

## Avaliação e acompanhamento do processo inflamatório em músculos de ratos por espectroscopia Raman.

Otávio M. Gil<sup>1</sup>(PG), Michele A. Rocha<sup>2</sup>(PG), Vera R. L. Constantino<sup>2</sup>(PQ), Ivan H. J. Koh<sup>3</sup>(PQ), Dalva L. A. de Faria<sup>1\*</sup>(PQ). dlafaria@iq.usp.br\*

<sup>1</sup>Laboratório de Espectroscopia Molecular, IQUSP, Av. Prof. Lineu Prestes 748, Cid. Universitária, São Paulo (SP).

<sup>2</sup>Laboratório de Sólidos Lamelares, IQUSP, Av. Prof. Lineu Prestes 748, Cid. Universitária, São Paulo (SP).

<sup>3</sup>Laboratório Experimental, Depto. de Cirurgia, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

Palavras Chave: Espectroscopia Raman, processos inflamatórios, tecido biológico.

### Introdução

Processos inflamatórios podem ser desencadeados por infecções, corpo estranho e necrose celular [1]. A necessidade de aumentar a compreensão sobre essa patofisiologia e aprimorar as estratégias terapêuticas empregadas faz com que seja necessário um interfaceamento com áreas da ciência capazes de avaliar a complexa resposta inflamatória desencadeada pela sepse. A espectroscopia Raman tem se mostrado uma ferramenta poderosa na caracterização de tecidos devido à sua alta especificidade em nível molecular, insensibilidade à interferência de água e a vantagem adicional de permitir a discriminação espacial das áreas estudadas. Por esse motivo vem sendo empregada tanto em medicina diagnóstica quanto na investigação de respostas bioquímicas de tecidos a estímulos, como no caso de processos de cicatrização [2]. Este trabalho tem como objetivo o uso da microscopia Raman para análise temporal do processo inflamatório em tecidos muscular pós-trauma cirúrgico.

### Resultados e Discussão

Os experimentos *in vivo* seguem todos os protocolos estabelecidos pelo comitê de ética da EPM/UNIFESP. Tais experimentos consistem na realização de um trauma cirúrgico no músculo oblíquo externo de ratos Wistar-EPM seguido da coleta das amostras de tecido muscular após 7, 21, 28 e 35 dias de pós-operatório, sendo o padrão um tecido muscular sadio. A análise dos tecidos musculares foi feita por microscopia Raman com linha laser em 785 nm utilizando potências baixas a fim de evitar degradação do tecido.

Os espectros Raman dos tecidos musculares são mostrados na Figura 1. Nesses espectros fica nítido que o padrão espectral da região entre 1400 e 1200  $\text{cm}^{-1}$  varia de acordo com o tempo, mostrando que nos primeiros períodos a reação inflamatória é intensa e depois de finalizado primeiro ciclo cicatricial (28 dias) o padrão espectral volta a ser similar ao tecido muscular padrão, mas com a presença de um conjunto de bandas

localizada por volta de 1270  $\text{cm}^{-1}$ , que podem ser atribuídas às bandas de amida III de colágenos, que provavelmente são de neocolágenos formados na cicatrização do tecido [3].

Os espectros mostrados na Figura 1 tiveram sua linha base corrigida, o que eliminou a contribuição da luminescência que é bastante significativa para os tecidos 7, 21 e 28 dias.

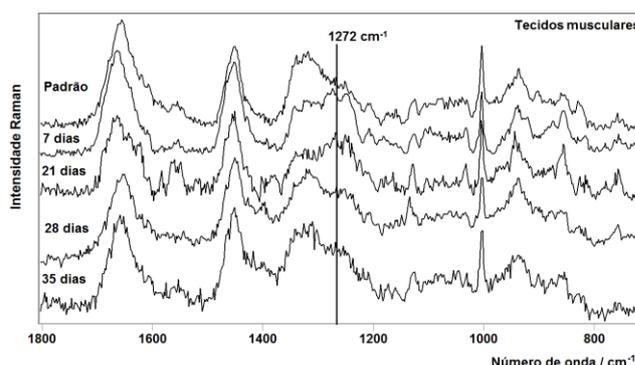


Figura 1. Espectros Raman (785 nm) das amostras de tecidos com trauma nos períodos de 7, 21, 28, 35 dias e o padrão de músculo sadio.

### Conclusões

Os espectros Raman obtidos dos tecidos musculares mostraram-se sensíveis ao tempo de cicatrização permitindo que a técnica seja utilizada no acompanhamento da evolução de processos inflamatórios, com a vantagem de possibilitar a identificação de espécies químicas em nível molecular de cada etapa do processo cicatricial. Este trabalho confirma as possibilidades de aplicação da microscopia Raman em estudos de tecidos biológicos *in natura*.

### Agradecimentos

Ao CNPq, Capes e FAPESP pelo apoio financeiro.

<sup>1</sup> Medzhitov, R., *Nature*, **2008**, 454, 428.

<sup>2</sup> (a) Alimova, A.; Chakraverty, R.; Nuthukattim, R.; Elder, S.; Katz, A.; Sriramoju, V.; Lipper, S.; Alfano, R. R., *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, **2009**, 96, 178; (b) Marco Antônio Bastos da Silva, Estudo comparativo das anastomoses vasculares com fio de polipropileno e laser de CO<sub>2</sub> em suínos avaliadas pela espectroscopia Raman, Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista e Medicina, defendida em 14/10/2013.

<sup>3</sup> Movasaghi, Z.; Rehman, S.; Rehman, I. U., *Applied Spectroscopy Reviews*, **2007**, 42, 5, 493.