

Caracterização Funcional e Fisiológica de Pacientes com Neoplasia da Mama

Joana Moreira¹, Ricardo Vardasca², Joaquim Gabriel³

Resumo – O cancro da mama é o tipo de cancro mais comum entre as mulheres. Em Portugal, anualmente são detetados cerca de 6.000 novos casos. Atenção é requerida na sua identificação, monitorização e avaliação dos tratamentos.

A termografia permite monitorizar a distribuição da temperatura à superfície da pele, sendo inócuo, não invasivo e não ionizante. Na área da oncologia, a termografia pode ter um papel na documentação do cancro da mama, pois tem capacidade de monitorização em tempo real dos sistemas microvascular periférico e nervoso autónomo sujeitos a alterações provocadas por neoplasias da mama.

Este projeto pretende investigar a utilização da termografia médica na avaliação fisiológica e funcional de pacientes com neoplasia da mama, pela correlação dos achados dos termogramas da mama com outros métodos de imagem médica.

Palavras-chave – Mama, Neoplasia, Termografia, Monitorização

I. INTRODUÇÃO

As principais motivações para a realização deste estudo é a problemática do cancro da mama aliada à procura eminente de novos métodos de imagem médica que permitam identificar, de forma cada vez mais eficaz, lesões internas, como é o caso das neoplasias. É de notar que os métodos de rastreio atualmente utilizados apresentam os seus inconvenientes. Neste sentido, a termografia infravermelha tem-se revelado um método promissor, sendo ela a ferramenta de estudo deste projeto de investigação. É um método de imagem que se baseia no mapeamento da temperatura da superfície da pele, através da medição da radiação infravermelha emitida pelo corpo.

Este trabalho de investigação tem como principal finalidade correlacionar os achados dos métodos de imagem médica convencionais, como a Mamografia, a Ultrassonografia, Ressonância Magnética e Medicina Nuclear (ex: PET) com os termogramas das mamas, obtidos das participantes no estudo.

II. O CANCRO DA MAMA: FATORES DE RISCO

O cancro da mama é uma doença multifatorial, cujos fatores de risco podem ser endógenos ou exógenos. Aqueles que representam um risco acrescido de cancro da mama são [1]:

- Idade superior a 60 anos
- Prévio diagnóstico de cancro da mama
- Existência de familiares diretos com cancro da mama
- Lesões mamárias benignas
- Alterações genéticas (ex: genes BRCA1 e BRCA2)

III. TÉCNICAS DE IMAGEM MÉDICA PARA MONITORIZAÇÃO DA MAMA

Segundo as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), a mamografia é o método de imagem médica recomendado para o rastreio do cancro da mama da mulher [2]. No entanto, isoladamente, não é assim tão eficaz na avaliação da mama [3]. Por isso, em situações nas quais é necessária uma avaliação adicional, existem outros métodos disponíveis como o Ultrassom (US), a Ressonância Magnética (MRI) ou a Tomografia por Emissão de Positrões (PET). Uma outra modalidade de imagem que tem sido alvo de atenção em investigação é a Termografia por Infravermelhos. Por ser um método simples, não invasivo e não ionizante, tem vindo a revelar grande importância. No entanto, isoladamente não é suficiente para a prática clínica no diagnóstico da neoplasia da mama [4].

na Tabela 1 é feita uma comparação global entre os métodos abordados.

Tabela 1. Comparação entre os métodos de imagem médica

	Radiação	Custo	Disponibilidade	Sensibilidade
Mamog	Sim	Médio	Alta	Média ^a
US	Não	Médio	Alta	Média ^b
MRI	Não	Alto	Baixa	Alta
PET	Sim	Alto	Baixa	Alta
Termog	Não	Baixo	Baixa	Média ^c

a- depende da densidade da mama; b- depende do operador; c- resultados falso-positivos

IV. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste projeto passa pela recolha de imagens térmicas estáticas, e posteriormente dinâmicas, que permitem a caracterização da distribuição de temperatura em mulheres assintomáticas (grupo de controlo N=11) e em mulheres sintomáticas (grupo oncológico N=29), com diagnóstico prévio confirmado de neoplasia da mama pelos diferentes métodos de diagnóstico atualmente aplicados.

O equipamento utilizado para a aquisição de imagens foi a câmara termográfica FLIR E60. Foi também necessário um Higrómetro Testo H175 para medir a temperatura ambiente e a humidade relativa. A realização da termografia dinâmica, incluiu o uso de duas medalhas de alumínio para provocar o

¹ 919309803, joanatempus@gmail.com.

² PhD, rvardasca@fe.up.pt.

³ PhD, jgabriel@fe.up.pt

estímulo térmico externo.

As imagens recolhidas foram analisadas quanto à temperatura, em regiões de interesse selecionadas. Para isso, foi utilizado o software FLIR ThermoCAM Researcher Pro 2.10.

Além da recolha de imagens térmicas, foram fornecidos pelo IPO dados clínicos das doentes oncológicas (achados de outras modalidades de imagem) com os quais foi feita uma correlação.

Posteriormente, procedeu-se ao estudo estatístico a partir do SPSS Statistical 24.

V. RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os principais resultados deste estudo. Em primeiro lugar, é estabelecida uma relação entre a distribuição da temperatura superficial da mama e as características individuais da amostra de controlo e oncológica. Posteriormente, é analisada a influência das características da população oncológica na malignidade das lesões. Por fim, é feita uma caracterização térmica de cada região de interesse estudada, tendo em conta o quadrante e a mama afetados, de acordo com a simetria térmica (ΔT), o gradiente entre quadrantes e a temperatura média absoluta.

Resultados de testes estatísticos (U-Mann Whitney) demonstram que, através das variáveis correspondentes ao IMC, fase menstrual e tamanho da mama (copa) não é possível discriminar qualquer participante, tanto na amostra de controlo como na amostra oncológica ($p\text{-value}>0,05$).

Na amostra oncológica, foi também analisada a influência de achados clínicos como o tamanho da lesão (cT), o grau e a sua distância à pele na distribuição de temperatura nas regiões da mama e na simetria térmica. Pelo teste de Kruskal-Wallis, verifica-se que o $p\text{-value}>0,05$ para qualquer uma das variáveis. Ou seja, que não existem evidências estatísticas que demonstrem que a distribuição da temperatura média absoluta e da simetria térmica é diferente para as várias categorias.

Relativamente à relação entre a malignidade das neoplasias no grupo oncológico e as suas características individuais, verifica-se que, segundo o teste de Kruskal-Wallis ($p\text{-value}>0,05$) não existem evidências estatísticas que indiquem diferenças na distribuição da temperatura e na simetria entre as várias categorias da faixa etária, do IMC, do tamanho da mama e dos antecedentes cancerígenos. O contrário acontece com a variável correspondente à menarca, já que $p\text{-value}<0,05$.

Para caracterizar termicamente a mama, são comparadas estatisticamente (U-Mann Whitney) as amostras de controlo e oncológica para se encontrarem diferenças relevantes tanto nas distribuições das temperaturas de ambas e na simetria térmica, como no comportamento térmico das regiões da mama após estimulação externa.

Resultados indicam que, de um modo geral, existem evidências estatísticas significativas para afirmar que há diferenças na distribuição de temperatura, na simetria térmica, bem como no gradiente entre quadrantes, quer para a amostra de controlo quer para a amostra oncológica.

VI. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A finalidade desta investigação foi analisar a utilização da termografia infravermelha na caracterização fisiológica e funcional de pacientes já diagnosticados com neoplasia da

mama. Para tal, foram correlacionados os dados dos termogramas da mama com os achados dos outros métodos de imagem médica, tais como a Mamografia, Ressonância Magnética, Ultrassonografia (ecografia mamária) e PET. Os achados clínicos de cada paciente foram obtidos a partir dos relatórios médicos fornecidos pelo IPO.

Desta investigação resultou também a definição de um protocolo de recolha e análise de imagens termográficas das mamas de mulheres sintomáticas. Dada a necessidade de recolher várias imagens da mesma mulher e também entre mulheres diferentes, causando alterações na posição e tamanho nas regiões de interesse (ROI) das imagens térmicas, a padronização dessas ROIs foi fundamental para que o processo fosse automatizado.

Conclui-se que foi elaborado um protocolo de recolha e análise conciso e que a principal finalidade desta investigação foi atingida. Apesar de nos termogramas analisados, existirem evidências estatísticas significativas que indicam diferenças entre o padrão oncológico e o padrão saudável (controlo), não se verificou correlação entre os achados clínicos (grau, tamanho da lesão e distância à pele) e os dados fisiológicos (distribuição da temperatura nas mamas).

Como trabalho futuro, propõe-se o seguinte:

- Construção de uma base de dados maior e com poucos casos omissos, para que haja mais diversidade na amostra e, consequentemente, mais resultados de evidências estatísticas;
- Estudos que provem qual o melhor método de estimulação térmica (condução, convecção ou química) numa análise dinâmica, para que se tenha uma melhor compreensão da termofisiologia da superfície da mama e características associadas;
- Desenvolvimento de um software dedicado à padronização da análise da imagem, a fim de melhorar a reprodutibilidade das medições e a precisão do método.
- Continuação dos estudos relativos à análise termográfica da influência do tratamento quimioterápico neoadjuvante na distribuição de temperatura na mama e na simetria térmica entre os quadrantes e os mamilos.

REFERÊNCIAS

- [1] J. L. Kelsey and G. S. Berkowitz, "Breast Cancer Epidemiology," *Cancer Res*, vol. 48, pp. 5615–23, 2010.
- [2] AL. Siu "Screening for breast cancer: US Preventive Services Task Force recommendation statement", *Annals of internal medicine* 2016, 164(4): 279-296.
- [3] M. B. Mainiero, A. Lourenco, M. C. Mahoney, M. S. Newell, L. Bailey, L. D. Barke, C. D'Orsi, J. A. Harvey, M. K. Hayes, P. T. Huynh, P. M. Jokich, S. J. Lee, C. D. Lehman, D. A. Mankoff, J. A. Nepute, S. B. Patel, H. E. Reynolds, M. L. Sutherland, and B. G. Haffty, "ACR Appropriateness Criteria Breast Cancer Screening," *J. Am. Coll. Radiol.*, vol. 13, no. 11, pp. R45–R49, 2016.
- [4] R. Vardasca, "A review on the role of medical thermography in breast cancer imaging," p. 5, 2016.