

Espectroscopia de Absorção no Infravermelho (FT- IR) no acompanhamento de queimadura de pele tratada por laser de femtosegundos

**Pedro Arthur Augusto de Castro, Denise Maria Zzell
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN**

INTRODUÇÃO

Queimaduras de pele causadas por acidentes com água fervendo ou solventes inflamáveis são os principais responsáveis pela hospitalização de cerca de 100.000 pacientes/ano no Brasil. A redução da mortalidade dos cerca de 2.500 pacientes/ano [1] está relacionada a fatores como proteção precoce da área queimada, redução dos esforços metabólicos do paciente, e principalmente pelo controle da infecção. Colonias de microorganismos confinados no tecido queimado e invadindo o tecido viável ao redor da queimadura, interferem na epitelização, contração e deposição de colágeno. Lasers de pulsos ultracurtos (femtosegundos) e altíssima intensidade prometem ser uma alternativa ao debridamento cirúrgico do tecido queimado e necrosado. A técnica de absorção no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) permite a caracterização de amostras biológicas a qual fornece informações sobre os principais constituintes químicos da amostra, sendo útil no acompanhamento dos estágios de cicatrização das lesões de pele.

OBJETIVO

A motivação desse estudo é avaliar os efeitos do debridamento cirúrgico e ablação com lasers de femtosegundos, em peles de ratos nos vários momentos cicatriciais, utilizando espectros de FTIR.

METODOLOGIA

Foram utilizados 433 espectros obtidos no espectrofotômetro de absorção no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR ThermoNicolet 6700) de amostras de pele de rato Wistar queimada, queimada e ablacionada por laser de femtosegundos ou debridada por bisturi [2].

Para obtenção dos espectros foi utilizada a técnica de micro-ATR (refletância total atenuada) na qual a amostra permanece em contato físico com o diamante, que possui um alto índice de refração na região do IR. O feixe incide no cristal em um determinado ângulo e a onda evanescente penetra em uma pequena profundidade na amostra, e é refletida até o detector.

A diferença nos espectros dos vários tipos de tratamento da pele é sutil, sendo necessária avaliação computacional para comparação entre os mesmos. Não há na literatura um consenso da melhor forma de analisar ou mesmo de normalizar os espectros. A presença de vapor de água e CO₂ no ambiente de medida causa interferências no espectro dificultando a análise e interpretação dos dados.

Nesta primeira fase do trabalho, optou-se por normalizar vetorialmente os espectros[3], separar as áreas de interesse, no caso Amida I (1600 - 1750 cm⁻¹) e Amida II (1440 - 1480 cm⁻¹), ilustrado na figura 1, calcular as áreas de interesse para que em seguida fosse calculado a razão entre as áreas sob as bandas de Amida I e Amida II, utilizando-se o software OriginPro8.

RESULTADOS

Nos 112 espectros analisados a área da Amida II não ocorreu grandes variações. No entanto, nos espectros de ratos queimados a Amida I sofreu uma considerável diminuição na área. Em uma segunda etapa, será realizada avaliação estatística dos dados, assim como a automatização dos cálculos das áreas sob as bandas pelo Matlab.

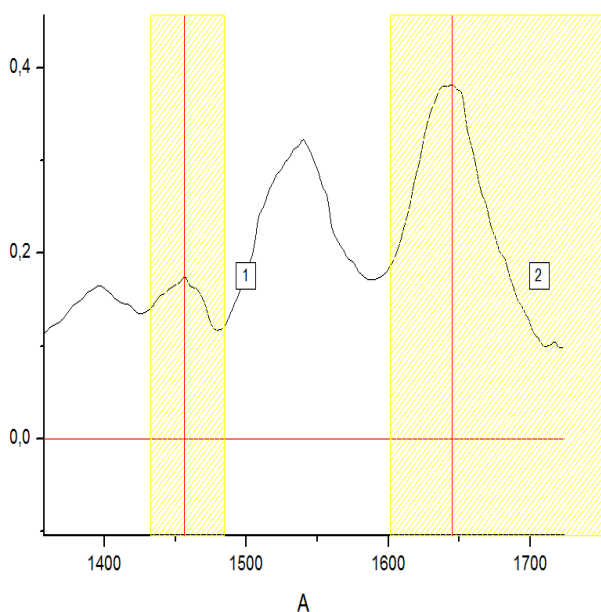


Fig 1. Espectro exemplo para cálculo de área das Amida 1 e Amida 2

CONCLUSÕES

Nesse estudo ao comparar as áreas de Amida I e Amida II, observou-se que não ocorreu variação significativa na área de Amida I e em alguns espectros de pele queimada a área de Amida II decaiu consideravelmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Cruz BF, Cordovil PBL, Batista KNM. Perfil epidemiológico de pacientes que sofreram queimaduras no Brasil: revisão de

literatura. Rev. Bras. Queimaduras. 2012;11(4):246-250.

[2] Oliveira dos Santos, Carolina Benetti, Vitor Bianchin Pelegati, Carlos Lenz Cesar, Wagner de Rossi, Ricardo Elgul Samad, Nilson Dias Vieira Junior, Telma Maria Tenório Zorn, Denise Maria Zezell. "Imaging of nonlinear microscopy of burned skin treated by ultra-high intensity laser pulses". *Biomedical Spectroscopy and Imaging*, 2014. v.2014/05/28, pg 1–8.

[3] Siegfried Wartewig, "IR and Raman Spectroscopy - Fundamental Processing", Wiley-VCH, 2003.