

2014

Etude théorique et expérimentale de l'influence de la porosité sur les vitesses de propagation des ultrasons à travers l'os trabéculaire

Bennamane Abderrazek, Boutkedjirt Tarek

Abstract : Ce travail a trait à une étude théorique et expérimentale de l'influence de la porosité sur les vitesses de propagation des ondes ultrasonores longitudinales à travers l'os trabéculaire. L'approche de Biot est utilisée pour décrire le comportement vibro-élastique de l'os spongieux. Une analyse quantitative des vitesses de propagation selon la porosité est effectuée. Expérimentalement, une caractérisation d'échantillons d'os trabéculaire extraits de la tête fémorale de bovin est réalisée. La porosité de ces échantillons est comprise entre 40 % et 75%. Pour la détermination des vitesses associées à chaque échantillon, une technique de mesure ultrasonore en mode impulsif moyennant une paire de transducteurs de fréquence nominale 500 kHz a été utilisée. Les résultats expérimentaux montrent une forte corrélation entre la densité osseuse et les vitesses de propagation mesurées. Notons une diminution sensible de la vitesse longitudinale rapide dans l'os trabéculaire avec l'augmentation de la porosité. Ces résultats corroborent les résultats théoriques obtenus en utilisant le modèle de Biot. Cette étude confirme la sensibilité des vitesses de propagation des ultrasons avec la variation de la porosité de l'os. La mesure de ces vitesses permet de déterminer les paramètres élastiques de l'os. Cette étude prouve également le bien-fondé de l'utilisation du modèle de Biot pour la description de la propagation des ultrasons dans l'os spongieux

Keywords : Caractérisation ultrasonore, milieu poreux, théorie de Biot, os trabéculaire