

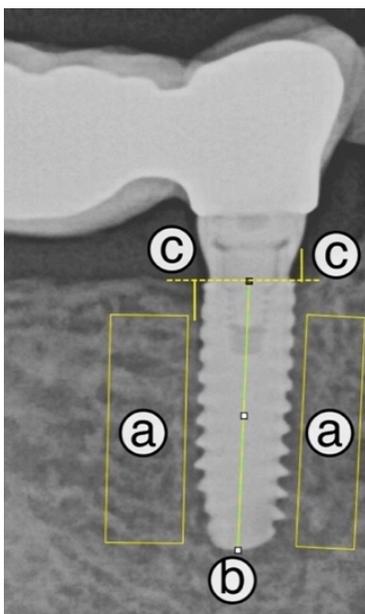
Automatisation de la mesure du niveau de l'os marginal (MBL) autour des implants dentaires

I Contexte scientifique

La péri-implantite est un état pathologique survenant dans les tissus autour des implants dentaires, caractérisé par une inflammation de la muqueuse péri-implantaire et une perte progressive de l'os de soutien, sans moyen de guérison actuellement. Elle concerne en moyenne un patient sur cinq[1] et, en raison de sa forte prévalence, le coût supplémentaire de l'entretien des implants dentaires est cinq fois plus élevé que celui des dents naturelles[2]. Par conséquent, la question du maintien de la santé des implants dentaires et de la prévention de la péri-implantite est un sujet actuel et essentiel. La définition « physiologique » de la santé péri-implantaire a évolué au fil du temps et un diagnostic de péri-implantite se base notamment sur un niveau osseux dès 3 mm en deçà de la partie intra-osseuse de l'implant[3].

Ainsi, l'évaluation du niveau osseux marginal (MBL) est un critère majeur de la santé péri-implantaire et les radiographies intra-orales ont toujours été considérées comme un moyen fiable d'identifier les implants défectueux[4]. La méthodologie conventionnelle[5] pour l'évaluation de ce MBL consiste à mesurer le niveau osseux à partir d'un point de référence tel que le col de l'implant, l'épaulement, la plate-forme ou la jonction avec le pilier, en direction du contact osseux, parallèlement à l'axe de l'implant. Cependant, un travail bibliographique préliminaire a montré l'hétérogénéité et les lacunes méthodologiques des propositions actuelles dans ce domaine dans les études publiées (absence de *gold standard* sur le logiciel, l'étalonnage, le nombre d'examineurs, la qualité des radiographies utilisées...), rendant ces mesures osseuses imprécises et discutables.

II Objectifs du stage



Méthodologie de mesure du MBL implantaire

Ce travail nécessite plusieurs étapes :

Des travaux de thèse [6] ont proposé une méthode manuelle semi-objective pour mesurer ce MBL (Figure 1). Il s'agit de déterminer :

- (a) des zones utilisées pour sélectionner les profils gris de référence de l'os de part et d'autre de l'implant
- (b-c) la dimension de la partie endo-osseuse de l'implant utilisée pour la mise à l'échelle radiographique
- (c) des tracés pour l'évaluation du niveau de l'os marginal sur les côtés mésial et distal à partir du col de l'implant (pointillés c-c)

Les zones (a) permettent ensuite déterminer manuellement où s'arrête l'os de part et d'autre du col de l'implant.

À noter que 124 implants sur deux jeux de radios, correspondants à 496 mesures, ont déjà été annotés.

Le but de ce stage est de proposer une méthode automatique ou semi-automatique permettant de faire cette mesure, et s'affranchissant de la subjectivité de l'annotateur.

- prendre en main le contexte médical et les données
- proposer une méthode pour trouver l’axe de l’implant et son col
- proposer une méthode pour déterminer les zones où l’os est présent
- proposer une méthode pour estimer le niveau osseux péri-implantaire (MBL)
- tester et évaluer ces méthodes
- développer une interface graphique à usage des dentistes

III Compétences requises

- Traitement du signal et des images
- Statistiques et Machine Learning
- Programmation Python
- Intérêt pour l’imagerie médicale en général, radiographie dentaire en particulier

IV Informations

- Durée du stage : 6 mois
- Localisation : Laboratoire Créatis, Laboratoire Multimatériaux et Interfaces et faculté d’odontologie, Lyon
- Encadrants : Doriane Chacun, Fabien Millioz
- Envoyer CV, lettre de motivation et dernier relevé de notes à doriane.chacun@univ-lyon1.fr, fabien.millioz@univ-lyon1.fr

Références

- [1] J. Derks et C. Tomasi. Peri-implant health and disease. a systematic review of current epidemiology. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(S16) :S158–S171, 2015.
- [2] D. Herrera et al. Prevention and treatment of peri-implant diseases-the EFP S3 level clinical practice guideline. *J. Clin. Periodontol.*, 50 Suppl 26(S26) :4–76, June 2023.
- [3] T. Berglundh et al. Peri-implant diseases and conditions : Consensus report of workgroup 4 of the 2017 world workshop on the classification of periodontal and Peri-Implant diseases and conditions. *J. Clin. Periodontol.*, 45 Suppl 20 :S286–S291, June 2018.
- [4] K. Gröndahl et U. Lekholm. The predictive value of radiographic diagnosis of implant instability. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 12 1 :59–64, 1997.
- [5] H. P. Weber et al. Radiographic evaluation of crestal bone levels adjacent to nonsubmerged titanium implants. *Clinical Oral Implants Research*, 3(4) :181–188, 1992.
- [6] D. Chacun. *Critères de jugement en implantologie orale : intérêts et limites d’investigation de la bio-intégration implantaire in vivo*. PhD thesis, École doctorale Interdisciplinaire Sciences-Santé, 2022.