probabilidade e à estatística. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2008. ISBN 9789723111507

Artigo recebido em 20.08.2013 e aprovado em 03.03.2014