
ÉTUDE DES INTERACTIONS AVEC LE SANG ET LES TISSUS ENVIRONNANT D'UN DISPOSITIF MEDICAL INNOVANT POUR LA REGENERATION ENDODONTIQUE

DIRECTEUR DE THESE : FLORENT MEYER

INSERM UMR 1121, BIOMATERIAUX ET BIOINGENIERIE, 11 RUE HUMANN, 67000 STRASBOURG
TEL : 06 77 71 28 15 ; E-MAIL : fmeyer@unistra.fr

Malgré les politiques de prévention de la carie dentaire, cette pathologie reste largement répandue sur la planète. Une de ses conséquences est la lésion du tissu pulpaire pouvant mener à sa nécrose et au développement d'infections. Les thérapeutiques actuelles de ces conséquences reposent entièrement sur l'éviction du tissu lésé, le nettoyage de la dent et son scellement par des matériaux thermoplastiques afin d'empêcher la réinfection de la dent. Ces techniques sont malheureusement imparfaites du fait de la difficulté de nettoyage du système endocanalaire comportant ce tissu. On compte près de 10 % d'échec. De plus la dent est alors laissée sans réponse biologique vis-à-vis de lésions futures. Avec le développement de l'ingénierie tissulaire, la recherche se tourne maintenant dans ce domaine dans la régénération tissulaire afin de recréer un tissu pulpaire dans la dent. Les techniques de régénération pulpaire actuelles, aussi appelées techniques de revascularisation se développent mais répondent pour le moment à des cas très limitées : les lésions sur les dents permanentes immatures. Nous travaillons actuellement sur le développement de ces techniques pour les dents permanentes matures afin d'élargir au plus grand nombre de cas cette technique. Une étude récente a montré le potentiel de cette technique *in vivo* [1]. Un point important qui a été montré est la nécessité d'un matériau pour guider la régénération et pour que celle-ci se fasse sur l'ensemble du volume du système endocanalaire.

Nous travaillons donc actuellement sur le développement d'un matériaux implantable pour cette indication. La conception du matériaux s'est basée sur deux principes : la dégradabilité du matériaux permettant son remplacement *ad integrum* par le tissu formé et la facilité d'emploi par les chirurgiens-dentistes dans ce contexte clinique du traitement endodontique. Nous avons donc créé un dispositif médical sous forme de cône pouvant être insérer dans le canal dentaire d'un dent mature. Ce dispositif doit pouvoir supporter la formation d'un caillot sanguin dans le canal et permettre par la suite l'envahissement cellulaire sur le volume entier du canal dentaire. Ce cône est préparé par électrofilage d'acide polylactique, selon une méthode permettant la structuration du maillage, dans lequel nous incorporons des agents antimicrobiens afin d'assurer une désinfection secondaire à la mise en place du dispositif [2-3]. Le but du travail de thèse proposé ici est d'assurer l'évaluation tant au point de vue biologique que physico-chimique du matériau de ce cône. Plusieurs questions restent à élucider portant sur l'effet chimiotactique du caillot sanguin sur les cellules souches environnant la dent, la migration cellulaire sur de longues distances dans le matériau, l'efficacité des agents antimicrobiens dans le contexte clinique évoqué et enfin les performances mécaniques dans les conditions cliniques d'utilisation. Cette évaluation permettra un feedback pour permettre des modifications du matériau pour augmenter ses performances. Le travail prendra place dans une équipe pluridisciplinaire de physico-chimistes, biologistes et dentistes avec des collaborations entre plusieurs laboratoires strasbourgeois et bisontins.

[1] S.H. Fahmy, E.E.S. Hassanien, M.M. Nagy, K.M.E. Batouty, M. Mekhemar, K.F.E. Sayed, E.H. Hassanein, J. Wiltfang, C. Dörfer, Investigation of the regenerative potential of necrotic mature teeth following different revascularisation protocols, *Australian Endodontic Journal*. 43 (2017) 73–82.

[2] C.R. Wittmer, A. Hébraud, S. Nedjari, G. Schlatter, Well-organized 3D nanofibrous composite constructs using cooperative effects between electrospinning and electrospraying, *Polymer*. 55 (2014) 5781–5787.

[3] Allais M, Mailley D, Hébraud P, Ihiwakrim D, Ball V, Meyer F, Hébraud A and Schlatter G. Polymer-free electrospinning of tannic acid and cross-linking in water for hybrid supramolecular nanofibres. *Nanoscale*. 2018 May 17;10(19):9164-9173.