

Diagnóstico Precoce da Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica pela Termografia. Engenharia Biomédica.

Henrique Manoel de Araujo Martins Filho, Nilton Maciel Mangueira, Renato Amaro Zângaro

ANHEMBI MORUMBI

Universidade Anhembi Morumbi, Doutorado
Eng.Biomédica.

hmartins@alchimiaespacoholistico.com.br

Introdução

A Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica (DHGNA) é na atualidade um preocupante problema de saúde, cuja afecção atinge cerca de 25% da população adulta mundial [Schwabe et al., 2020]. A DHGNA ocorre em indivíduos sem histórico significativo de consumo alcoólico, associando-se geralmente a síndromes metabólicas [Cotrim et al., 2016]. Em síntese, a DHGNA é uma patologia comum, frequentemente assintomática, mas com amplo espectro e potencial de evolução para cirrose e carcinoma hepatocelular, acarretando sérios riscos à saúde dos pacientes. Isso evidencia a necessidade de uma técnica de triagem que não seja operador dependente, nesse caso em particular, médico dependente, e por se tratar de uma doença metabólica e silenciosa, a demanda é urgente. Conforme Santana et al. (2021), o diagnóstico da DHGNA é mais específico por meio de biópsia hepática para avaliação da natureza e gravidade da infiltração gordurosa no fígado. Nesse contexto, a termografia tem sido amplamente utilizada como um método preliminar de detecção, pois é comum que padrões irregulares de temperatura se manifestem na pele que cobre o fígado, como um reflexo viscerocutâneo, refletindo o espectro de patologias, representado na imagem térmica de pacientes acometidos pelo DHGNA apresenta.

Objetivos

O objetivo desse estudo é construir um modelo de análise de imagens térmicas da região hepática capaz de diferenciar áreas com e sem a DHGNA, objetivando uma triagem precoce, propondo um modelo de classificação de imagens térmicas, visando o diagnóstico precoce da DHGNA, e a perspectiva da diminuição da necessidade da biópsia, ao menos para os casos negativos.

Metodologia

- Coleta de imagens
- O conjunto de imagens termográficas empregadas neste estudo foi obtida no Laboratório de Imagem Térmica (LIT) da Clínica Alchimia - São Luís - MA. As imagens foram capturadas com o paciente deitados na posição de decúbito dorsal. A Câmara termográfica foi fixada em uma haste à 1 metro da superfície do plano da maca, apontando para a região do abdômen. Foram capturadas cinco imagens por voluntário, com intervalo de 20 s entre elas. Foi realizado por um especialista, ultrassonografia da região abdominal, para constatar a DHGNA.

- A análise das imagens térmicas foi obtida a partir da extração das Regiões de Interesse (ROIs) que representam o reflexo-viscero cutâneo da superfície do fígado, conforme relatado por Ozougwu (2017) e Brioschi et al. (2006). As ROIs foram delimitadas com auxílio do software FLIR Tools e exportadas como tabela de temperatura, onde cada elemento corresponde à temperatura do pixel na mesma posição delimitada pela imagem.

Resultados

Através da técnica de Data Augmentation, foi realizado um procedimento objetivando ampliar o tamanho original de base de dados resultando em 452 pacientes com DHGNA e 528 saudáveis. Para o treinamento, a base foi dividida na proporção 60:20:20, onde 60% dos pacientes foram destinados ao treino, 20% para validação e 20% para teste. A rede foi treinada por 200 épocas utilizando a função de perda binary crossentropy e o otimizador adam. Ao concluir essa etapa, foram extraídas as métricas de avaliação, resultando em uma Acurácia de 72%, Sensibilidade de 79%, Especificidade de 67% e Precisão de 65%. Esses números indicam uma maior capacidade de detecção dos pacientes com DHGNA, evidenciada pela sensibilidade, que foi o índice de resultado mais significativo nesse diagnóstico. O menor valor apresentado pela precisão sugere a geração de muitos falsos positivos. Um órgão com tamanha importância exige a adoção de novas técnicas não invasivas contribuindo para diagnóstico funcional preventivo, como é o caso da termografia. As doenças metabólicas como a DHGNA são um desafio para a área de saúde, principalmente pelo seu caráter silencioso, dificultando sobremaneira seu diagnóstico, o que frequentemente leva ao agravamento do quadro clínico, podendo levar à cirrose, câncer hepático e mesmo à óbito.

A figura 2a e 2b, mostram a etapa de pré-processamento das imagens resultantes, que foram submetidas ao processamento ora proposto.

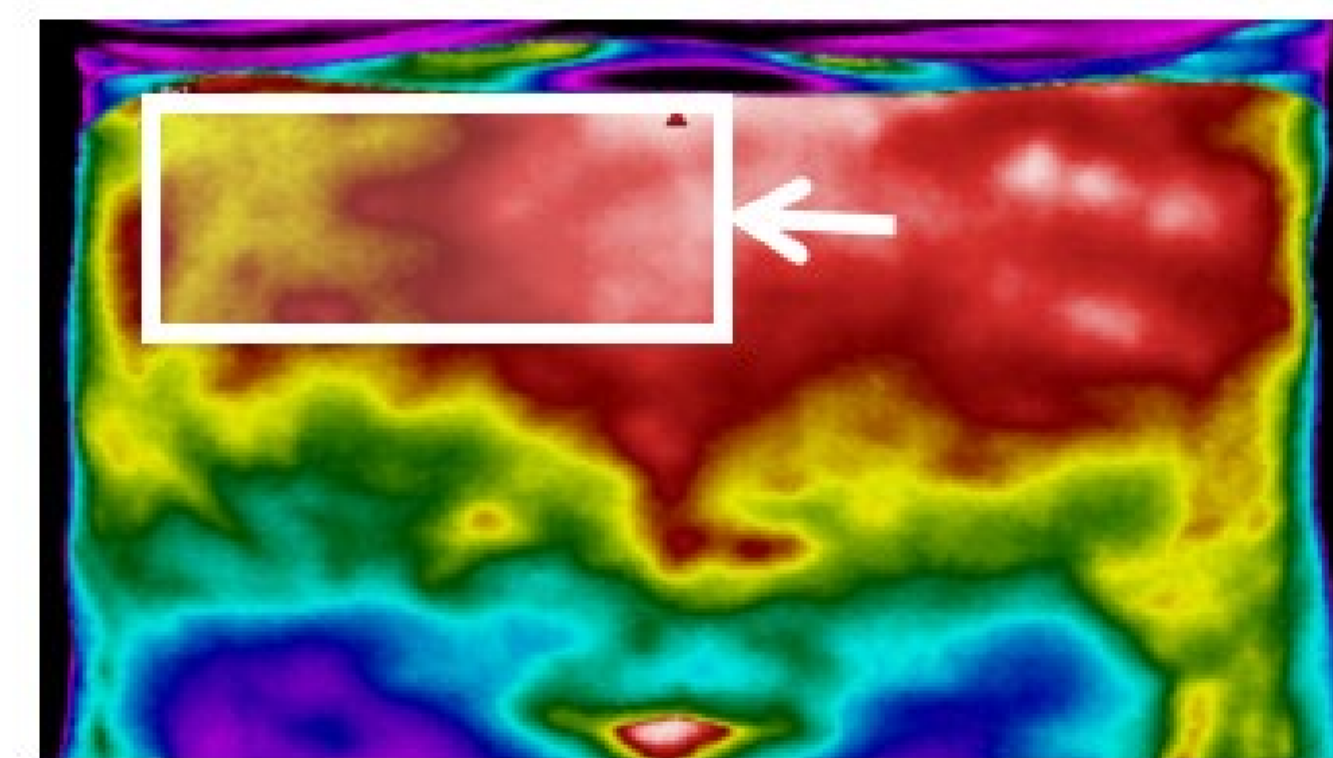


Figura 2.a - Região hepática saudável

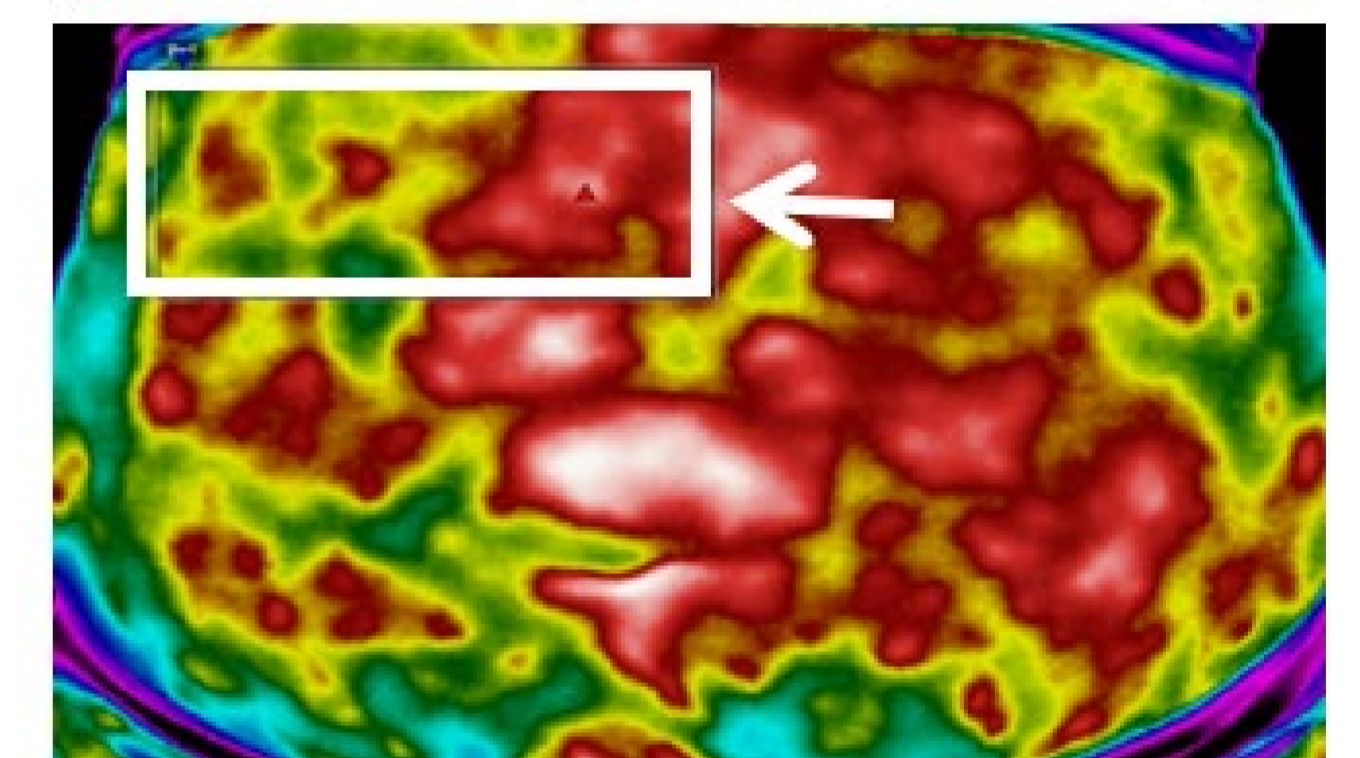


Figura 2.b - Região com a DHGNA

Conclusões

Apesar do caráter preliminar do trabalho, os resultados obtidos para o diagnóstico precoce da DHGNA até então são promissores, exigindo retrabalhar o processo de aquisição, delimitação e processamento dos dados, os quais estão em andamento.

Bibliografia

- Brioschi, M. L., Yeng, L. T., Colman, D., Silva, F. M. M., and Teixeira, M. J. (2006). Imaginologia infravermelha no estudo avançado da dor de origem visceral.
- Cotrim, H. P., Parise, E. R., Figueiredo-Mendes, C., Galizzi-Filho, J., Porta, G., and Oliveira, C. P. (2016). Nonalcoholic fatty liver disease brazilian society of hepatology consensus. Arquivos de gastroenterologia.
- Farooq, M. A. and Corcoran, P. (2020). Infrared imaging for human thermography and breast tumor classification using thermal images. In 2020 31st Irish Signals and Systems Conference (ISSC), pages 1–6. IEEE
- Lea, C., Flynn, M. D., Vidal, R., Reiter, A., Hager, G. D. (2017). Temporal convolutional networks for action segmentation and detection. In proceedings of the IEEE.

Apoio Financeiro: Os autores agradecem a Universidade Anhembi Morumbi, ao Instituto Ânima e ao CITÉ pelo apoio concedido ao projeto de pesquisa.

