

Caracterização do Tecido Ósseo por Espectroscopia Ultrassônica

Paulo M. Agnollitto¹; Guilherme A. Braz²; Antonio A. O. Carneiro²; Adriano L. Spirlandeli¹; Francisco J. A. Paula¹; Marcello H. Nogueira-Barbosa¹

¹Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

²Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

Introdução: A caracterização do tecido ósseo é importante, não somente em idosos, mas também na população pediátrica, onde há restrições quanto ao uso de radiação ionizante. As técnicas mais comumente utilizadas na quantificação da massa óssea incluem densitometria convencional (*DXA*) e o ultrassom quantitativo (*QUS*). Embora a *DXA* seja atualmente o padrão-ouro para quantificação da massa óssea, a utilização de radiação ionizante é uma desvantagem relativa do método. Já o *QUS* tem baixa acurácia, devido ao erro de fase causado pelo tecido circundante. É sabido que as propriedades mecânicas do osso variam de acordo com sua microestrutura, como por exemplo na osteoporose, quando ocorre a redução da mineralização.

Métodos: Neste estudo utilizamos a técnica de acustografia por pulso-emissão (APE) para extrair informações quantitativas sobre as condições ósseas. A técnica desenvolvida utiliza um único pulso de ultrassom de alta frequência (MHz) para excitar o meio. As interações não-lineares desta onda acústica produzem um sinal de frequência mais baixa (kHz) que é então detectado por um hidrofone. Este sinal transmite informações de propriedades mecânicas e morfológicas da região de interesse, que pode ser processado em imagens. Um transdutor com frequência de ressonância a 3,4 MHz e 5 cm de foco foi colocado em um tanque acústico por um sistema de posicionamento 3D próximo à amostra. Os pulsos de ultrassom de curta duração e alta intensidade foram direcionados em ossos de fêmur de camundongos e os sinais da interação deste pulso com a amostra foram adquiridos por um hidrofone, com banda de frequência entre 10 Hz e 100 kHz. O estudo utilizou 12 fêmures, sendo 6 provenientes de animais saudáveis (grupo controle - CG) e 6 de animais em que foi induzida osteodistrofia hepática (grupo doença osteometabólica GDO), que causa redução da mineralização óssea. Análise espectral foi realizada na tentativa de diferenciar os dois grupos.

Resultados e Discussões: Ao comparar a transformada de Fourier dos sinais obtidos, observamos variação significativa na amplitude de resposta em várias frequências, sendo 55 kHz a que demonstrou maior amplitude. A amplitude nesta frequência foi de $5,4 \pm 0,5V$ para os ossos do GC e de $2,6 \pm 1,3V$ para o GDO. Foi realizado um teste t de Student e um teste descritivo (p-value) com significância menor que 5%.

Conclusões: Estes resultados sugerem que a APE é capaz de diferenciar os grupos experimentais.