

Titre du Master	Caractérisation mécanique et évaluation préclinique d'un implant dentaire mini-invasif
Titre en anglais	Méchanical characterization and preclinical evaluation of a mini-invasive dental implant
Lieu de travail principal	MatéIS INSA Lyon-UCBL-CNRS, UMR5510, Villeurbanne, mateis.insa-lyon.fr LMI CNRS-UCBL, UMR 5615, Lyon
Encadrants	Rémy GAUTHIER, CR CNRS, remy.gauthier@cnrs.fr Nina ATTIK, IR CNRS, nina.attik@univ-lyon1.fr

Résumé du projet :

L'objectif du projet est d'évaluer les propriétés mécaniques d'un nouvel implant dentaire minimalement invasif (MagiCore®). Cet implant a été pensé dans le but de réduire les actes chirurgicaux invasifs tout en assurant une bonne cicatrisation et un meilleur confort grâce à son design son col usiné et son filetage. Si les propriétés biologiques de cet implant ont déjà été étudiées, il est important de caractériser son comportement mécanique dans le but d'évaluer et de prédire sa longévité en tant que dispositif médical implantable.

Description du projet :

La chirurgie minimalement invasive, un concept développé en médecine, vise à améliorer le confort cicatriciel et post-opératoire des patients. En implantologie orale, cette approche se traduit par des interventions « flapless », c'est-à-dire sans lambeau, et sans reconstruction osseuse, permettant ainsi de préserver le périoste. Cette technique réduit les risques infectieux et les douleurs post-opératoires, tout en élargissant les indications d'implantologie pour des patients à risque, tels que les personnes âgées, celles présentant un retard de cicatrisation, ou des risques hémorragiques. C'est dans ce contexte, que l'implant dentaire MagiCore® a été développé et commercialisé par la société InnoBioSurg. Si les propriétés biologiques de cet implant ont déjà été étudiées [1], il reste nécessaire d'évaluer son comportement mécanique dans le but d'estimer sa durabilité.

Ce stage de master visera à évaluer les propriétés mécaniques du nouvel implant minimalement invasif MagiCore®. La dureté Vickers ainsi que la nanodureté et le module élastique du matériau de l'implant seront mesurés). L'homogénéité de ces propriétés à travers l'implant sera évaluée. De plus, la résistance à la rupture de l'implant sera testée avec un angle de 30° par rapport à son axe vertical afin de reproduire les efforts de mastication [2]. Des essais de 'pull-out' visant à caractériser la stabilité primaire de l'implant seront aussi réalisés. La force nécessaire pour arracher l'implant placé dans une résine polyuréthane sera alors mesurée [3]. Ces différents essais mécaniques seront réalisés sur une population d'implant neuf et une population d'implant vieillis artificiellement (30 h sous autoclave à 134 °C sous 2 bars de pression). Les propriétés mécaniques de l'implant MagiCore seront finalement comparées à celles d'un implant de référence (NobelParallel™, Nobel Biocare™). Par ailleurs, le comportement à la corrosion de ce nouvel implant métallique, en tant que matériau biomédical, sera étudié dans une solution physiologique simulée, « Simulated Body Fluid » (SBF).

Références :

1. Nina Attik, Marina Phantarasmy, Hazem Abouelleil, Charlene Chevalier, Aurore Barraco, Brigitte Grosgeat, Arnaud Lafon. Comparison of the Biological Behavior and Topographical Surface Assessment of a Minimally Invasive Dental Implant and a Standard Implant: An In Vitro Study (2022). Materials (Basel). 2022 Oct 27;15(21):7540. doi: 10.3390/ma15217540.
2. Mona Monzavi, Fei Zhang, Sylvain Meille, Thierry Douillard, Jérôme Adrien, Sammy Noubissi, Hessam Nowzari, Jérôme Chevalier. Influence of artificial aging on mechanical properties of commercially and non-commercially available zirconia dental implants. Mech Behav Biomed Mater (2019). doi: 10.1016/j.jmbbm.2019.103423.
3. Min-Chieh Hsieh, Chang-Hung Huang, Chun-Li Lin, Ming-Lun Hsu, Effect of implant design on the initial biomechanical stability of two self-tapping dental implants '2020). DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2020.02.012

Maturation du projet en lien avec un débouché vers le DM :

L'implant MagiCore®, investigué dans le cadre de cette recherche, est déjà commercialisé. L'objectif de cette étude est d'évaluer ses propriétés mécaniques afin de prédire son comportement clinique et sa longévité.

Impact potentiel sur la pratique clinique :

Au-delà des considérations économiques liées à l'utilisation des implants dentaires mini-invasifs et à la réduction des séances chirurgicales et post-opératoires, leur utilisation contribue à améliorer la prise en charge des patients nécessitant la pose d'un implant dentaire. Cette approche permet également d'élargir les indications en implantologie, notamment chez les patients présentant des risques hémorragiques, les personnes âgées, ou ceux ayant un retard de cicatrisation.