



Progression de la formation osseuse dans un nouvel implant poreux au tantale

Suneel Battula, PhD, Jin Whan Lee, PhD, Hai Bo Wen, PhD, Michael Collins, MS, MBA
Zimmer Dental Inc., Carlsbad, CA

1 Contexte

Divers revêtements poreux ont été adoptés afin de créer des implants dentaires améliorant l'ostéo-intégration et minimisant les micromouvements au niveau de l'interface os-implant.^{1,2} La croissance osseuse était cependant limitée par le degré de porosité de la surface et la taille des pores du revêtement.² Un matériau au tantale biomimétique et fortement poreux, commercialisé sous le nom *Trabecular Metal™* (TM), a été mis au point pour faciliter la croissance osseuse grâce à une porosité pouvant atteindre 80%. Un nouvel implant dentaire a été développé en combinant une zone fileté classique et ce nouveau matériau TM. Les premiers résultats cliniques du nouvel implant poreux au tantale (Ta) dans des conditions de mise en charge immédiate indiquent un taux de survie élevé et une perte osseuse péri-implantaire minimale.¹ Cependant, notre compréhension de la façon dont la croissance osseuse dans les pores de l'implant au tantale affecte les performances cliniques de celui-ci est encore limitée. L'objectif de cette étude était d'étudier la progression de la formation osseuse dans les pores au tantale au cours de longues périodes de cicatrisation sur des sujets canins.

2 Matériaux et méthodes

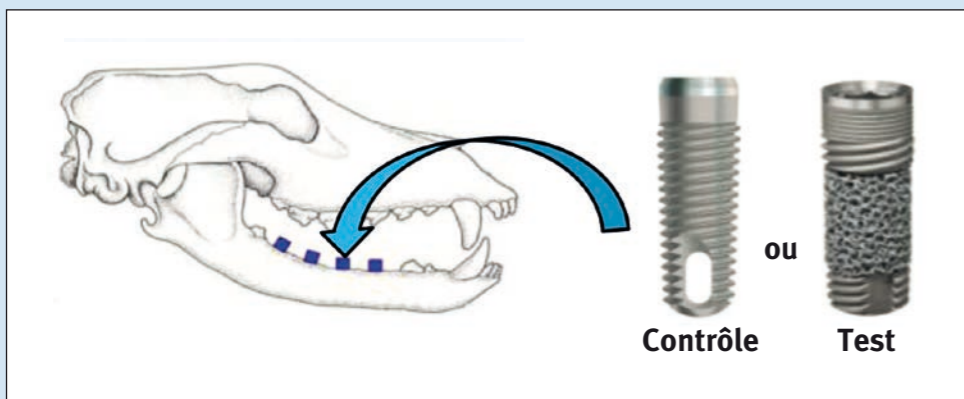


Figure 1: Mise en place de l'implant dans les zones prémolaire et molaire sur un modèle canin.

L'extraction de 2 prémolaires et de 2 molaires mandibulaires a été réalisée de manière bilatérale sur 10 sujets canins. Quarante implants poreux de test (implants dentaires TM) et 40 implants filetés de contrôle (implants *Tapered Screw-Vent®*) ont été mis en place immédiatement après ces extractions (4 implants tests et 4 implants témoins par chien), selon un choix aléatoire. Tous ces implants avaient un diamètre de 4,1 mm pour une longueur de 13 mm. Les alvéoles d'extraction ont été remplies de matériau de greffe osseuse (chips spongieux *Puros®*) et recouvertes d'une membrane collagène (*BioMend®* Extend). Une analyse de fréquence de résonance (AFR) a été réalisée à la pose des implants et à l'autopsie. Deux chiens ont été euthanasiés à chaque période (2, 4, 12, 24 et 38 semaines) après l'implantation. Les sections histologiques (une par chien), obtenues par nécropsie ont été colorées avec la teinture de Sanderson afin d'évaluer le taux de contact os-implant (%BIC) et la quantité d'os formé. Le %BIC a été mesuré

sur toute la hauteur de l'implant, et la quantité totale d'os formé a été comparée, en raison des différences de géométrie des implants. Les effets du type d'implant sur les paramètres histomorphométriques ont été analysés statistiquement.

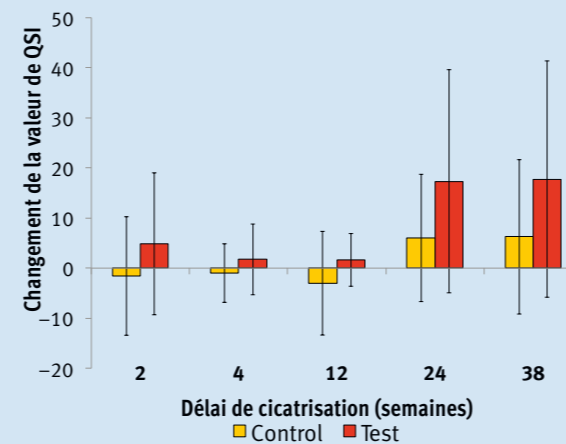


Figure 2: Différence entre les valeurs de QSI au moment de la mise en place et aux différents moments d'analyse.

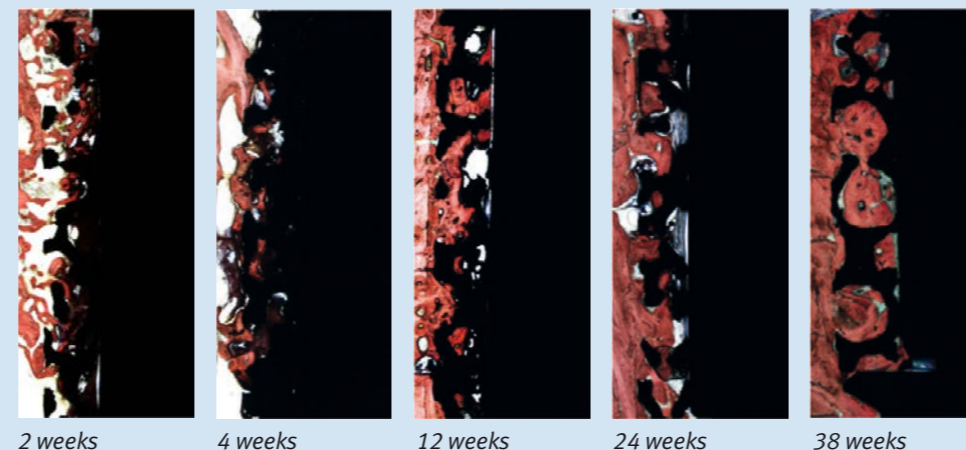


Figure 3: Images histologiques représentatives de la formation osseuse dans et autour des pores de TM au cours de 38 semaines de cicatrisation (méthode Sanderson corrigée par méthode Van Gieson).

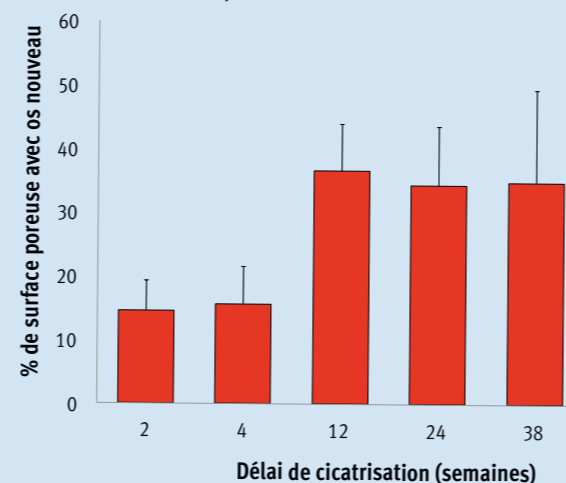


Figure 4: Pourcentage de surface poreuse de TM occupée par de l'os nouveau (* p < 0,05)

3 Résultats

Tous les implants ont survécu; les implants du groupe de contrôle ont présenté une ostéo-intégration, et les implants du groupe de test ont montré une ostéo-incorporation sur les plans clinique et histologique. Le quotient de stabilité de l'implant (QSI) a été mesuré à la mise en place de l'implant et à l'autopsie, et l'écart des valeurs de QSI a été calculé comme la différence entre les deux valeurs pour chaque délai de cicatrisation. Bien que les écarts des valeurs de QSI au cours de la cicatrisation ne soient pas statistiquement différents entre les deux groupes (p > 0,05), le groupe test a manifesté une tendance positive à l'augmentation de la valeur moyenne de QSI (Figure 2). Les valeurs de QSI ont été corrélées à la densité d'os marginal³. Par conséquent, la tendance observée ici peut être attribuée à une augmentation de la densité de l'os marginal pour le groupe test. Le %BIC moyen au niveau des zones filetées des deux systèmes d'implants variait de 25% à 39% pour les délais de cicatrisation précoces (respectivement 2 et 4 semaines) à 47% et 73% pour les délais plus tardifs (respectivement 12 et 38 semaines). Les valeurs de %BIC ne présentent pas de différences statistiques entre les deux groupes (p > 0,05). Pour l'ensemble de la zone poreuse, la quantité d'os nouveau relevée dans les pores était d'environ 15% (p > 0,05) à 2 et 4 semaines, puis considérablement supérieure à 37% après 12 semaines (p < 0,05), avant de se stabiliser à 24 et 38 semaines (p > 0,05) (Figure 4). La formation de l'os nouvellement minéralisé, le modelage et le remodelage ont été observés de façon constante tant pour les zones poreuses que pour les zones filetées. La zone poreuse a été partiellement occupée par de l'os nouveau dès la semaine 2, puis remplacée par les trabécules osseuses primaire au cours des semaines suivantes, et finalement remplacée par un tissu osseux plus mature (avec moelle et fibres parallèles) particulièrement évident à la semaine 38 (Figure 3). L'accroissement quantitatif du nouvel os formé dans les pores de tantale tout au long de la cicatrisation est bien corroboré par les observations histologiques. Pour les deux groupes, aucun signe d'infection bactérienne n'a été observé.

4 Conclusion

Sur un modèle canin, le nouvel implant dentaire comportant une section médiane au tantale poreux a démontré qu'il tendait à augmenter le quotient de stabilité de l'implant par rapport à un implant dentaire fileté classique, bien que la différence avec ce dernier ne soit pas statistiquement remarquable. En outre, il a été constaté une croissance osseuse progressive dans la section médiane poreuse au tantale tout au long de périodes de cicatrisation étendues.

5 Références

- Schlee M, van der Schoor P, van der Schoor A. Immediate loading of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants: Interim Results from an International Proof-of-Principle Study. *Clin Imp Dent and Rel Res*. Jul 2013.
- Kim D-G, Huja SS, Tee BC, Larsen PE, Kennedy KS, Chien H-H, et al. Bone ingrowth and initial stability of titanium and porous tantalum dental implants: a pilot canine study. *Implant Dent*. 2013 ;22(4):399-405
- Hong J, Lim Y-J, Park S-O. Quantitative biomechanical analysis of the influence of the cortical bone and implant length on primary stability. *Clin. Oral Impl. Res.* 00, 2011, 1-5

29e conférence annuelle de l'Academy of Osseointegration, Seattle, WA, 6-8 mars 2014.
Note: Trabecular Metal est une marque déposée Zimmer Dental Inc.

