

Nom et Prénom : TABIA ZAKARIA

Date de soutenance : 14/05/2022

Directeur de Thèse : NOUNEH KHALID

Sujet de Thèse :

Verres Bioactifs Mésoporeux : Synthèse, Caractérisation, Activités Biologiques et Fabrication des Charpentes pour la Régénération Osseuse

Résumé :

L'ingénierie tissulaire osseuse est un domaine interdisciplinaire qui utilise les principes de la biologie, la chimie et la physique pour développer de nouveaux biomatériaux et architectures pouvant promouvoir et soutenir les mécanismes de régénération des tissus endommagés. Dans ce cadre, l'autogreffe est considérée comme le standard de référence pour la régénération des défauts osseux. Cependant, sa disponibilité limitée et le temps prolongé de la procédure chirurgicale sont considérés comme ses inconvénients majeurs. A cet effet, les biomatériaux synthétiques tels que les verres bioactifs mésoporeux (VBM) présentent une alternative en raison de leur excellente bioactivité et ostéo-intégration. La combinaison de ces biomatériaux avec des biopolymères ou des biométaux pour la fabrication de charpentes capables de supporter et induire la formation osseuse est considérée comme une stratégie innovante. Le premier objectif de la présente thèse est de synthétiser et caractériser de nouvelles formulations de VBMs multifonctionnels, dopés avec des ions métalliques thérapeutiques, pouvant être utilisés non seulement pour leur bioactivité mais aussi pour l'administration des médicaments et pour leurs propriétés antibactériennes. De plus, ces VBMs sont utilisés pour fabriquer des charpentes 2D pour la régénération guidée de l'os alvéolaire et d'autres 3D pour la réparation de gros défauts osseux. Les résultats ont montré que le dopage des VBMs avec le magnésium et le tantale a produit des changements intéressants au niveau de leurs propriétés physico-chimiques. De plus, il a été conclu que les VBMs dopés en Mg pourrait être un candidat prometteur pour l'administration locale d'amoxicilline, alors que les VBMs dopés en Ta ont montré de bonnes propriétés antibactériennes contre des souches pathogènes, à savoir Escherichia coli et Staphylococcus aureus. Pour chaque série de bioverres, une composition a été sélectionnée pour produire les charpentes. La composition 85S-Mg3 a été choisie pour élaborer des membranes fibreuses par la méthode d'électrofilage en utilisant le PCL comme polymère matrice. En faisant varier le rapport des VBMs dans la matrice, différentes propriétés structurales, morphologiques et biologiques ont été observées. À des concentrations élevées (10 et 15 %) la qualité des fibres, la mouillabilité, la bioactivité et le taux de biodégradation ont été améliorés. Pour le cas des structures 3D, la technique de fabrication additive SLM a été utilisée pour imprimer des implants poreux en acier inoxydable 316L. Ces derniers ont été revêtus par une couche de VBMs de la série dopée en Ta. Les résultats ont montré que le prétraitement de l'implant poreux avec une couche de silice a amélioré l'adhésion entre le support métallique et la biocéramique, qui à son tour a produit un effet positif sur la bioactivité in vitro.