

Caracterização bioquímica via Espectroscopia de Absorção no Infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) de pele sadia após lesão térmica

Pedro A. A. de Castro; Denise Maria Zezell
Laboratório de Biofotônica, Centro de Lasers e Aplicações, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP

INTRODUÇÃO

As queimaduras são lesões desencadeadas por agentes físicos, químicos, elétricos e térmicos os quais resultam em níveis variados de perda tecidual. Essas lesões causam alterações na estrutura anatômica da pele associadas a trauma e assim ocasionando às vítimas perda de líquido corpóreo, injúria no sistema vascular cutâneo e retardando o processo de cicatrização. Nesse sentido, o tratamento de queimaduras é ditado pela profundidade das lesões e a biópsia da região queimada é o método mais recorrente para se avaliar o grau de queimadura. No entanto, a biópsia é um processo caro, requer alto consumo de tempo e deixa cicatriz no local[1]. Assim, a técnica de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) consegue colaborar neste contexto porque têm-se obtidos bons resultados quando aplicada para caracterização de tecidos biológicos. Ressalta-se também, FTIR, ser uma técnica não destrutiva e menos invasiva do que a biópsia.

Esse trabalho, concebendo a importância de um diagnóstico precoce para queimaduras, avalia alterações bioquímicas em pele sadia, pele debrida e pele queimada.

OBJETIVO

Avaliar as características bioquímicas de pele queimada, pele debrida e pele queimada pela técnica FTIR.

METODOLOGIA

As amostras de pele de ratos Wistar utilizadas são originadas de um doutoramento desenvolvido anteriormente no laboratório de Biofotônica[2]. Os espectros FTIR foram obtidos usando um espectrofotômetro interferométrico (Thermo Nicolet Instruments, 6700 USA) no modo de reflexão total atenuada (ATR).

Na sequência, aplicou-se nos espectros a normalização vetorial. Com intuito de determinar a posição exata dos modos vibracionais sobrepostos no espectro bruto, submeteu-se análise de segunda derivada. E, para melhores resultados com mínimo de ruído, adotou-se filtro de suavização de Savitzky-Golay com janelas de 11 pontos.

RESULTADOS

A espectroscopia ATR-FTIR serviu de método instrumental para comparar as características bioquímicas apresentadas pelas lesões térmicas em pele normal de rato Wistar. Observa-se, pela Figura 1, o espectro médio de cada grupo na região de 900 cm^{-1} a 1800 cm^{-1} porque é o intervalo correspondente a modos vibracionais de importantes componentes bioquímicos dos tecidos biológicos.

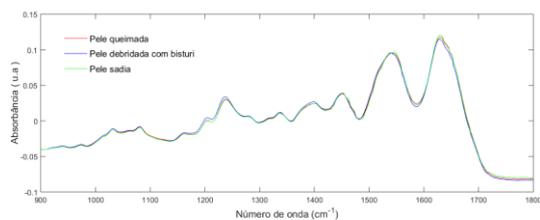


Figura 1. Espectros médios de cada grupo

Nota-se, na Figura 1, a sobreposição de bandas no espectro e para prover condições de reconhecimento das características bioquímicas faz-se útil calcular a derivada de segunda ordem da absorbância dos espectros obtidos. Nessa perspectiva, a sensibilidade apresentada pela derivada de segunda ordem faz com que ocorra maximização de inclinações, ruídos e pequenas flutuações decorrente dos artefatos da técnica e por consequência promovendo vales os quais não representam modos vibracionais. A partir disso, para reduzir a presença destes vales os quais não detêm significância espectroscópica, submeteu-se a segunda derivada de todos os espectros a suavização de Savitzky-Golay, conforme mostra a Figura 2.

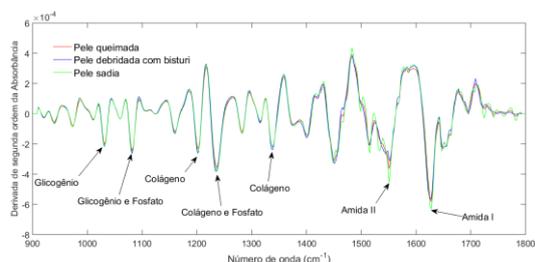


Figura 2. Derivada e suavização Savitsky-Golay

As bandas localizadas na região de 1500 cm^{-1} e 1700 cm^{-1} correspondem a modos vibracionais provenientes de ligações peptídicas e estrutura secundária de proteínas[3]. Conforme, demonstra Figura 2, as bandas de Amida I e Amida II caracterizam diferenças de intensidade.

CONCLUSÕES

Os espectros de pele sadia, pele debridada e pele queimada apresentam perfil distintos no conteúdo proteico. Nesse sentido, a espectroscopia ATR-FTIR expressa grande potencial para o estudo bioquímico de lesões térmicas no tecido cutâneo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[160]PAPP, a. K. et al. The progression of burn depth in experimental burns: A histological and methodological study. Burns, Burn Unit, Department of Sugery, Kuopio University Hospital, P.O

[161]SANTOS, Moisés Oliveira dos. Ablação de pele queimada com laser de pulsos ultracurtos para promoção da cicatrização. Avaliação por tomografia por coerência óptica, histologia, μ ATR-FTIR e microscopia não-linear. 2012. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Materiais) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, University of São Paulo, São Paulo, 2012.

[162]ALBERTS, B. et al. *Biologia Molecular da Célula. Artmed, 2010. p. 1728*

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

INCT/CNPq INFO (Proc. 573.916/2008-0)