



# Implant Trabecular Metal™ Compendium clinique

BioBoost Effect™ : les résultats



**ZIMMER BIOMET**  
Your progress. Our promise.

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>Études sur le rétablissement rapide : mise en charge finale à deux semaines</b>	<b>5</b>
Immediate Loading Of Trabecular Metal Enhanced Titanium Dental Implants: Interim Results From An International Proof Of Principle Study. <sup>1,2,3</sup>	5
Immediate Implant Loading: A Comparison Of Trabecular Metal And Tapered Screw-Vent <sup>®</sup> Dental Implants. <sup>4</sup>	6
Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Fresh Extraction Sockets: Long-Term Outcomes. <sup>5-7</sup>	7
<b>Études sur le rétablissement rapide : mise en place immédiate</b>	<b>8</b>
Immediate Placement Of A Porous-Tantalum, Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implant With Demineralized Bone Matrix Into A Socket With Deficient Buccal Bone: A Clinical Report. <sup>8</sup>	8
The Influence Of Implant Design On Primary Implant Stability Simulating Immediate Placement Conditions Of The Anterior Maxilla. <sup>9</sup>	9
<b>Études sur le rétablissement rapide : le BioBoost Effect</b>	<b>10</b>
A Trabecular Metal Implant 4 Months After Placement: Clinical-Histologic Case Report. <sup>10</sup>	10
Osseoincorporation Of Porous Tantalum Trabecular-Structured Metal: A Histologic And Histomorphometric Study In Humans. <sup>11</sup>	11
Comparing Initial Wound Healing and Osteogenesis of Porous Tantalum Trabecular Metal and Titanium Alloy Materials. <sup>12</sup>	12
New Bone Formation And Trabecular Bone Microarchitecture Of Highly Porous Tantalum Compared To Titanium Implant Threads: A Pilot Canine Study. <sup>13</sup>	14
Porous Tantalum Increases Interfacial Bone Tissue Mineralization Compared To Titanium Threaded Section Of Implants. <sup>14</sup>	15
Biomechanical Analysis And Osteogenic Gene Expression On Porous Tantalum Implants Placed In A Gap Healing Model. <sup>15,16</sup>	16
<b>Études de la gestion des risques : os de mauvaise qualité</b>	<b>18</b>
<b>Sites greffés et défauts importants</b>	
Rehabilitation Of Extremely Atrophic Maxillae With Mineralized Allograft And Highly Porous Dental Implants. <sup>17</sup>	18
Retrospective Analysis Of Porous Tantalum Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants. <sup>18</sup>	19
Bone Modifications Around Trabecular Metal Implants Inserted Without Primary Stability. A Case Series With 3 Years Follow Up. <sup>19,20</sup>	20
A Novel Approach For The Coronal Advancement Of The Buccal Flap. <sup>21</sup>	21
<b>Études de la gestion des risques : mauvaise cicatrisation</b>	<b>22</b>
<b>Risque élevé dans la pratique de routine</b>	
Prospective, Multicenter Evaluation Of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants Placed In Routine Dental Practices: 4-Year Report. <sup>22,23</sup>	22



<b>Cancer post-ablation</b>	
Evaluation Of Highly Porous Dental Implants In Postablative Oral And Maxillofacial Cancer Patients: A Prospective Pilot Clinical Case Series Report. <sup>24</sup>	23
<b>Maladies systémiques : résultats sur les patients</b>	
Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Patients With Systemic Diseases. Clinical And Radiographic Long-Term Outcomes. <sup>25</sup>	24
Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Fresh Extraction Sockets In Patient With Sjogren Syndrome: A Case Report And Literature Review. <sup>26</sup>	26
<b>Maladies systémiques : le BioBoost Effect</b>	
Transcriptomic Analysis Of Wound Healing Around Tantalum And Titanium In Diabetes. <sup>27</sup>	27
Transcriptomic Profiling Of Tantalum Metal Implant Osseointegration In Osteopenic Patients. <sup>28</sup>	28
<b>Infection antérieure</b>	
Immediate Loading Of Trabecular Tantalum-Based Implants Placed In Infected Sites With Full Ceramic Restorations. One Year Clinical Evaluation. <sup>29</sup>	29
A Retrospective Survival Study Of Trabecular Tantalum Implants Immediately Placed In Posterior Extraction Sockets Using A Flapless Technique. <sup>30</sup>	30
Evaluation Of Different Implant Designs In A Ligature-Induced Peri-Implantitis Model: A Canine Study. <sup>31</sup>	31
<b>Études et cas thérapeutiques de révision</b>	<b>32</b>
<b>Remplacement d'implants défectueux</b>	
Immediate Placement Of Trabecular Metal Implants In Sites Of Failed Implants. <sup>32</sup>	32
Révision d'une défaillance liée à une péri-implantite avec implant Trabecular Metal : suivi à 6 ans.	33
Révision d'un implant défectueux avec régénération osseuse guidée et implant Trabecular Metal : suivi à 3 ans.	34
Révision immédiate avec implant Trabecular Metal stabilisé par allogreffe Puros® : suivi à 5 ans.	36
<b>Publications supplémentaires</b>	<b>37</b>
<b>Références</b>	<b>38</b>

Notes pour les cliniciens concernant l'utilisation des produits Zimmer Biomet Dental : avant d'utiliser un produit Zimmer Biomet Dental, le chirurgien / médecin responsable devrait étudier attentivement les indications, contre-indications, recommandations, avertissements et instructions, ainsi que toutes les autres informations spécifiques au produit (description technique du produit, description de la technique chirurgicale et de restauration, catalogue, etc.) et les respecter intégralement. Vous trouverez des instructions détaillées concernant les associations possibles, les risques spécifiques au produit, les étapes préparatoires, les indications et contre-indications, etc. dans le mode d'emploi fourni avec le produit, la description de la technique chirurgicale, la description technique du produit ou sur la fiche appropriée du catalogue. Zimmer Biomet recommande également de suivre les formations des utilisateurs appropriées. Les documents et détails des formations indiqués ci-dessus sont disponibles auprès des représentants appropriés dans les différents pays. Le fabricant, l'importateur et les fournisseurs des produits Zimmer Biomet ne sont pas responsables des complications, des blessures, des procédures de remplacement requises, des échecs implantaire ni des autres effets négatifs ou dommages susceptibles de se produire pour des raisons telles que des indications ou une technique chirurgicale incorrectes, une mauvaise sélection de matériau ou de traitement, une utilisation ou une manipulation inappropriée des instruments, une utilisation de produits expirés, l'anatomie du patient, une surcharge, une aseptie, etc. Le chirurgien qui réalise l'opération est responsable de ces complications et des autres conséquences. Il est également responsable de bien instruire et informer le patient sur les fonctions, la manipulation et l'entretien nécessaire du produit et sur tous les risques connus du produit et de la procédure. Comme indiqué dans le mode d'emploi qui accompagne le produit, une mauvaise qualité osseuse, une mauvaise hygiène buccale du patient, une forte consommation de tabac, des maladies systémiques non maîtrisées (diabète, etc.), une baisse de l'immunité, l'alcoolisme, la toxicomanie et l'instabilité psychologique peuvent contribuer à une mauvaise intégration et/ou à un échec implantaire à venir. Un grave bruxisme, un serrement et une surcharge peuvent provoquer une perte osseuse, un desserrage de vis, une rupture d'un composant et/ou un échec implantaire. L'exposition à la radiothérapie et à la chimiothérapie peut réduire la longévité et l'efficacité de l'implant. Les patients porteurs d'implants dentaires doivent être invités à consulter leur médecin avant de subir ces types de traitements.

## Le BioBoost Effect

Ce compendium clinique récapitule les données cliniques actuelles qui attestent de la survie et du succès de l'implant dentaire Trabecular Metal, que l'on trouve principalement dans des publications scientifiques, ainsi que les récents résultats présentés dans des résumés de conférence, sur des affiches et dans des documentations de cas.

Zimmer Biomet a lancé des études cliniques de l'implant dentaire Trabecular Metal en 2010 avec une étude pilote prospective de mise en charge immédiate hautement contrôlée et un recueil de données longitudinales multinationales afin de surveiller et de recueillir des données sur les implants chez des patients en bonne santé et des patients cliniquement compromis dans la pratique de routine.<sup>1-3,22,23</sup> Des recherches supplémentaires se sont concentrées sur la mise en charge immédiate suite au rétablissement rapide et ont documenté comment la repousse osseuse renforçait la stabilité secondaire de l'implant dentaire Trabecular Metal.<sup>1-9</sup> En comparaison avec les implants traditionnels en titane, l'analyse de l'expression génétique a apporté des résultats indicatifs d'une augmentation de la formation d'os nouveau et de la vascularisation ainsi que d'une accélération de la cicatrisation pour le matériau Trabecular Metal. Les voies de cicatrisation accélérée associées au matériau Trabecular Metal sont désormais connues sous le nom de BioBoost Effect.<sup>10-17,27,28</sup>

En raison de l'efficacité de l'implant dentaire Trabecular Metal dans la pratique de routine, avec des taux de survie des patients avec des facteurs de risque similaires à ceux des patients en bonne santé,<sup>22,23</sup> Zimmer Biomet a débuté la phase de recherche suivante afin de recueillir des preuves supplémentaires de l'efficacité de l'implant dentaire Trabecular Metal chez des patients cliniquement compromis. Par ailleurs, plusieurs cliniciens se sont lancés dans leurs propres recherches dans ce domaine, et ont obtenu un ensemble de données démontrant l'efficacité et les taux de survie élevés de l'implant dentaire Trabecular Metal chez des patients qui présentent diverses maladies systémiques et des facteurs de risque parmi lesquels le diabète, l'arthrite rhumatoïde et le cancer buccal post-ablation.<sup>22-24</sup> Zimmer Biomet travaille en étroite collaboration avec de nombreux cliniciens dans le monde entier pour recueillir des données et preuves supplémentaires de l'efficacité de l'implant dentaire Trabecular Metal dans des cas de révision et de secours. Nous présentons ici une documentation d'étude et de cas initiale indiquant l'efficacité de ce système d'implant unique dans des cas de révision.<sup>32</sup>

Le matériau Trabecular Metal de Zimmer Biomet est un biomatériau unique hautement poreux fabriqué à partir de tantale élémentaire poreux à 80 % aux propriétés structurelles, fonctionnelles et physiologiques similaires à celles de l'os trabéculaire humain, favorable au BioBoost Effect.<sup>33-37</sup> Zimmer Biomet s'appuie sur 20 ans de succès clinique des implants Trabecular Metal dans des applications orthopédiques. Les preuves présentées dans ce compendium clinique suggèrent que l'implant dentaire Trabecular Metal est une option de traitement prometteuse pour le rétablissement rapide et la gestion des risques, avec la possibilité de traiter des patients dans des situations cliniques délicates, et améliore la qualité de vie des patients défavorisés.

Hai Bo Wen, PhD.



Elnaz Ajami, PhD.



# Études sur le rétablissement rapide : Mise en charge finale à deux semaines

5

## Immediate Loading Of Trabecular Metal Implant Enhanced Titanium Dental Implants: Interim Results From An International Proof Of Principle Study.<sup>1, 2, 3</sup>

### Objectif

- Évaluer les résultats cliniques et radiographiques à 5 ans des implants dentaires Trabecular Metal mis en charge immédiatement dans les mâchoires postérieures.

### Méthodes

- Centres d'étude en Allemagne et aux Pays-Bas avec début du recrutement en août 2010 et observation pendant 5 ans.
- Critères d'exclusion des patients : fumeurs, augmentation osseuse requise, os de type IV.
- Couple d'insertion  $\geq 35$  Ncm requis pour une mise en charge immédiate.
- Restauration provisoire sans occlusion dans les 48 heures suivant la mise en place de l'implant ; restaurations définitives dans les 14 jours.

### Résultats

- 30 patients ont reçu 37 implants TM.
- À 6 mois, un échec implantaire a été déclaré pour un taux de survie cumulé de 97,2 %.
- Aucun autre échec implantaire signalé pour les observations annuelles de suivi des patients jusqu'à 5 ans.
- Mesures de perte osseuse marginale :  $0,46 \pm 0,52$  mm pour 24 implants lors du suivi à 3 ans et  $0,50 \pm 0,49$  mm pour 18 implants en fin d'étude à 5 ans.

### Conclusions

- Dans les limites de cette étude, les implants dentaires TM ont démontré leur efficacité clinique dans des conditions de mise en charge immédiate dans une étude contrôlée.



Radiographie de l'implant de l'étude six mois après sa mise en place.



Radiographie de l'implant de l'étude après deux ans d'utilisation.



Radiographie de l'implant de l'étude cinq ans après sa mise en place.

Avec l'aimable autorisation du Dr Markus Schlee, Forchheim, Allemagne.

## Immediate Implant Loading: A Comparison Of Trabecular Metal And Tapered Screw-Vent Dental Implants.<sup>4</sup>

### Objectif

- Procéder à l'évaluation clinique et radiographique des implants Trabecular Metal avec mise en charge immédiate et des implants Tapered Screw-Vent 18 mois après leur insertion chez des patients partiellement édentés.

### Méthodes

- Les patients ont été randomisés en deux groupes : 26 patients (d'un âge moyen de 49 ans) ont reçu 26 implants Trabecular Metal (TMM) ; 61 patients (d'un âge moyen de 54 ans) ont reçu 61 implants Tapered Screw-Vent (TSVM).
- Les deux implants étudiés ont un col usiné de 0,5 mm avec des micro-rainures.
- Des restaurations provisoires ont été mises en place et ajustées en sous-occlusion dans les 48 heures. Les restaurations finales ont été mises en place dans les 7 à 14 jours sur les implants jugés cliniquement stables. Des observations de suivi ont été réalisées à 1, 3, 6, 12 et 18 mois.

### Résultats

- Répartitions par localisation : 55 % mandibulaire pour le groupe des implants TMM ; 61 % mandibulaire pour le groupe des implants TSVM.
- Répartitions par longueur : 62 % 10 mm, 35 % 11,5 mm et 3 % 13 mm pour le groupe TMM ; 49 % 10 mm, 41 % 11,5 mm et 10 % 13 mm pour le groupe TSVM.
- Perte osseuse crestale pour les implants TMM (col usiné de 0,5 mm)  $0,44 \pm 0,40$  mm à un an ;  $0,46 \pm 0,42$  mm à 1,5 an ( $p < 0,003$ ).
- Perte osseuse crestale moyenne pour les implants TSVM (col usiné de 0,5 mm)  $0,95 \pm 0,62$  mm à 1 an ( $p < 0,003$ ) ;  $0,97 \pm 0,65$  mm à 1,5 an ( $p < 0,003$ ).
- Aucun échec d'implant TMM signalé (100 % de survie) ; un échec d'implant TSVM déclaré avant l'ostéointégration (98,3 % de survie).

### Conclusions

- Tous les implants TMM ont survécu au cours des 18 mois d'observation. Un implant TSVM a été perdu avant l'ostéointégration.
- Tous les implants TMM et TSVM ayant survécu ont été jugés comme respectant les critères de succès de l'étude. Les implants TMM ont présenté des résultats cliniques et radiographiques favorables lors d'une mise en place avec un protocole de mise en charge immédiate.



Radiographie de l'implant de l'étude lors de la mise en place.



Radiographie de l'implant de l'étude après 18 mois.

Avec l'aimable autorisation du  
Dr Edoardo Brauner, Rome, Italie.

## Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Fresh Extraction Sockets: Long-Term Outcomes.<sup>5-7</sup>

### Objectif

- Déterminer les performances des implants Trabecular Metal mis en place immédiatement dans des sites d'extraction récents, immédiatement posés dans l'occlusion et restaurés définitivement en deux semaines.

### Méthodes

- Consultation dans un cabinet privé unique des dossiers de 26 patients (68 % de femmes ; âge moyen de  $43,3 \pm 10$  ans) ayant reçu 26 implants TM dans des sites d'extraction récents.
- L'espace entre l'implant et la paroi buccale a été comblé avec une allogreffe Puros avec une proportion os cortical sur os spongieux de 3:1.
- Des couronnes provisoires ont été mises en place dans l'occlusion immédiate sans contact latéral et des couronnes définitives en lithium disilicate ont été scellées (2) ou vissées (24) à deux semaines.

### Résultats

- Lors de la mise en place, la valeur moyenne d'ISQ est de  $71,6 \pm 2,6$  et le couple d'insertion final supérieur à 40 Ncm pour 24 implants.
- La répartition était principalement à des emplacements de maxillaires (61,5 %), prémolaires et molaires (80,8 %) et sur l'os de type III (88,5 %).
- 100 % de taux de succès et de survie signalés à quatre ans de suivi.
- Perte osseuse crestale moyenne =  $0,58 \pm 0,34$  mm à un an et  $0,87 \pm 0,36$  mm à quatre ans.
- Les scores esthétiques du rose étaient de 13,4 à un an et de 13,0 lors du suivi à quatre ans.
- La profondeur du sondage péri-implantaire était de  $2,35 \pm 2,4$  mm à 1 an et de  $2,92 \pm 2,6$  mm lors du suivi à quatre ans.

### Conclusions

- Dans les limites de cette étude rétrospective, la mise en place immédiate et la mise en charge occlusale des implants TM ont produit des résultats prévisibles sur le long terme avec une stabilité des tissus durs et mous.



Radiographie de l'implant de l'étude après deux ans d'utilisation.



Radiographie de l'implant de l'étude après cinq ans d'utilisation.

**Avec l'aimable autorisation du  
Dr Cristian Peron, Turin, Italie.**

## Immediate Placement Of A Porous-Tantalum, Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implant With Demineralized Bone Matrix Into A Socket With Deficient Buccal Bone: A Clinical Report.<sup>8</sup>

### Objectif

- Évaluer l'association du matériau Trabecular Metal (TM) à base de tantale et de matrice d'os déminéralisé (DBM) dans la régénération de l'os alvéolaire buccal déficient associée à une thérapie d'implant immédiate.

### Présentation du cas

- Une femme de 65 ans s'est présentée avec une incisive centrale infectée et un défaut important de la plaque buccale après l'extraction.
- Après la préparation de l'ostéotomie, l'os palatin a été taraudé afin de créer des filetages d'implant pour une mise en place de l'implant côté palatin par rapport au défaut buccal, laissant ainsi de la place pour le matériau de greffe.
- L'alvéole restante a été greffée avec de la pâte Puros DBM.
- Le couple d'insertion de l'implant de 50 Ncm a été atteint malgré le défaut de la plaque faciale.
- Une vis de cicatrisation personnalisée avec restauration partielle amovible a été mise en place immédiatement, et une couronne en zircone CFAO a été placée à 3 mois.

### Résultats

- La radiographie péri-apicale et les scanners CBCT à 6 mois ont confirmé la cicatrisation des tissus durs et mous sur le site.

### Conclusions

- Dans le cas évalué, l'extraction et la mise en place immédiate de l'implant ont été réalisées avec succès même en l'absence de l'os alvéolaire buccal.
- Une association de Puros DBM, un implant Trabecular Metal, une vis de cicatrisation personnalisée et une prothèse dentaire amovible partielle ont peut-être offert un environnement optimal pour la régénération de l'os alvéolaire buccal et l'ostéointégration, préservé l'irrigation sanguine buccale, amélioré la néovascularisation et contrôlé la mise en charge occlusale.



Après une restauration provisoire immédiate et trois mois de cicatrisation de l'implant Trabecular Metal, une vis en zircone spécifique au patient et une couronne définitive ont été installées.



L'implant Trabecular Metal a été restauré définitivement à 3 mois. Les scans CBCT réalisés à 6 mois confirment la régénération de l'os buccal.

**Avec l'aimable autorisation du Dr Sompop Bencharit,  
Chapel Hill, Caroline du Nord.**

## The Influence Of Implant Design On Primary Implant Stability Simulating Immediate Placement Conditions Of The Anterior Maxilla.<sup>9</sup>

### Objectif

- Évaluation de la stabilité primaire des implants dentaires Trabecular Metal dans des conditions de mise en place immédiate simulées sur une côte de bœuf.

### Méthodes

- Afin de simuler les conditions de mise en place immédiate de l'implant, l'angle de pose de l'implant dans le logement alvéolaire et la hauteur d'os disponible sur la structure anatomique voisine la plus proche ont été obtenus en contrôlant 108 images CBCT des canines supérieures et des incisives latérales et centrales. Les valeurs moyennes mesurées pour la hauteur et l'angle étaient respectivement de 10,1 mm et de 20,7 degrés.
- La partie proximale de la côte de bœuf a été fixée dans un bain d'eau contrôlé par un thermostat, et des guides en acrylique ont été fixés au spécimen au moyen de vis destinées à guider les perçages dans l'os à un angle d'environ 20 degrés.
- Au total, neuf implants ont été mis en place, trois de chaque type : Implants TM (3,7 x 11,5 mm), implant Tapered Screw-Vent TSM (3,7 x 11,5 mm) et implant concurrent (3,5 x 11,5 mm).

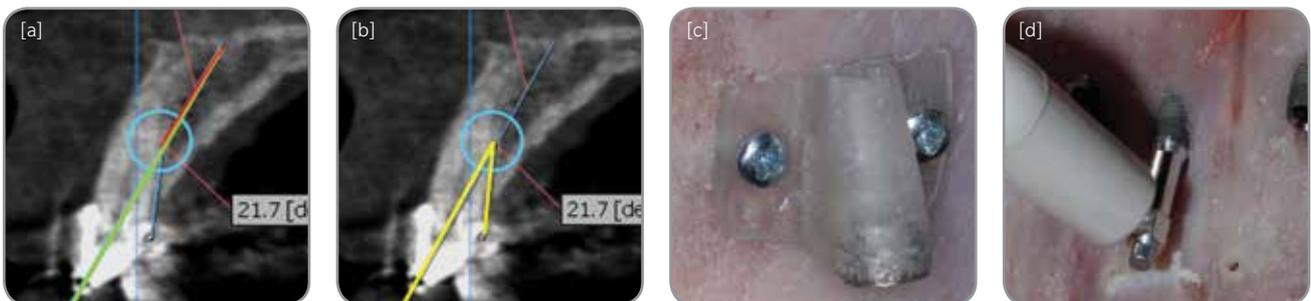
- Tous les implants ont été mis en place à une profondeur de 8,5 mm.
- La stabilité des implants a été évaluée par analyse de la fréquence de résonance (AFR) avec un système Osstell Mentor.

### Résultats

- Des valeurs ISQ similaires ont été obtenues pour les trois systèmes d'implants ; toutefois, l'ISQ moyenne était légèrement supérieure pour les implants TM (61) par rapport à l'implant TSM (60,4) et à l'implant concurrent.

### Conclusions

- Dans ces conditions simulées, l'implant TM a présenté des valeurs ISQ comparables aux implants Tapered Screw-Vent et aux implants concurrents, tous deux bien connus pour leur grande stabilité primaire et bien documentés pour une implantation et une mise en charge immédiates. L'implant TM a donc atteint la stabilité primaire même dans des conditions défavorables telles qu'une implantation inclinée et une immersion incomplète.



Images CBCT illustrant [a] la position idéale de l'implant et la hauteur d'os disponible et [b] l'angle d'insertion de l'implant [c] Guide acrylique fixé à un spécimen d'os pour guider les perçages dans l'os à un angle de 20 degrés. [d] Pour les mesures de stabilité de l'implant, un système Osstell Mentor avec fixation SmartPeg adaptée a été fixé à l'implant, et une AFR a été réalisée.

Avec l'aimable autorisation du Dr Marko Magic, Belgrade, Serbie.

## A Trabecular Metal Implant 4 Months After Placement: Clinical-Histologic Case Report.<sup>10</sup>

### Objectif

- Procéder à l'évaluation histologique d'un implant Trabecular Metal extrait quatre mois après la mise en place de l'implant.

### Présentation du cas

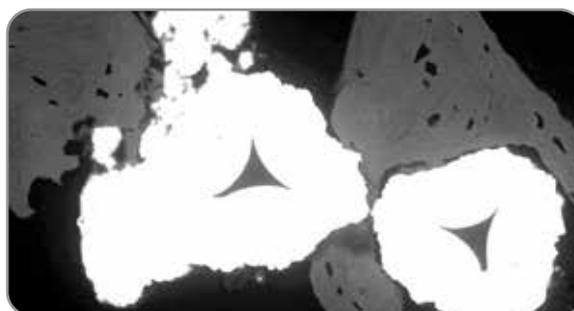
- Une femme de 54 ans a été traitée pour une parodontite chronique modérée et a fait l'objet un mois plus tard de la mise en place d'un implant TM (4,7 mmD x 10 mL) dans un site précédemment édenté.
- La patiente s'est présentée quatre mois plus tard avec une inflammation d'un tissu mou, une fistule et un défaut osseux péri-implantaire nécessitant le retrait de l'implant.
- L'utilisation d'un dispositif piézoélectrique a produit un spécimen avec 1 mm d'os avoisinant qui a été fixé, traité, coloré avec du bleu de méthyle/fuchsine acide et préparé pour la microscopie électronique à balayage.

### Résultats

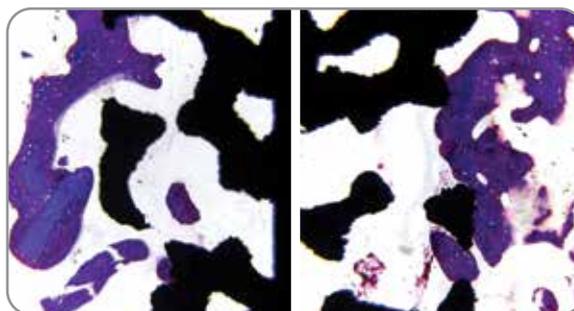
- L'histologie a présenté plus d'os en proche contact avec la partie implant TM qu'avec la zone en titane de l'implant.
- L'os dans la zone de l'implant TM a produit un tissu composite avec une structure tissée et lamellaire à l'état stable sans signe d'ostéoclastes.
- Dans la zone de l'implant TM, de nombreuses lacunes d'ostéocytes déplacés irrégulièrement, principalement de forme globulaire, étaient typiques des cellules présentes dans l'os tissé ; la surface des travées apparaît presque toujours lisse avec très peu d'indentations en raison de lacunes de Howship.
- Une couche d'ostéoblastes formant un nouvel os remplissait les cavités dans l'os basal adjacent au noyau en titane interne de l'implant.

### Conclusions

- La découverte de formation osseuse autour des travées en tantale suggère que le matériau de l'implant TM peut favoriser la repousse osseuse pour la stabilité secondaire de l'implant. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer s'il existe des propriétés potentiellement avantageuses de la structure de l'implant TM par rapport aux surfaces en titane.



Micrographie SEM à 4 mois illustrant le nouvel os en contact avec les pores Trabecular Metal et développé entre ces pores.



Histologie humaine à 4 mois : Sections histologiques colorées avec bleu de méthyle/fuchsine acide illustrant un os tissé sain remplissant les pores Trabecular Metal.

Avec l'aimable autorisation du Prof. Dr Davide Zaffe, Modène, Italie.

## Osseoincorporation Of Porous Tantalum Trabecular-Structured Metal: A Histologic And Histomorphometric Study In Humans.<sup>11</sup>

### Objectif

- Évaluation histologique et histomorphométrique de la repousse de l'os temporal à l'intérieur des cylindres Trabecular Metal en tantale poreux placés dans des mâchoires humaines.

### Méthodes

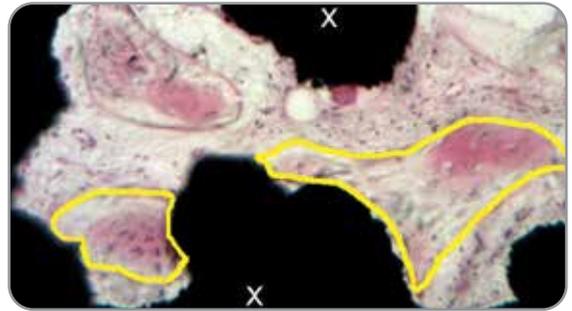
- 23 sujets sans maladie systémique, partiellement édentés, ont fait l'objet d'une prévision de mise en place d'implant dans une ou deux mâchoires et devaient avoir un os résiduel adéquat pour permettre la mise en place et l'explantation d'un cylindre d'implant TM (3,0 mmD x 5,0 mmL).
- Au total, 24 cylindres d'implants TM ont été explantés 2, 3, 6 et 12 semaines après l'opération.
- Les cylindres explantés ont été fixés dans du formol, intégrés dans de la résine et colorés pour une analyse histologique.
- Le pourcentage de densité de zone osseuse a été évalué dans trois régions différentes à une profondeur de 0,5 mm, 1 mm et 3 mm mesurée depuis la surface périphérique extérieure du cylindre.

### Résultats

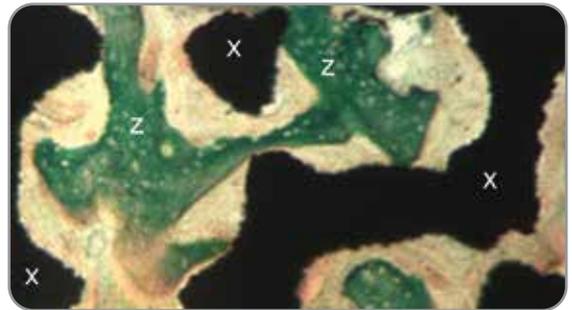
- Une infiltration de tissu conjonctif avec les vaisseaux sanguins à l'intérieur des cylindres avec une formation minimale d'os tissé sur les parois de l'implant TM a été observée à 2 semaines.
- Des ostéoblastes dans la matrice de tissus conjonctifs située sur les pores centraux en profondeur à l'intérieur du réseau de l'implant TM ont été trouvés à 3 semaines.
- Des tissus ostéogènes et de grandes quantités d'os autour et à l'intérieur des pores de l'implant TM et une angiogenèse importante ont été observés à 6 semaines.
- L'os nouvellement formé avec des bords ostéoïdes longés par des ostéoblastes en contact avec les surfaces internes et externes des cylindres des implants TM avec des vaisseaux sanguins, de la moelle et des tissus conjonctifs hautement vascularisés à l'intérieur des pores a été observé à 12 semaines.
- Des pourcentages supérieurs statistiquement significatifs d'os calcifié par rapport à la moelle ont été constatés à 12 semaines par rapport aux semaines 3 et 6.

### Conclusions

- L'ostéoincorporation a été atteinte à une profondeur de 3 mm du cylindre Trabecular Metal sur une période de 12 semaines grâce à une voie de cicatrisation osseuse rapide de type intramembraneux.



Les travées osseuses nouvellement formées partiellement entourées par un front d'ostéoblastes (à l'intérieur des lignes jaunes) dans un pore périphérique à 3 semaines (hématoxyline - éosine).



Travées osseuses avec tissu ostéoïdes (z) le long des bords à l'intérieur du matériau poreux (x) à 12 semaines, (trichrome de Masson).

Avec l'aimable autorisation du Prof. Dr Celia Clemente de Arriba, Madrid, Espagne.

## Comparing Initial Wound Healing and Osteogenesis of Porous Tantalum Trabecular Metal and Titanium Alloy Materials.<sup>12</sup>

### Objectif

- Comparer les modes d'expression des gènes impliqués dans la cicatrisation osseuse initiale des implants Trabecular Metal et des cylindres filetés en titane (Ti).

### Méthodes

- 2 implants TM et 2 cylindres filetés en titane avec surface MTX<sup>®</sup> (3x5 mm) ont été placés de chaque côté des mandibules de 12 sujets en bonne santé. Les cylindres ont été retirés à deux et quatre semaines après l'opération, et des implants TSV<sup>®</sup> traditionnels ont été placés sur chaque site.
- L'analyse des microréseaux des gènes impliqués dans la cicatrisation osseuse initiale a été comparée entre les implants TM et les groupes en titane.
- Une évaluation clinique et radiographique a été réalisée.

### Résultats

- Une cicatrisation accélérée et une meilleure adhérence au tissu osseux extrait dans le groupe d'implants TM ont été observées après seulement 2 semaines.
- 57 % d'augmentation du contact osseux dans le groupe d'implants TM par rapport au Ti constatée à 2 semaines.
- Des valeurs BIC moyennes nettement supérieures ont été mesurées dans le groupe d'implants TM (40,06 %) par rapport au Ti (21,52 %).
- Un remodelage osseux s'est produit dans les zones centrales et périphériques des implants TM.
- Une régulation à la hausse de plusieurs gènes associés à l'ostéogenèse, une cicatrisation et une formation de vaisseaux sanguins ont été constatées dans l'implant TM par rapport au groupe Ti, à partir de 2 semaines et apparaissant plus prononcées à 4 semaines, comme indiqué ci-dessous et dans le [Tableau 1].
  - Régulation à la hausse significative des gènes spécifiques à la différenciation ostéoblastique, y compris les protéines pour la morphogenèse osseuse (BMP), le facteur de transcription associé aux avortons 2 (RUNX2), l'homéoboîte moins distale 5 (DLX-5), la protéine gamma-carboxyglutamate des os (BGLAP, aka ostéocalcine) et la phosphatase alcaline (ALP) ainsi que les collagènes, ce qui indique une activation précoce et plus prononcée de la différenciation ostéoblastique, ainsi que la formation accélérée et la minéralisation accrue de la matrice extracellulaire.
  - Régulation à la hausse significative des facteurs de croissance associés à la cicatrisation et à la néovascularisation, y compris les facteurs de croissance insulinique (IGF), les facteurs de croissance épithéliaux (EGF) et les facteurs de croissance endothéliaux vasculaires (VEGF), ce qui indique une accélération de la stimulation de la néovascularisation.
  - Régulation à la hausse significative des facteurs de croissance y compris la protéine en doigt de zinc GLI1, également nommée oncogène associée au gliome (GLI1), les EGF, les facteurs de croissance des fibroblastes (FGF), les IGF, la molécule d'adhésion intercellulaire (ICAM) et le facteur de transformation de croissance bêta (TGF), ce qui indique une amélioration de la cicatrisation générale.
  - Expression particulièrement élevée de BMP3b, Col II et ostéocalcine à 4 semaines, ce qui représente une meilleure différenciation ostéoblastique, une formation de matrice et une minéralisation (en caractères gras dans le Tableau 1).

### Conclusions

- Dans les limites de cette étude, l'utilisation d'implants TM peut faciliter la cicatrisation précoce et l'adhésion en renforçant les expressions des gènes associées à la formation osseuse, à la cicatrisation et à la formation de vaisseaux sanguins.



Cylindres d'implants Ti et TM filetés utilisés dans l'étude.

**Tableau 1**

Différences d'expression des gènes entre les cylindres d'implants Ti et TM (représentés en régulation de plis Implant TM/Ti)

Dans le tableau ci-dessous, le texte en rouge représente les différences statistiques des marqueurs régulés à la hausse. Le bleu représente les différences statistiques des marqueurs régulés à la baisse. Les mesures à 2 et 4 semaines représentent la régulation de plis (différence d'ampleur) de l'expression des gènes dans les tissus analysés autour du matériau de l'implant TM par rapport à l'alliage de titane. Par exemple : à 2 semaines, l'expression de BMP1 dans les tissus autour du cylindre de l'implant TM était significativement régulée à la hausse, avec trois fois plus d'expression du gène BMP1 que dans les tissus autour du cylindre en titane fileté.

		Expression des gènes Implants TM/Ti	
		2 semaines	4 semaines
<b>Différenciation des ostéoblastes associée à la formation osseuse</b>	BMP1	3,2773	-1,2169
	BMP2	2,9811	-2,9515
	BMP3	3,5125	10,5422
	BMP4	6,3606	2,2148
	BMP5	5,275	10,4561
	BMP6	1,6577	-1,6081
	BMP7	3,8526	6,7917
	BMPR1A	1,0962	5,9355
	BMPR1B	1,3939	1,6524
	BMPR2	1,3006	2,8905
	BMP-3b/BMP3B (GDF10)	1,0275	<b>133,2569</b>
	RUNX2	-1,4249	10,7108
	DLX5	3,5615	11,4817
	BGLAP (ostéocalcine)	2,9605	<b>55,5571</b>
	ALPL	2,1522	3,7804
	Col I _1	1,4837	1,6005
	Col I _2	1,865	5,2706
	Col II _1	1,5009	<b>44,4846</b>
Col III _1	1,2304	1,0328	
Col V _1	1,9352	5,8948	
Col X _1	1,9352	-1,641	
Col XIV _1	2,94	1,2618	
Col XV _1	-1,2177	-2,0577	
<b>Facteurs de croissance associés à la cicatrisation et à la néovascularisation</b>	IGF1	1,0157	15,3149
	IGF1R	1,4004	10,6861
	IGF2	1,1587	15,0029
	VEGFA	-1,1735	3,1291
	VEGFB	1,4599	2,2684
	VGFR1 (FL1)	-1,6984	6,2392
	EGF	1,8693	2,564
	EGFR	1,7808	4,4134
<b>Facteurs de croissance associés à la cicatrisation générale**</b> <small>**La cicatrisation générale est également démontrée par les IGF et EGF ci-dessus</small>	GLI1	2,312	12,7672
	FGF1	1,029	5,255
	FGF2	-1,0287	4,7315
	FGFR1	1,0911	7,5237
	FGFR2	1,1089	10,2938
	ICAM1	-1,1982	2,638
	TGFB1	-1,37	2,2872
	TGFB2	-1,5449	7,0424
	TGFB3	-1,0528	4,5197
	TGFBR1	-1,1335	4,1544
	TGFBR2	-1,0359	5,042

Avec l'aimable autorisation du Dr Sompop Bencharit, Chapel Hill, Caroline du Nord.

## New Bone Formation And Trabecular Bone Microarchitecture Of Highly Porous Tantalum Compared To Titanium Implant Threads: A Pilot Canine Study.<sup>13</sup>

### Objectif

- Évaluation des activités de formation d'os nouveau et de la microarchitecture de l'os trabéculaire dans la région hautement poreuse des implants Trabecular Metal et entre les filetages des implants Tapered Screw-Vent (TSV) dans les sites d'extraction de canines récents.

### Méthodes

- Comparaison des implants TM (n=32, test) et TSV (n=32, contrôle) chez les chiens (n=8) dans les sites d'extraction de molaires et de prémolaires récents.
- Un essai histomorphométrique a été réalisé sur les biopsies réalisées après cicatrisation à 2, 4, 8 et 12 semaines. Des analyses topographiques et chimiques ont également été réalisées.

### Résultats

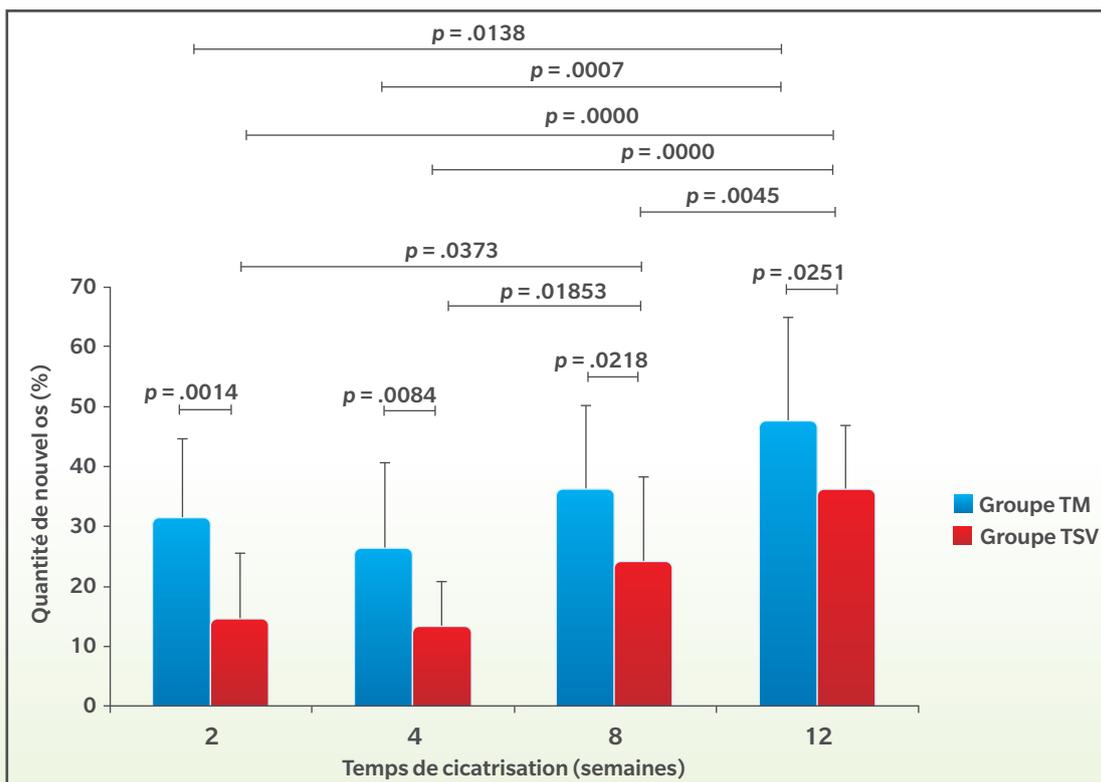
- L'histomorphométrie a révélé significativement plus d'os nouveau dans l'implant TM que dans les implants TSV à chaque moment de la cicatrisation [Graphique 1].
- Au niveau histologique, les implants TM présentaient plus de croissance osseuse et de l'os tissé immature nouveau dominant plus tôt que les implants TSV [Graphique 1].
- Les implants TM présentaient une topographie à facettes irrégulière comparée à une surface microtexturée relativement uniforme pour les implants TSV.

### Conclusions

- Dans les limites de cette étude, la voie de cicatrisation associée à la section intermédiaire hautement poreuse de l'implant TM peut permettre une stabilité secondaire de l'implant plus rapide et plus forte que la voie traditionnelle.

### Graphique 1

Quantité d'os nouveau dans l'implant TM par rapport au groupe TSV à différents moments de la cicatrisation



## Porous Tantalum Increases Interfacial Bone Tissue Mineralization Compared To Titanium Threaded Section Of Implants.<sup>14</sup>

### Objectif

- Comparer la quantité de tissu osseux interfacial entre la couche de tantale (Ta) poreuse (implants Trabecular Metal) et les régions filetées en titane (Ti) des mêmes implants en début de cicatrisation.

### Méthodes

- 11 implants Trabecular Metal extraits de 5 chiens après 2, 4, 8 et 12 semaines de cicatrisation.
- Des nanoindentations ont été utilisées pour mesurer la dureté plastique (H) et le module élastique (E) de l'os.
- Les propriétés mécaniques de l'os ont été analysées dans quatre régions : os préexistant, sur-Ta (région à moins de 0,35 mm de profondeur depuis la surface de Ta de la section poreuse), dans-Ta (région à plus de 0,35 mm de profondeur depuis la surface de Ta de la section poreuse) et à côté du filetage de la vis en Ti.

### Résultats

- La deuxième semaine, la couche sur-Ta présentait des valeurs E significativement supérieures à celles de la couche dans-Ta et des régions de filetage des vis.
- La quatrième semaine, les différences de valeurs E et H de l'os interfacial n'étaient pas significatives entre les couches Ta et les régions de filetage des vis.
- La huitième semaine, les couches Ta présentaient des valeurs E et H significativement supérieures à celles des régions de filetage des vis.
- La douzième semaine, la couche sur-Ta présentait des valeurs E et H significativement supérieures à celles de la couche dans-Ta et des régions de filetage des vis.

### Implications cliniques

- Dans les limites de ces recherches, la section Ta poreuse de l'implant Trabecular Metal présentait une minéralisation accrue des tissus osseux avec des propriétés mécaniques plus fortes que la section filetée en titane de l'implant.

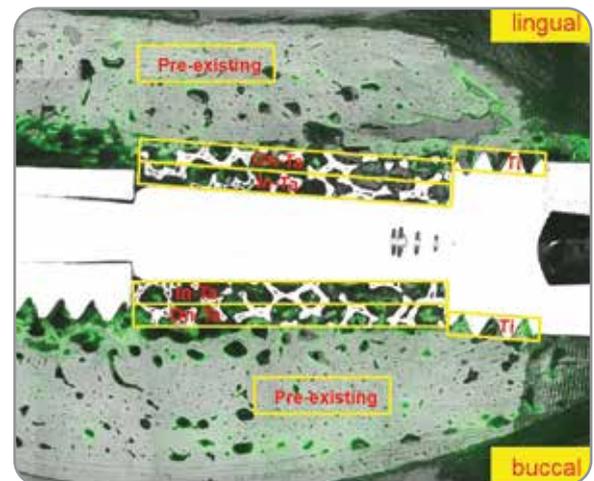


Image au microscope optique fusionnée avec l'image au microscope à fluorescence (marquage à la calcéine) pour indiquer le nouveau tissu osseux. Sites de nanoindentation entourés de jaune.

Avec l'aimable autorisation du Dr Do-Gyoon Kim, Columbus, Ohio.

## Biomechanical Analysis And Osteogenic Gene Expression On Porous Tantalum Implants Placed In A Gap Healing Model.<sup>15,16</sup>

### Objectif

- Évaluation des valeurs de couple de retrait et de l'expression des gènes ostéogéniques des cellules qui adhèrent à l'implant sur la surface des implants dentaires Trabecular Metal sur un modèle de cicatrisation de l'espace chez le lapin.

### Méthodes

- 48 implants TM et 48 implants Tapered Screw-Vent (TSV) (4,1 x 10 mm) modifiés ont été placés bilatéralement dans la métaphyse tibiale de 48 lapins blancs de Nouvelle-Zélande.
- Le perçage a été réalisé à une profondeur de 10 mm, à l'exception du perçage final, d'un diamètre de 5,1 mm, qui n'a été réalisé que dans le site médial à une profondeur de 3 mm, produisant un espace de 0,5 mm de circonférence entre l'épaule de l'implant et l'os cortical avoisinant. Un implant TM (test) et des implants TSV (contrôle) avec une conception apicale identique ont été ancrés dans le cortex postérieur du tibia.
- Les implants ont été soumis à un test de couple de retrait (RT) à 4, 8 et 12 semaines de cicatrisation (24 au total) afin d'évaluer la force de l'ostéointégration et immédiatement stockés pour l'analyse de l'expression mRNA des principaux marqueurs ostéogéniques. Une analyse histomorphométrique a également été réalisée (24 au total) et le contact os-implant (BIC) a été mesuré.

### Résultats

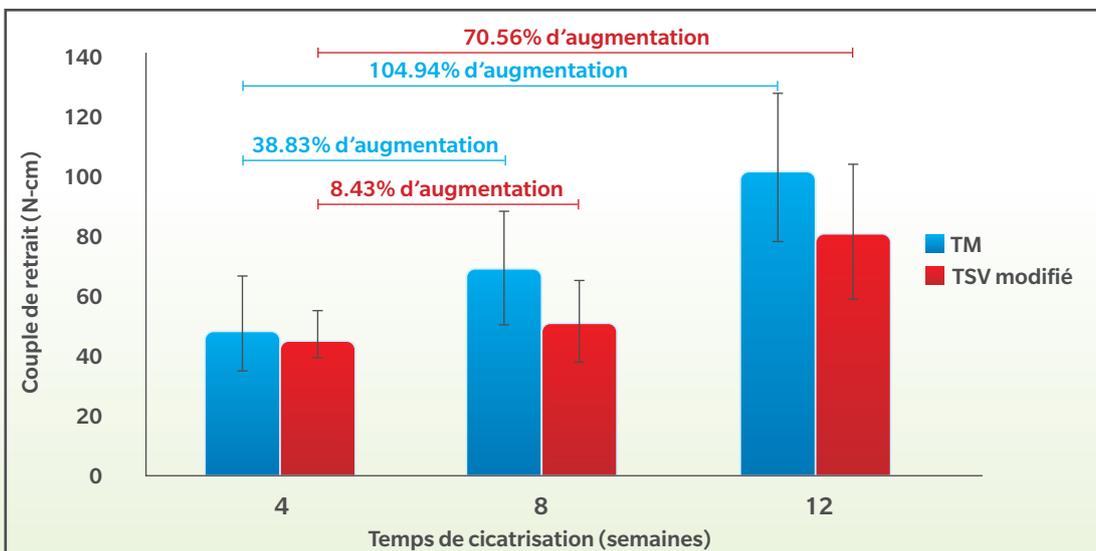
- BIC significativement supérieur sur toute la surface de l'implant TM par rapport à l'implant TSV à tous les moments, avec une différence de respectivement 142 %, 90,1 % et 68,6 % en faveur des implants TM à 4, 8 et 12 semaines.
- Valeurs RT significativement supérieures à 8 semaines et 12 semaines pour l'implant TM par rapport à TSV sans aucune

différence à 4 semaines [Graphique 2].

- Valeurs RT significativement supérieures à 8 semaines et 12 semaines par rapport à 4 semaines pour le groupe d'implants TM [Graphique 2].
- Valeurs RT similaires à 4 semaines et 8 semaines pour le groupe de contrôle et valeurs supérieures uniquement à 12 semaines [Graphique 2].
- Régulation à la hausse fois 9,8 de l'OSX, un facteur de transcription essentiel de la différenciation des ostéoblastes, sur les implants TM à 4 semaines, ce qui indique des nombres accrus de cellules pré-ostéoblaste et ostéoblaste dans la phase précoce du processus de cicatrisation autour de l'implant [Graphique 3].
- Régulation à la hausse plus de fois 2 d'ALP, COL1A1, BSP et OCN, exprimée par l'engagement de pré-ostéoblastes et ostéoblastes à 12 semaines sur les implants TM prenant en charge la présence accrue de cellules ostéogéniques sur la surface des implants Trabecular Metal [Graphique 4].
- L'implication que la présence d'un grand nombre de cellules ostéogéniques à la surface de l'implant TM dès 4 semaines renforcerait la formation osseuse est soutenue par le BIC significativement supérieur à 4 semaines. Par ailleurs, des valeurs BIC et RT supérieures pour les implants TM à 8 et 12 semaines correspondent bien à la régulation à la hausse de marqueurs ostéogéniques à 12 semaines.

### Implications cliniques

- Dans les limites de ces recherches, les implants Trabecular Metal peuvent représenter une alternative à des implants traditionnels en titane afin d'améliorer la cicatrisation osseuse sur les sites chirurgicaux avec un espace existant.



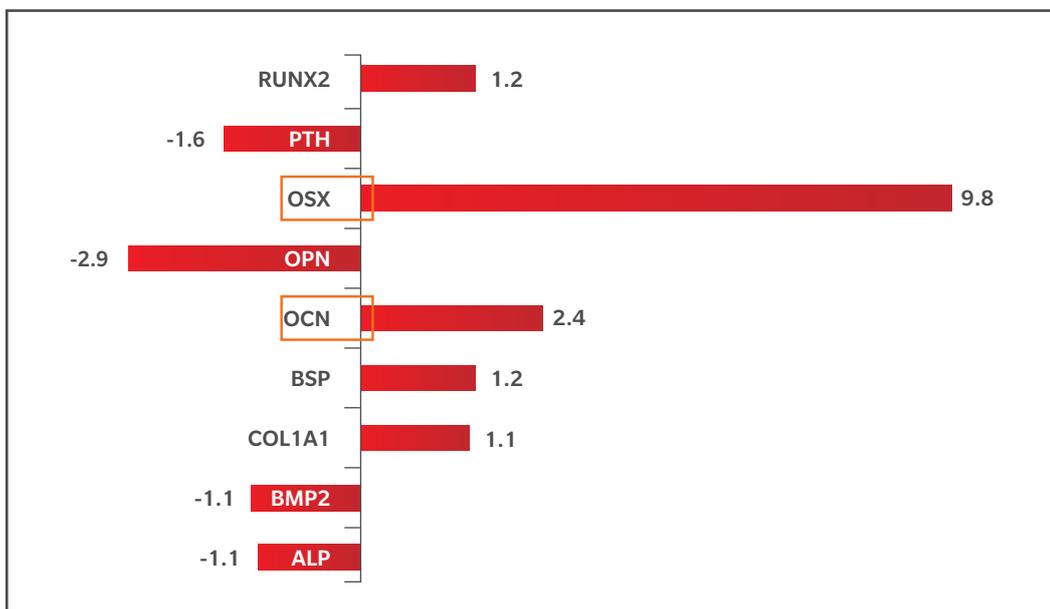
### Graphique 2

Valeurs de couple de retrait de l'implant TM et des implants TSV à 4, 8 et 12 semaines de cicatrisation

Expression des gènes ostéogéniques après 4 et 12 semaines (respectivement sur les graphiques 3 et 4) de cicatrisation de l'implant TM par rapport à l'implant traditionnel en titane.

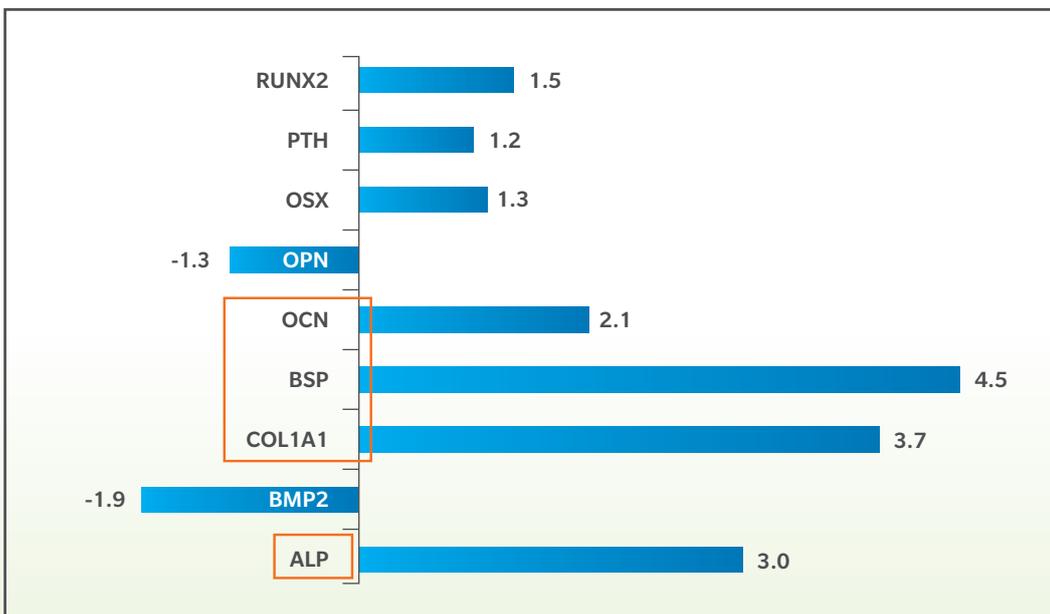
### Graphique 3

Régulation à la hausse / à la baisse - 4 semaines



### Graphique 4

Régulation à la hausse / à la baisse - 12 semaines



### Rehabilitation Of Extremely Atrophic Maxillae With Mineralized Allograft And Highly Porous Dental Implants.<sup>17</sup>

#### Objectif

- Le but de cette étude était d'évaluer l'efficacité de la pose d'implants Trabecular Metal dans les maxillaires postérieurs entièrement augmentés.

#### Méthodes

- 22 implants TM ont été placés dans les maxillaires postérieurs de 16 patients six mois après l'augmentation du sinus maxillaire avec l'allogreffe Puros.
- Trois mois après l'installation des implants TM, ces implants ont été dégagés et évalués avec un couple antagoniste de 25 Ncm.
- Le succès des implants a fait l'objet d'une évaluation clinique et radiologique à 12 mois après leur mise en place.

#### Résultats

- Tous les implants ont toléré 25 Ncm lors de la deuxième phase chirurgicale.
- Le taux de survie des implants était de 100 % à 12 mois.
- Au niveau clinique, aucune pathologie ni perte osseuse marginale péri-implantaire détectable n'a été notée.

#### Conclusions

- Le résultat favorable dans la réhabilitation de la région maxillaire postérieure atrophiée documentée dans ces cas a été obtenu en plaçant les implants TM dans des sites entièrement augmentés avec une allogreffe osseuse minéralisée sans nécessité de prélèvement d'os autologue.



Une fenêtre crestale a été utilisée pour la procédure de greffe de sinus avec une allogreffe Puros.



Les implants Trabecular Metal ont été placés six mois après la greffe.



Après 3 mois de cicatrisation, tous les implants toléraient un couple antagoniste de 25 Ncm.

Avec l'aimable autorisation du Dr Carlo Maria Sordi, Brescia, Italie.

## Retrospective Analysis Of Porous Tantalum Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants.<sup>18</sup>

### Objectif

- Comparer les niveaux osseux marginaux adjacents aux implants dentaires Trabecular Metal et en titane (Ti) traditionnels placés avec et sans matériau de greffe à matrice d'os déminéralisé (DBM).

### Méthodes

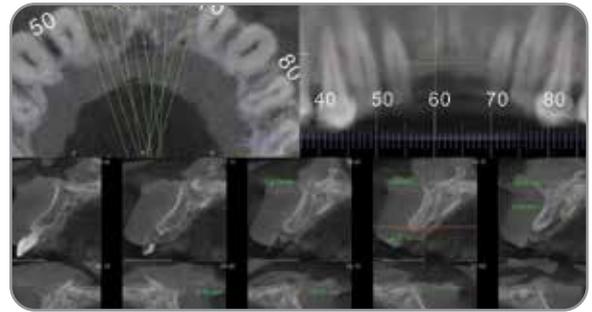
- Les données rétrospectives sur 82 patients avec 205 implants (44 implants TM et 161 Ti) ont été analysées.
- Les changements de niveau osseux marginal ont été comparés après un an de mise en charge des implants TM et Ti avec et sans greffe DBM.

### Résultats

- Un taux de survie des implants de 100 % a été indiqué pour le groupe des implants TM. Dans le groupe Ti, le taux de survie observé était de 98,1 %.
- L'analyse de régression logistique multivariée a indiqué un risque de perte osseuse 64 % inférieur dans le groupe des implants TM par rapport au groupe Ti (rapport de cotes : 0,36, IC 95 % : 0,14-0,94).
- Le groupe des implants TM présentait un gain osseux moyen de 0,28 mm (SD = 1,36). Le groupe Ti présentait un gain osseux moyen de 0,20 mm (SD = 1,03).
- Les implants avec DBM présentaient un gain osseux moyen de 0,22 mm (SD = 1,27), tandis que les implants sans greffe présentaient une perte osseuse moyenne de 0,24 mm (SD = 1,09).

### Conclusions

- Dans les limites de cette étude, les implants TM avec DBM ont présenté un meilleur maintien ou gain osseux marginal que les implants traditionnels.



Les changements de niveau osseux marginal ont été comparés après un an de mise en charge des implants TM et Ti.



Les implants TM ont présenté un meilleur maintien ou gain osseux marginal que les implants traditionnels.

Avec l'aimable autorisation du Dr Sompop Bencharit, Chapel Hill, Caroline du Nord.

### Bone Modifications Around Trabecular Metal Implants Inserted Without Primary Stability. A Case Series With 3 Years Follow Up.<sup>19, 20</sup>

#### Objectif

- Évaluer les résultats de la greffe et de la mise en place de l'implant en une seule intervention chirurgicale chez les patients avec des défauts osseux alvéolaires importants dans les mâchoires postérieures.

#### Méthodes

- 10 patients consécutifs traités dans les 3 mois suivant l'extraction.
- Après exposition de la crête, les implants ont été mis en place dans des défauts 4 parois sans contact avec l'os intact, et l'allogreffe spongieuse Puros a été placée autour des implants pour garantir leur stabilité.
- Les sites ont été recouverts de membranes résorbables et les tissus mous suturés sans tension.
- Cinq mois plus tard, les implants ont été restaurés en occlusion centrée.

#### Résultats

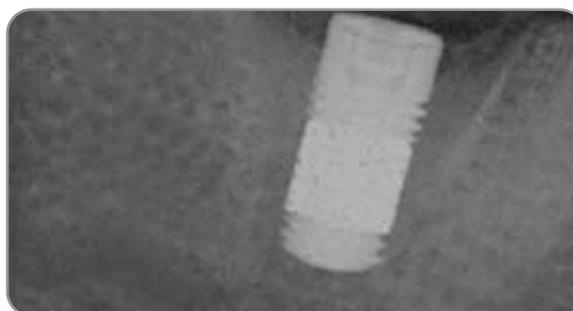
- Le taux de survie des implants et des greffes était de 100 % après 36 mois.
- Après 24 mois de suivi, le changement de niveau moyen de l'os crestal =  $0,15 \pm 0,53$  mm et le gain osseux moyen sur le site du défaut =  $11,62 \pm 1,04$  mm. Aucun changement de niveau osseux significatif n'a été signalé à 36 mois.
- Les valeurs ISQ de base étaient indétectables. Au dégainement à cinq mois, les ISQ avaient augmenté à  $71,33 \pm 4,42$ . Après six mois de mise en charge, les valeurs ISQ étaient de  $79,33 \pm 4,12$ .

#### Conclusions

- Dans cette série de cas, l'ostéointégration des implants Trabecular Metal s'est produite indépendamment de la stabilité primaire lors d'une stabilisation avec l'allogreffe Puros et une cicatrisation pendant cinq mois avant le dégainement et la restauration.



Un défaut osseux important empêche une bonne stabilité primaire lors de l'insertion des implants.



L'allogreffe spongieuse Puros a été insérée pour stabiliser l'implant et protégée avec une membrane CopiOs® Pericardium.



L'implant Trabecular Metal a reçu une couronne provisoire après cinq mois de cicatrisation et l'implant a été restauré définitivement après six mois. L'image clinique ci-dessus a été réalisée lors du suivi à 3 ans.



Lors du suivi à 3 ans, les paramètres ISQ de stabilité secondaire sont passés de 0 à 80 buccal-82mesial. Il apparaît que l'épaisseur du niveau osseux crestal a augmenté.

## A Novel Approach For The Coronal Advancement Of The Buccal Flap.<sup>21</sup>



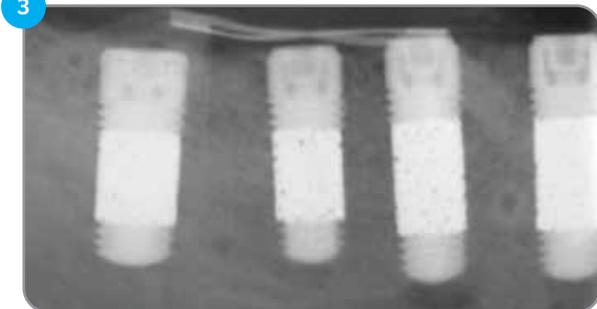
1

Quatre implants dentaires Trabecular Metal avec cols usinés ont été mis en place selon un protocole chirurgical standard pour os dense. Le couple d'insertion final était compris entre 45 et 59 Ncm pour tous les implants.



2

Des greffes osseuses simultanées ont été mises en place par régénération osseuse guidée. Un mélange cortical-spongieux (50:50) (particules pour allogreffe Puros) avec PRGF a été utilisé comme greffe avec une membrane de d-PTFE non résorbable renforcée de titane.



3

Vue radiographique des implants à 10 mois après l'opération. Notez les dimensions de la crête restaurée.



4

Notez l'évolution clinique en hauteur et en largeur de la crête alvéolaire lors du retrait de la membrane.



5

L'excédent osseux recouvrant les implants a été coupé pour exposer les implants.



6

Des cols de cicatrisation ont été mis en place sur les implants lors de la nouvelle intervention 12 mois après l'opération. Les 4 implants étaient stables lors de la nouvelle intervention.

Avec l'aimable autorisation du Dr Marco Ronda, Gênes, Italie.

# Études de la gestion des risques : Mauvaise cicatrisation

22

Risque important dans la pratique clinique de routine

## Prospective, Multicenter Evaluation Of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants Placed In Routine Dental Practices: 4-Year Report.<sup>22,23</sup>

### Objectif

- Étude observationnelle prospective multicentrique de l'efficacité clinique des implants Trabecular Metal.

### Méthodes

- 22 centres en Europe ont participé.
- Le recrutement des patients n'a pas reposé sur des critères de sélection stricts, et les patients présentant des facteurs de risque de perte osseuse ou d'échec implantaire (tabagisme, antécédents de parodontopathie, ostéoporose, os de type 4 et bruxisme) ont été traités avec un ou deux implants dans des cabinets dentaires.
- Protocole de cicatrisation et de restauration des implants TM déterminé par un enquêteur.

### Résultats

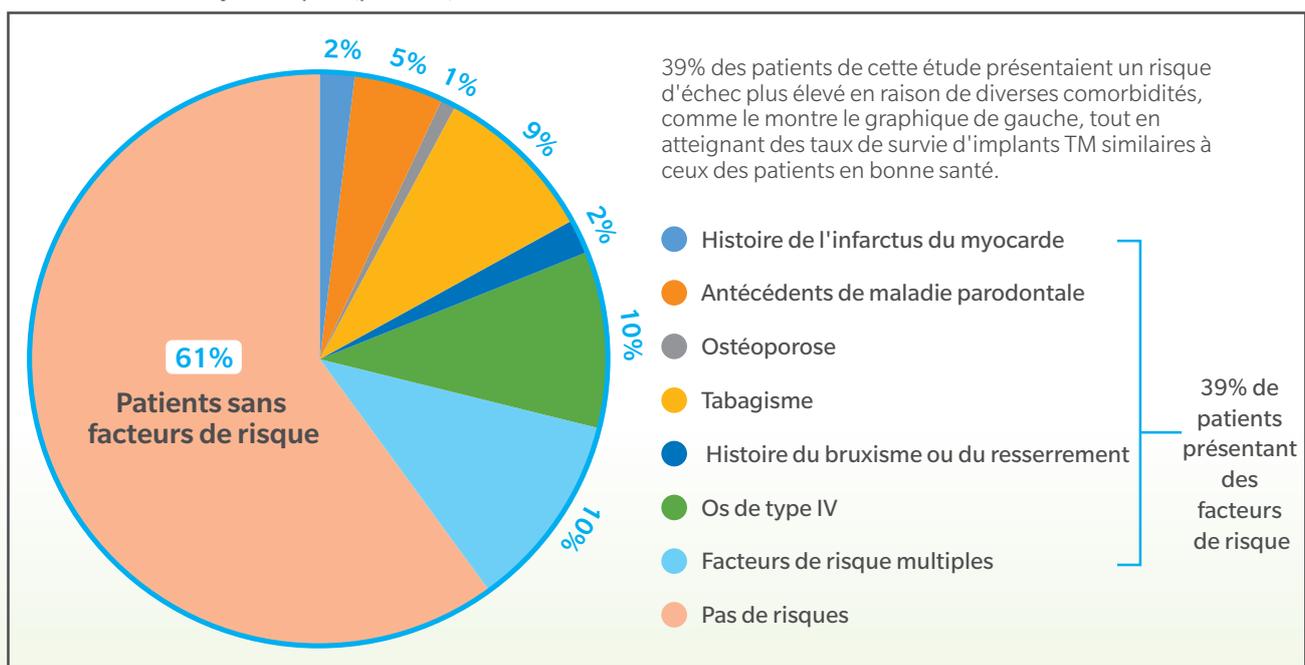
- 304 patients recrutés au total et 428 implants TM mis en place.
- Le suivi à 4 ans inclut 113 patients avec 154 implants TM.
- 44 (39 %) patients avec 41 % des implants TM participants ont été considérés à plus haut risque d'échec implantaire que les patients sains en bonne santé en raison de diverses comorbidités et caractéristiques physiques [Graphique 5].
- Le taux de survie des implants TM était de 96,7 % (n=88/91) dans le groupe en bonne santé et de 96,8 % (n=61/63) dans le groupe à risque supérieur.

### Conclusions

- Dans cette étude, il n'y avait aucune différence significative dans les résultats entre les patients avec des facteurs de risque plus importants que les patients en bonne santé.

### Graphique 5

Facteurs locaux et systémiques (patients)



### Evaluation Of Highly Porous Dental Implants In Postablative Oral And Maxillofacial Cancer Patients: A Prospective Pilot Clinical Case Series Report.<sup>24</sup>

#### Objectif

- Évaluer l'efficacité clinique des implants dentaires Trabecular Metal en tantale poreux renforcés de titane utilisés pour la réhabilitation prothodontique des patients avec un cancer post-ablation.

#### Méthodes

- Six patients post-oncologie (4 femmes / 2 hommes ; âge moyen de  $55 \pm 25,5$  ans) ont été recrutés dans un centre de recherche de chirurgie buccale universitaire pour une étude pilote prospective.
- Chaque patient nécessitait une résection chirurgicale en raison d'un cancer maxillofacial ; deux ont fait l'objet d'une radiothérapie complémentaire. Des interventions de mise en place d'implants ont été programmées pour des reconstructions prothétiques en raison de la cicatrisation nécessaire après la résection (entre six semaines et 1 an).
- Au total, 25 implants Trabecular Metal (10 maxillaires ; 15 mandibulaires) ont été mis en place chez les six patients avec un couple d'insertion  $> 35$  Ncm. Le nombre d'implants par cas était compris entre 2 et 7.
- Dans tous les cas, les implants cicatrisés ont été enfouis en 3 à 6 mois et les vis de cicatrisation ont été fixées lors d'une deuxième intervention afin de permettre la cicatrisation des tissus mous (1 à 3 mois). La durée de la réhabilitation définitive a été comprise entre 3 et 8 mois.

#### Résultats

- Le taux de survie des implants était de 100 % après un an.
- La perte osseuse crestale moyenne après un an d'utilisation était de  $0,57 + 0,62$  mm.

#### Conclusions

- Les patients post-oncologie avec d'importants défauts mandibulaires et maxillofaciaux chirurgicaux présentent un dysfonctionnement, et dans les limites de ce rapport d'étude pilote, ont été traités avec succès avec une réhabilitation avec des implants Trabecular Metal.



Le patient n° 5 de l'étude présentait un ostéosarcome chondroblastique.



Le traitement maxillofacial incluait une résection de la tumeur et une reconstruction par lambeau libre de péroné.



Six implants Trabecular Metal ont été mis en place et laissés à cicatriser pendant 6 mois avant d'être dégagés pour mettre en place des cols de cicatrisation.



La réhabilitation prothétique a été réalisée avec une double structure de titane-résine et de porcelaine. La restauration définitive a été mise en place 3 mois après la deuxième intervention chirurgicale.

Avec l'aimable autorisation du Dr Edoardo Brauner, Rome, Italie.

### Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Patients With Systemic Diseases. Clinical And Radiographic Long-Term Outcomes.<sup>25</sup>

#### Objectif

- Évaluer rétrospectivement les résultats cliniques et radiographiques d'un traitement d'implant immédiat avec des implants Trabecular Metal chez des patients souffrant de maladies systémiques 3 ans après la mise en charge.

#### Méthodes

- Au total, 15 patients (5 hommes, 10 femmes ; âge moyen de  $43,3 \pm 10,4$  ans) souffrant de différentes maladies systémiques telles que le syndrome de Sjögren (SS), la maladie de Crohn (MC), une transplantation cardiaque (T), de l'ostéoporose (O), une arthrite rhumatoïde (RA) et le diabète (D) ont été traités avec au total 36 implants TM immédiats associés à une mise en charge immédiate [Tableau 2].
- Les implants ont été placés dans des sites d'extraction récents et l'allogreffe corticale et spongieuse Puros dans une proportion de 3:1 a été mise en place dans l'espace entre l'implant et la paroi buccale du site jusqu'au rebord gingival libre. Aucune membrane barrière n'a été utilisée.
- La restauration acrylique provisoire a été réalisée immédiatement après la procédure chirurgicale.
- Deux mois plus tard, les implants ont été définitivement restaurés avec des couronnes en lithium disilicate.

#### Résultats

- Tous les implants présentaient des valeurs de couple d'insertion supérieures à 40 Ncm et des valeurs RFA de  $70,1 \pm 2,6$  à la mise en place de l'implant.
- Lors du suivi à 3 ans, un taux de survie de 97,2 % a été signalé : 1 implant sur 36 s'est soldé par un échec après 4 semaines en raison d'un manque d'ostéointégration (diabète non contrôlé de type II et forte consommation de tabac).
- La perte osseuse marginale après 3 ans était de  $0,583 \pm 0,249$  mm en mésial et de  $0,63 \pm 0,223$  mm en distal.
- Aucun changement significatif statistiquement du score de plaque de toute la bouche (FMPS) ni du score de saignement de toute la bouche (FMBS) n'a été observé sur 3 ans par rapport aux valeurs de base.
- Le score esthétique du rose moyen était de 13,1 lors du suivi à 3 ans.

#### Conclusions

- Dans les limites de cette étude, l'utilisation d'implants Trabecular Metal dans des sites post-extraction avec restauration provisoire immédiate chez des patients souffrant de maladies systémiques semble être une procédure sûre et prévisible offrant une stabilité des tissus durs et mous.

Tableau 2

Profil des patients : maladies, âge, médicaments, tabagisme

Patient	Maladie	Sexe/ Âge	Nombre d' implants	Lieu	Médicaments	Tabagisme
1	Maladie de Crohn	M/35	1	Maxillaire	Infliximab, Prednisone	O, >10/jour
2	Syndrome de Sjögren, diabète, arthrite rhumatoïde	M/35	5	Maxillaire	Corticostéroïdes, antihyperglycémiques, salive artificielle, lubrifiants	N
3	Maladie de Crohn	F/51	2	Maxillaire	Corticostéroïdes, mésalamine	N
4	Arthrite rhumatoïde, diabète	F/66	2	Maxillaire	Corticostéroïdes, antihyperglycémique	N
5	Maladie de Crohn	F/34	1	Maxillaire	Corticostéroïdes	N
6	Diabète	F/49	4	Maxillaire	Antihyperglycémique	O, 10/jour
7	Transplantation cardiaque	F/45	2	Maxillaire	Cyclosporine, stéroïdes	N
8	Diabète	M/51	1	Maxillaire	Antihyperglycémique, antihypertenseur	O, >20/jour
9	Ostéoporose	F/65	1	Maxillaire	N/A	N
10	Arthrite rhumatoïde, diabète	F/65	2	Maxillaire	Corticostéroïdes, antihyperglycémique	O, >10/jour
11	Syndrome de Sjögren	F/68	1	Maxillaire	Corticostéroïdes, salive artificielle, lubrifiants	N
12	Diabète	M/59	2	Mandibule	Antihyperglycémique, antihypertenseur	O, 5/jour
13	Diabète	M/71	2	Maxillaire	Antihyperglycémique	N
14	Diabète	F/60	6	Maxillaire	Antihyperglycémique, antihypertenseur	N
15	Diabète	M/69	5	Maxillaire	Antihyperglycémique	N



Patient 6, vue préopératoire.



Extractions atraumatiques réalisées.



Mise en place d'implant Trabecular Metal.



Quatre implants ont été mis en place immédiatement après l'extraction.



L'allogreffe Puros a rempli l'espace jusqu'au rebord gingival libre.



Quatre mois après l'implantation, les tissus mous étaient sains et stables.

Avec l'aimable autorisation du Dr Cristian Peron, Italie.

### Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Fresh Extraction Sockets In Patient With Sjogren Syndrome: A Case Report And Literature Review.<sup>26</sup>

#### Objectif

- Documenter une étude de cas avec un résultat clinique et radiographique à 30 mois de mise en charge immédiate avec des implants Trabecular Metal chez un patient présentant un syndrome de Sjögren (SS).

#### Présentation du cas

- Une patiente de 62 ans avec SS, arthrite rhumatoïde et diabète de type 2 s'est présentée avec cinq dents fortement cariées de l'incisive centrale maxillaire à la deuxième prémolaire. Ces dents ont été extraites de manière atraumatique et immédiatement remplacées par cinq implants TM dans les sites d'extraction récents.
- Les espaces entre les implants et les parois des sites ont été comblés avec des particules de greffe osseuse CopiOs.
- Une restauration provisoire immédiate préfabriquée retenue par une vis a été mise en place et ajustée en occlusion centrée, offrant un effet de stabilisation semblable à une membrane dans la zone greffée.
- Après 2 mois, une restauration métal/céramique définitive a été vissée en place et ajustée en occlusion complète.

#### Résultats

- Après trois ans, les tissus durs et mous étaient stables et le cas a été déclaré comme étant un succès.

#### Conclusions

- Dans ce cas, une patiente présentant un syndrome de Sjögren a été traitée avec succès avec une technique immédiate mini-invasive afin de guider la cicatrisation autour de l'implant et de réduire au maximum l'inconfort et la durée de traitement.



Cinq dents fortement cariées ont été extraites de manière atraumatique et immédiatement remplacées par cinq implants Trabecular Metal dans les sites d'extraction récents. Une prothèse transvissée immédiate a été utilisée pour stabiliser la région greffée.



Excellente cicatrisation des tissus mous du patient présentant plusieurs maladies systémiques.



Après 3 ans, poursuite de la restauration esthétique et fonctionnelle signalée.

Avec l'aimable autorisation du Dr Cristian Peron, Turin, Italie.

### Transcriptomic Analysis Of Wound Healing Around Tantalum And Titanium In Diabetes.<sup>27</sup>

#### Objectif

- Examiner les profils transcriptomiques des implants Trabecular Metal et des cylindres filetés en titane avec surface MTX chez des personnes diabétiques et en bonne santé pendant les phases initiales d'ostéointégration des implants.

#### Méthodes

- Deux cylindres filetés en titane et deux implants TM (3 x 5 mm) ont été mis en place de chaque côté de la mandibule de cinq personnes en bonne santé et de six personnes diabétiques de type 2.
- Les dispositifs ont été retirés à 2 et 4 semaines après l'intervention, et des implants en titane traditionnels ont été mis en place sur chaque site.
- L'analyse des microréseaux des gènes impliqués dans la cicatrisation osseuse initiale a été comparée entre les personnes diabétiques et en bonne santé et dans la réponse à l'implant TM par rapport aux patients diabétiques avec des implants en titane.

#### Résultats

- Régulation à la baisse de plusieurs gènes indiquant une réponse plus lente à la cicatrisation autour des implants Ti et TM chez les sujets diabétiques par rapport aux sujets en bonne santé à 2 semaines.
- Régulation à la hausse de 6 gènes autour de l'implant TM chez les sujets diabétiques par rapport aux sujets en bonne santé à 4 semaines, ce qui indique une meilleure formation osseuse et une meilleure cicatrisation [Tableau 3].
- Régulation à la hausse significative de nombreux autres facteurs de croissance autour de l'implant TM par rapport au titane chez les patients diabétiques à quatre semaines [Tableau 4], ce qui indique une formation osseuse, une cicatrisation et une vascularisation plus rapides.

#### Conclusions

- La régulation à la hausse de l'expression des gènes ostéogéniques autour de l'implant TM à 4 semaines peut faciliter la cicatrisation osseuse précoce chez les patients diabétiques.
- Dans les limites de cette étude, la cicatrisation osseuse autour de l'implant TM était plus rapide que la cicatrisation autour du titane chez les patients diabétiques.

Symbole de gène	Facteur de changement à 4 semaines
IHH	42,32
CSF3	17,05
EGF	12,31
CSF2	5,69
BMPR1B	5,33
CALCR	4,32

**Tableau 3**

Régulation à la hausse des gènes chez les patients diabétiques / en bonne santé avec implant TM à 4 semaines

**Tableau 4**

Régulation à la hausse des gènes chez les patients diabétiques porteurs d'implants TM/Ti à 4 semaines

Symbole de gène	Facteur de changement à 4 semaines	Symbole de gène	Facteur de changement à 4 semaines	Symbole de gène	Facteur de changement à 4 semaines
MMP10	39,95	AHSG	10,48	ITGA1	7,08
CALCR	20,68	SOX9	9,38	PDGFA	7,03
FGF1	16,41	SP7	8,59	ITGA2	6,90
NOG	15,03	EGF	8,52	TNF	6,79
BMP7	14,49	BMPR1A	8,48	ITGAS	6,44
FGFR2	13,24	NFKB1	8,17	FGFR1	6,22
CSF3	13,12	COL2A1	8,07	TFGBR1	6,20
CSF2	12,76	COLSA1	7,69	PHEX	6,12
BMPR1B	11,96	TGFB1	7,33	MMP2	6,11

### Transcriptomic Profiling Of Tantalum Metal Implant Osseointegration In Osteopenic Patients.<sup>28</sup>

#### Objectif

- Examiner l'expression des gènes ostéogéniques autour des implants Trabecular Metal et des cylindres filetés Ti avec surface MTX chez des sujets ostéopéniques pendant les phases précoces d'ostéointégration.

#### Méthodes

- Deux cylindres en titane et deux implants TM (3x5 mm) ont été mis en place de chaque côté de la mandibule de cinq sujets ostéopéniques.
- Les cylindres ont été retirés à 2 et 4 semaines après l'intervention.
- L'analyse des microréseaux des gènes impliqués dans la cicatrisation osseuse initiale a été réalisée afin de comparer l'implant TM aux implants Ti chez les patients ostéopéniques.

#### Résultats

- Régulation à la hausse significative de nombreux facteurs de croissance autour de l'implant TM par rapport au titane chez les patients ostéopéniques à deux et quatre semaines [Tableau 5], ce qui indique une formation osseuse et une minéralisation plus rapides.
- Régulation à la hausse des gènes associés à la différenciation ostéoblastique y compris le gène de la phosphatase alcaline (ALPL) (multiplié par 10) et le gène BGLAP (ostéocalcine) dans l'implant TM par rapport au Ti chez les patients ostéopéniques à 4 semaines.
- Expression accrue des facteurs de croissance stimulant la différenciation ostéoblastique, y compris BMP4 et TGFB3 à 2 semaines, et TGFB2 à 4 semaines dans le groupe de l'implant TM.
- Régulation à la hausse de FLT1 à 4 semaines et augmentation significative de la cadhérine-11 (CDH11) à 2 semaines dans le groupe de l'implant TM. Ces deux gènes jouent un rôle dans le contrôle du taux de formation osseuse et de la masse osseuse.
- Régulation à la hausse des gènes associés à l'angiogenèse dans le groupe de l'implant TM à 2 semaines, y compris FGF2, ITGA1, ITGB1 (augmentation significative), et à 4 semaines, y compris VEGFB, EGF, ITGA1.
- Régulation à la hausse accrue de différents récepteurs de l'intégrine ITGA1 et ITGA2 et ITGFGB1 dans le groupe de l'implant TM lorsqu'ils sont utilisés chez des patients ostéopéniques, ce qui suggère une meilleure cicatrisation et une meilleure adhésion aux tissus.
- Régulation à la hausse des gènes de collagène dans le groupe de l'implant TM à 2 semaines, y compris COL15A1, COL1A, COL1A2, COL3A1 (augmentation significative), et à 4 semaines, y compris COL2A1. COL1A1 et COL3A1 sont localisés dans le tissu osseux et régulés à la hausse dans les premiers stades de la différenciation ostéoblastique.

#### Conclusions

- Dans les limites de cette étude, l'utilisation d'implants TM peut améliorer l'ostéointégration chez les patients ostéopéniques en activant les voies de signalisation ostéogénique pendant la formation osseuse précoce et la minéralisation.

#### Tableau 5

Le rouge représente les différences statistiques des marqueurs régulés à la hausse. Le bleu représente les différences statistiques des marqueurs régulés à la baisse. Les mesures à 2 et 4 semaines représentent la régulation de plis (différence d'ampleur) de l'expression des gènes dans les tissus analysés autour du matériau de l'implant TM par rapport aux cylindres filetés en titane chez des patients ostéopéniques

Différences d'expression des gènes : Implant TM/Ti		
Gène	2 semaines	4 semaines
ALPL	1,2958	↑ 10,267
BGLAP	1,1872	↑ 3,8334
BMP4	↑ 2,3184	1,176
TGFB2	1,5557	↑ 6,0062
TGFB3	↑ 2,2786	1,0549
CDH11	↑ 2,023	1,3055
FLT1	1,6261	↑ 2,0665
EGF	↑ 0,1831	↑ 2,991
FGF2	2,3888	1,0899
VEGFB	-1,4688	↑ 3,5104
ITGA1	↑ 2,7695	↑ 3,2849
ITGB1	↑ 2,6248	1,398
COL15A1	↑ 3,2336	0,6764
COL1A1	↑ 2,1891	1,042
COL1A2	↑ 4,9625	1,928
COL2A1	0,6156	↑ 2,3359
COL3A1	↑ 5,7326	0,6582

### Immediate Loading Of Trabecular Tantalum-Based Implants Placed In Infected Sites With Full Ceramic Restorations. 1-Year Clinical Evaluation.<sup>29</sup>

#### Objectif

- Décrire la procédure de mise en place immédiate de l'implant Trabecular Metal dans les sites d'extraction récents avec lésions périapicales et mise en charge immédiate avec restaurations provisoires immédiatement après l'opération.

#### Méthodes

- Au total, 10 patients avec des lésions périapicales chroniques ont subi une extraction et un débridement précis sous microscopie, puis 10 implants TM ont été immédiatement mis en place avec un couple d'insertion minimum >35 Ncm.
- L'allogreffe corticale et spongieuse Puros a été utilisée dans l'espace entre les implants et l'os buccal.
- Les implants ont été immédiatement mis en charge avec des restaurations provisoires afin de protéger et maintenir le caillot sanguin et la greffe osseuse au cours de la phase de cicatrisation de la greffe et de l'implant.
- Après deux semaines, des restaurations finales transvissées ont été mises en place et serrées à 30 Ncm.

#### Résultats

- À 1 an, le taux de succès des implants et des prothèses mis en place était de 100 %.
- Le score esthétique du rose moyen était de 13,4.
- La perte osseuse péri-implantaire mésiale et distale moyenne après 1 an était respectivement de  $0,207 \pm 0,245$  mm et  $0,201 \pm 0,213$  mm.
- Tous les patients ont fait état d'une totale satisfaction en termes de mastication, de phonétique et d'esthétique.

#### Conclusions

- Dans la limite de cette série de cas, l'utilisation d'implants TM avec une mise en place et en charge immédiate peut être considérée comme une option de traitement sûre, efficace et prévisible pour la réhabilitation des sites infectés post-extraction récents en suivant un protocole adapté.



Vue préopératoire.



Mise en place immédiate d'implant Trabecular Metal.



Radiographie aux rayons X un an après l'opération.



La radiographie aux rayons X après quatre ans indique une survie continue et des niveaux osseux stables.

Avec l'aimable autorisation du Dr Cristian Peron, Turin, Italie.

### A Retrospective Survival Study Of Trabecular Tantalum Implants Immediately Placed In Posterior Extraction Sockets Using A Flapless Technique.<sup>30</sup>

#### Objectif

- Contrôler rétrospectivement les performances des implants Trabecular Metal mis en place immédiatement avec une technique sans lambeau dans les sites d'extraction postérieurs des patients dans un cabinet libéral.

#### Méthodes

- Quarante-deux patients (52 % d'hommes, âge moyen de  $60,2 \pm 7,6$  ans) ont dû se faire extraire 44 prémolaires ou molaires (77 % maxillaires). Trente-trois patients (78 %) présentaient une parodontopathie. Cinq patients étaient diabétiques, et six patients fumeurs.
- Les greffes sinusales crestaes ont été augmentées avec de l'allogreffe corticale Puros. Les autres défauts ont été comblés avec de l'allogreffe spongieuse Puros dans les biotypes tissulaires épais ou un mélange d'allogreffe corticale-spongieuse Puros [70:30] dans les biotypes tissulaires fins.
- Les implants Trabecular Metal atteignant un couple d'insertion final  $\geq 40$  Ncm dans le maxillaire postérieur ont été posés immédiatement.

#### Résultats

- Huit implants ont respecté les critères de pose immédiate.
- 35 implants (88,1 %) ont cicatrisé avec un protocole en deux étapes et les couronnes définitives ont été installées 8 mois (en moyenne) après la pose.
- La durée de suivi moyenne a été de  $25,0 \pm 12,1$  mois.
- Un échec implantaire a été observé avant la mise en charge prothétique.
- Taux de survie cumulé de 97,7 %.

#### Conclusions

- Dans les limites de cette étude, une parodontite préexistante et d'autres facteurs de risque n'ont pas influencé la survie de l'implant ni le succès.
- De même, dans les limites de l'étude, les implants TM placés immédiatement dans les sites d'extraction postérieurs présentent un taux élevé de survie après la mise en charge.



Une parodontite et une perte osseuse ont entraîné une extraction de molaire.



Un implant Trabecular Metal a été mis en place immédiatement dans le site d'extraction.



Radiographie après deux mois d'utilisation.



La radiographie à cinq ans montre des niveaux osseux stables.

Avec l'aimable autorisation du Dr Edgard El Chaar, New York City, New York.

## Evaluation Of Different Implant Designs In A Ligature-Induced Peri-Implantitis Model: A Canine Study.<sup>31</sup>

### Objectif

- Évaluation clinique et histologique de l'influence de la péri-implantite induite par ligature sur les implants Trabecular Metal par rapport aux implants dentaires Tapered Screw-Vent (TSV) dans un modèle de site d'extraction canin.

### Méthodes

- Trente-deux implants TSV et 32 implants TM (4,1 × 13 mm) ont été placés bilatéralement chez huit chiens immédiatement après l'extraction des prémolaires mandibulaires (P3, P4) et des molaires (M1, M2).
- Une péri-implantite a été induite après 12 semaines de cicatrisation normale chez quatre chiens (le groupe de test) via la mise en place de ligatures sous la gencive autour des cols d'implants.
- Une prophylaxie d'hygiène orale de routine consistant en un brossage et un rinçage avec une solution à 0,12 % de gluconate de chlorhexidine a été appliquée au groupe de contrôle uniquement.
- Des signes de péri-implantite, tels qu'une évaluation de la plaque, une incidence de saignement et les profondeurs de poche de sondage, ont été évalués cliniquement pendant la période d'observation.
- Des sections histologiques ont été obtenues pour les évaluations histologiques et histomorphométriques après 24 ou 28 semaines.

### Résultats

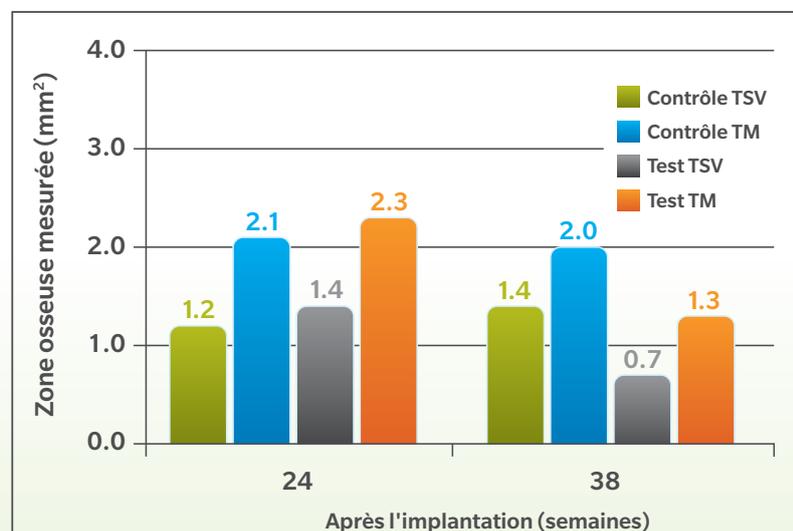
- L'ostéointégration clinique et histologique de tous les implants a été constatée dans les deux groupes.
- Une perte osseuse significative autour de l'implant et des profondeurs de sondage nettement supérieures ont été mesurées dans le groupe de test à partir de la péri-implantite induite, sans que la profondeur des poches s'étende à la section poreuse des implants TM.
- Aucune différence n'a été signalée dans les valeurs moyennes de contact entre l'os et l'implant entre les groupes de contrôle et de test ni pour différents modèles d'implants.
- Une augmentation significative de la formation osseuse a été constatée entre le diamètre interne et externe des implants TM et des implants TSV dans les groupes de test et de contrôle [Graphique 6].

### Implications cliniques

- Dans cette étude, l'incidence de la péri-implantite observée est indépendante du modèle d'implant. Aucune infection bactérienne n'a été observée dans les pores TM.

### Graphique 6

Mesures de surface osseuse dans un modèle de péri-implantite induite



Avec l'aimable autorisation du Dr Do-Gyoon Kim, Columbus, Ohio.

### Immediate Placement of Trabecular Implants in Sites of Failed Implants<sup>32</sup>

#### Objectif

- Évaluer la survie de l'implant dentaire après cinq ans dans les cas où les implants défectueux ont été immédiatement remplacés par des implants Trabecular Metal.

#### Méthodes

- 16 implants défectueux chez 14 patients ont été explantés de manière atraumatique.
- Le tissu fibreux a été cureté des parois de l'ostéotomie et les sites ont été traités avec des pastilles de chlorhexidine à 0,12 % pendant deux minutes.
- Les implants Trabecular Metal ont été immédiatement mis en place et une stabilité primaire a été obtenue en augmentant le diamètre ou la longueur de l'implant par rapport à l'implant défectueux.
- Les implants avec des espaces ont été greffés avec l'allogreffe cortico-spongieuse Puros ou la xéno greffe Healos.
- Les implants ne nécessitant pas de membrane ont reçu un col de cicatrisation pour une pose en une étape.
- Les implants ont été définitivement restaurés 8 à 10 semaines après l'opération avec des piliers contour standard et des couronnes scellées.

#### Résultats

- 15 des 16 implants (93,8 %) ont obtenu des résultats satisfaisants et sont restés fonctionnels après 5 ans.
- Les radiographies ont révélé un excellent contact entre l'os et l'implant avec moins de 1 mm de perte osseuse crestale.

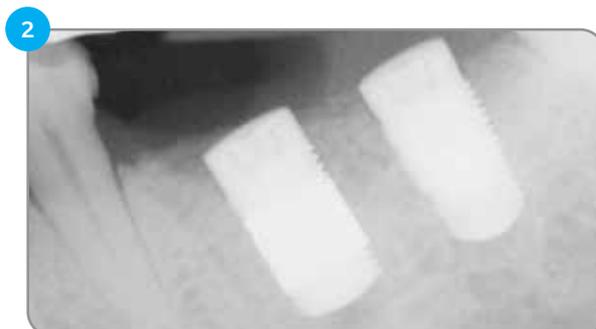
#### Conclusions

- Dans les limites de cette étude, la pose immédiate d'un implant Trabecular Metal semble être à la fois une option appropriée et fiable pour les patients présentant un implant défectueux, avec une capacité de survie et un contact entre l'os et l'implant qui répond aux attentes actuelles ou les dépasse en matière de pose réussie de l'implant et d'utilisation sur le long terme.

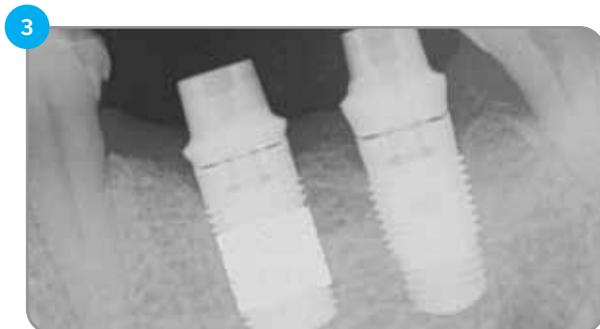
### Révision d'une défaillance liée à une péri-implantite avec implant Trabecular Metal : suivi à 6 ans.



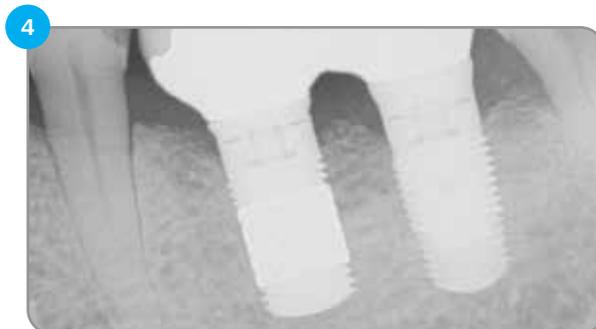
1 Un patient souffrant de diabète non contrôlé s'est présenté avec une péri-implantite significative et une perte osseuse. L'implant a été retiré après deux ans d'utilisation. Le site a été greffé avec de l'allogreffe cortico-spongieuse Puros et une membrane CopiOs Pericardium.



2 Après quatre mois, un implant Tapered Screw-Vent a été placé dans le site greffé. Par ailleurs, l'implant adjacent a été jugé défectueux en raison d'une perte d'intégration et a été explanté. Un implant Trabecular Metal a été mis en place immédiatement dans le site d'extraction sans greffe, avec une excellente stabilité primaire et un couple d'insertion > 20 Ncm.



3 Trois mois après l'implantation, des piliers courts Hex-Lock® ont été mis en place. Radiographie réalisée avant la fin de la mise en place du pilier. La restauration finale a été installée deux semaines plus tard.



4 Implants Trabecular Metal et TSV après six ans d'utilisation. Le niveau osseux autour de l'implant Trabecular Metal reste stable. Une perte osseuse mineure est visible autour de l'implant TSV.

Avec l'aimable autorisation du Dr Michele Dimaira, Flouertown, Pennsylvanie.

### Révision d'un implant défailant avec régénération osseuse guidée et implant Trabecular Metal : suivi à 3 ans.



1 Le patient s'est présenté avec une infection sinusale, une douleur et une récession adjacente à l'implant défailant.



2 La PA préopératoire et la tomodensitométrie ont révélé une perte de la plaque buccale.



3 L'exposition a révélé une fenestration buccale et une déhiscence nécessitant le retrait de l'implant.



4 L'implant défailant a été explanté avec un outil d'extraction d'implant.



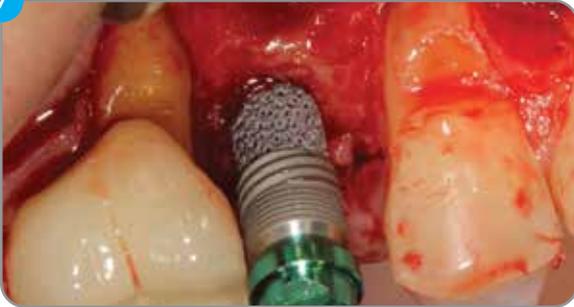
5 Une allogreffe avec un mélange cortical-spongieux Puros a été utilisée pour augmenter le défaut buccal. Une membrane collagène incurvée préformée a été fixée avec une vis pour recouvrir la greffe.



6 Après quatre mois de régénération osseuse guidée, la tomodensitométrie a révélé le succès de l'augmentation buccale de régénération. La vis de fixation de la membrane a été retirée et l'ostéotomie a été préparée.

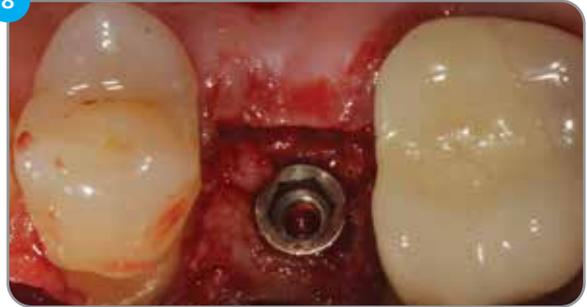
Avec l'aimable autorisation du Dr Suheil Boutros, Grand Blanc, Michigan.

7



Un implant Trabecular Metal de 3,7 mmD a été mis en place.

8



L'implant TM a été serré à 20 Ncm et jugé stable pour une pose immédiate.

9



L'implant a été posé immédiatement avec une couronne provisoire transvissée en sous-occlusion.

10



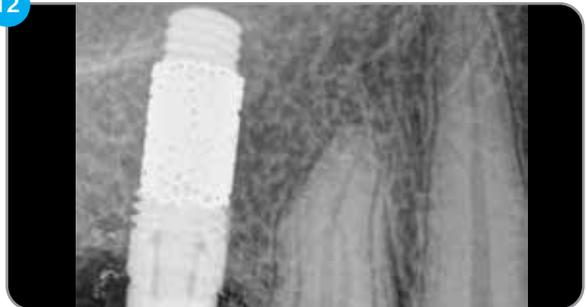
Radiographie au moment de la mise en place et de la pose de l'implant Trabecular Metal.

11



La couronne finale a été mise en place 10 semaines après l'implantation. Lors du suivi à 36 mois, l'implant Trabecular Metal reste fonctionnel. (Notez que la molaire adjacente a été retirée pour l'implantation future).

12



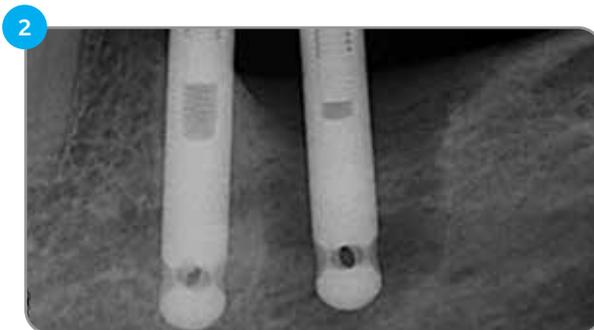
Radiographie d'implant Trabecular Metal et niveaux osseux stables après 3 ans d'utilisation.

Avec l'aimable autorisation du Dr Suheil Boutros, Grand Blanc, Michigan

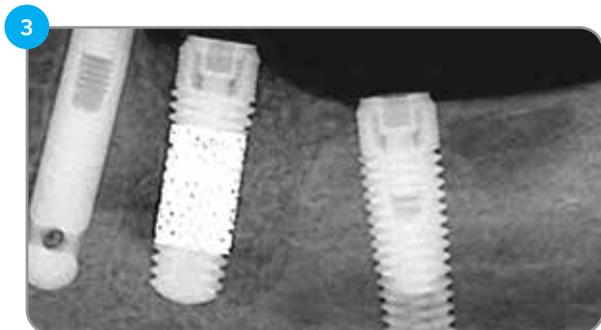
### Révision immédiate avec implant Trabecular Metal stabilisé par allogreffe Puros : suivi à 5 ans.



1 Une péri-implantite et une infection après 12 ans d'utilisation ont nécessité le retrait de l'implant.



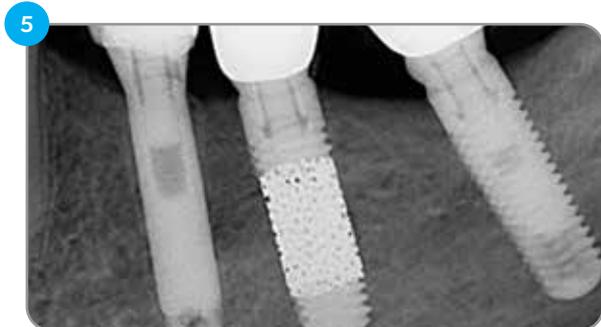
2 Un très gros défaut osseux est clairement visible dans les régions apicales et à la circonférence de l'implant.



3 Trois mois après l'implantation, des piliers courts Hex-Lock ont été mis en place. Radiographie réalisée avant la fin de la mise en place du pilier. La couronne finale a été installée deux semaines plus tard.



4 Des tissus mous sains et un résultat esthétique ont été obtenus. Après cinq mois de cicatrisation, la forte augmentation des valeurs d'ISQ buccales et mésiales enregistrées, respectivement de 0 à 80 et 82, est une preuve d'ostéointégration.



5 Après cinq ans d'utilisation, il est impossible de distinguer l'os greffé de l'os basal natif et aucune résorption de l'os crestal n'est visible.

Avec l'aimable autorisation du Dr Stefano Bianconi, Bolzano, Italie.

- Agnini, A., Agnini, A., Coachman, C., Digital Dental Revolution. Ch. 4, The Learning Curve; Ch. 6, New Digital Possibilities. Quintessence Pub: 2015.
- Bencharit, S., Byrd, W.C., Altarawneh, S., Hosseini, B., Leong, A., Reside, G., Morelli, T., Offenbacher, S., Development and applications of porous tantalum Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2014. 16(6) : p. 817-26.
- Beuer, F., Schweiger, J., and Güth, J.-F., Digital dentistry meets implantology. The Munich implant concept – a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2) : p. 23-29.
- Bianconi, S., Fontanella, F., and Beccari, R., Perimplant hard and soft tissues modifications in grafted sites. in *European Association of Osseointegration*. 2016. Paris.
- Boutros, M., Trabecular Metal Implants from orthopedics to dental implantology. *Implant Practice*, 2013. 6: p. 1-5.
- Duddeck, D., Maghaireh, H., Faber, F.-J., Neugebauer, J., SEM surface analyses of 120 sterile-packed implants. *EDI Journal / European Journal for Dental Implantologists* 2015. 11(2) : p. 64-75.
- Fischer, K. and Fickl, S., Implant therapy with an innovative surface (Trabecular Metal) and CAD/CAM restorations – a clinical case. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2) : p. 51-56.
- Gómez Meda, R., Simultaneous TM Implant placement and horizontal ridge augmentation with IngeniOs HA: a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2) : p. 63-68.
- Karimbux, N., Weber, H.-P., *Clinical Cases in Implant Dentistry*. Ch. 2, Implant Design, Case 3, Special Surfaces (Boutros, S.). Wiley Blackwell: 2017.
- Kim, D.G., Huja, S.S., Tee, B.C., Larsen, P.E., Kenedy, K.S., Chien, H.H., Lee, J.W., Wen, H.B., Bone ingrowth and initial stability of titanium and porous tantalum dental implants: a pilot canine study. *Implant Dent*, 2013. 22(4) : p. 399-405.
- Kim, D.G., Jeong, Y.H., Chien, H.H., Agnew, A.M., Lee, J.W., Wen, H.B., Immediate mechanical stability of threaded and porous implant systems. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2017. 48: p. 110-117.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Battula, S., Akella, R., Collins, M., Romanos, G.E. Outcome after placement of tantalum porous engineered dental implants in fresh extraction sockets: a canine study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2015. 30(1) : p. 134-42.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Gubbi, P., Romanos, G.E., New bone formation and trabecular bone microarchitecture of highly porous tantalum compared to titanium implant threads: A pilot canine study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(2) : p. 164-174.
- Liu, Y., Bao, C., Wismeijer, D., Wu, G., The physicochemical/biological properties of porous tantalum and the potential surface modification techniques to improve its clinical application in dental implantology. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*, 2015. 49: p. 323-329.
- Ninomiya, J.T., Krolkowski, S.J.A., Hawkins, M., Weihrauch, D. Porous ongrowth surfaces alter osteoblast maturation and mineralization. *J Biomed Mater Res A*, 2015. 103(1) : p. 276-81.
- Papi, P., Jamshir, S., Brauner, E., Di Carlo, S., Ceci, A., Piccoli, L., Pompa, G. Clinical evaluation with 18 months follow-up of new PTTM enhanced dental implants in maxillo-facial post-oncological patients. *Ann Stomatol (Roma)*, 2014. 5(4) : p. 136-41.
- Peron C and Romanos G, Immediately Loaded Tantalum-based Implants in Infected and Non-infected sites in AADR. 2016: Los Angeles, CA.
- Peron, C., Javed, F., and Romanos, G.E. Crohn's disease and Trabecular Metal Implants: a report of two cases and literature review. *Journal of Osseointegration*, 2015. 7(3).
- Romanos, G.E., Advanced Immediate Functional Loading Requirements for Long-term Success in Modern Implant Dentistry. *Compendium of Continuing Education In Dentistry*, 2014. 35(7) : p. 474-483.
- Romanos, G.E., Delgado-Ruiz, R.A., Sacks, D., Calvo-Guirado, J.L., Influence of the implant diameter and bone quality on the primary stability of porous tantalum Trabecular Metal Dental Implants: an in vitro biomechanical study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(6) : p. 649-655.
- Soardi, C.M., Clozza, E., Zaffe, D., Wang, H.-L., Utilization of Trabecular Metal Implants for the Rehabilitation of a Maxillary Edentulous Arch: A Case Report. *Clinical Advances in Periodontics*, 2014. 4(3) : p. 167-174.
- Soardi, C.M., et al., Preliminary outcome in consecutively treated case series with Trabecular Metal Implants. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI*, 2014. 30(2) : p. 91-95.
- Van der Schoor, W.P. and van der Schoor, A.R.M., Surgery all at Once™: Socket preservation and immediate placement of an implant in an infected site in the anterior region – a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI*, 2014. 30(2) : p. 97-102.
- Wang, L., Hu, X., Ma, X., Zhang, Y., Lu, Y., Li, X., Lei, W., Feng, Y., Promotion of osseointegration under diabetic conditions by tantalum coating-based surface modification on 3-dimensional printed porous titanium implants. *Colloids Surf B Biointerfaces*, 2016. 148: p. 440-452.
- Wang, Q., Zhang, H., Li, Q., Ye, L., Gan, H., Liu, Y., Wang., H., Wang, Z. Biocompatibility and osteogenic properties of porous tantalum. *Exp Ther Med*, 2015. 9(3) : p. 780-6.

# Références

- Schlee, M., van der Schoor, W.P., and van der Schoor, A.R., Immediate loading of Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants: interim results from an international proof-of-principle study. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015. 17 (Suppl 1): p. e308-20.
- Wen, H.B., Schlee, M., van der Schoor, W.P., Mehmke, W.-U., Kamm, T., Beneytout, A., Kottalgi, S., Dinkel, M., and Warner, M., Multicenter Studies of Trabecular Metal Dental Implants: 3-Year Interim Results, in *Academy of Osseointegration*. 2015: San Francisco, CA.
- Wen, H.B., van der Schoor, W.P., van der Schoor, A.R., and Schlee, M., Immediate Nonocclusal Loading of Trabecular Metal TM-Enhanced Titanium Dental Implants in a Controlled Population: 5-Year Results, in *The 103rd Annual Meeting of American Academy of Periodontology*. 2017: Boston, MA,.
- Brauner, E., Jamshir, S., Di Carlo, S., Pagnoni, M., Guarino, G., and Pompa, G., Immediate implant loading: a comparison of Trabecular Metal and Tapered Screw-Vent Dental Implants. *OHDM*, 2015. 14(2) : p. 1-6.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate Placement and Occlusal Loading of Single-Tooth Restorations on Partially Threaded, Titanium-Tantalum Combined Dental Implants: 1-Year Results. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2016. 36(3) : p. 393-9.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate Placement and Occlusal Loading of Single-Tooth Restorations on Partially Threaded, Hybrid Dental Implants: 2-Year Results, in *International Symposium of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2018: Boston, MA.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate loading of tantalum-based implants in fresh extraction sockets. Long-term outcomes, in *European Academy of Osseointegration*. 2018: Vienne, Autriche.
- Bencharit, S., Byrd, W.C., and Hosseini, B., Immediate placement of a porous-tantalum, Trabecular Metal-enhanced titanium dental implant with demineralized bone matrix into a socket with deficient buccal bone: a clinical report. *J Prosthet Dent*, 2015. 113(4) : p. 262-9.
- Magic M, Lazic Z, Vlahovic Z, and El Chaar E, The influence of implant design on primary implant stability simulating immediate placement conditions of the anterior maxilla. 2015, *Clin Oral Impl Res*.
- Spinato, S., Zaffe, D., Felice, P., Checchi, L., and Wang, H.L., A Trabecular Metal implant 4 months after placement: clinical-histologic case report. *Implant Dent*, 2014. 23(1) : p. 3-7.
- de Arriba, C.C., Alobera Gracia, M.A., Coelho, P.G., Neiva, R., Tarnow, D.P., Del Canto Pingarron, M., and Aguado-Henche, S., Osseoincorporation of Porous Tantalum Trabecular-Structured Metal: A Histologic and Histomorphometric Study in Humans. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2018. 38(6) : p. 879-885.
- Bencharit, S., Barros, S., Morelli, T., and Offenbacher, S., Biological Effects of Porous Tantalum Trabecular Metal in the Oral Cavity, in *Academy of Osseointegration*. 2016: San Diego, CA.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Gubbi, P., and Romanos, G.E., New bone formation and trabecular bone microarchitecture of highly porous tantalum compared to titanium implant threads: A pilot canine study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(2) : p. 164-174.
- Kim, D.G., Jeong, Y.H., Min, K.H., Lee, J.W., and Wen, H.B. Porous Tantalum Increases Interfacial Bone Tissue Mineralization Compared to Titanium Threaded Section of Implants. in *Academy of Osseointegration*. 2016. San Diego, CA.
- Meirelles, L., Dodo, C., Mendonca, G., Fraser, D., Sartori, E., and Funkenbusch, P., Biomechanical analysis and osteogenic gene expression on porous tantalum implants placed in a gap healing model. *Clin Oral Implants Res*, 2015. 26(Suppl.12).
- Fraser, D., Mendonca, G., Sartori, E., Funkenbusch, P., Ercoli, C., Meirelles, L. Bone Response to Porous Tantalum Implants In a Gap-Healing Model. *Clin Oral Implants Res*, 2019. 30(2) : p. 156-168.
- Soardi, C.M., Zaffe, D., and Wang, H.-L., Rehabilitation of Extremely Atrophic Maxillae with Mineralized Allograft and Highly Porous Dental Implants in *European Association for Osseointegration*. 2014. Rome, Italie.
- Edelmann, A. R., Patel, D., Allen, R., Gibson, C.J., Best, A.M., Bencharit, S., Retrospective analysis of porous tantalum Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants. Accepted for publication in the *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2018.
- Bianconi, S., Bozzoli, P., and Del Fabbro, M., Treatment of Postextraction Sites With Allograft-Stabilized Dental Implants: A Clinical Case Series. *Implant Dent*, 2017. 26(1) : p. 37-45.
- Bianconi, S., Wang, H.-L., Bianconi, L., Del Fabbro, M. Bone modifications around Trabecular Metal Implants inserted without primary stability. A Case Series with 3 years follow up, in *NYU Symposium*. 2019. New York City, New York.
- Ronda, M. and Stacchi, C., A Novel Approach for the Coronal Advancement of the Buccal Flap. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2015. 35(6) : p. 795-801.
- Schlee, M., Pradies, G., Mehmke, W.U., Beneytout, A., Stamm, M., Meda, R.G., Kamm, T., Poiroux, F., Weinlich, F., del Canto Pingarron, M., Crichton, E., Poulet, J.B., and Bousquet, P., Prospective, Multicenter Evaluation of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants Placed in Routine Dental Practices: 1-Year Interim Report From the Development Period (2010 to 2011). *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015. 17(6) : p. 1141-53.
- Tjaden, A., Schlee, M., van der Schoor, P., van der Schoor, A., Mehmke, W.-U., Kamm, T., Beneytout, A., de Arriba, C.C., Bänninger, L., and H.B., W., Multicenter Studies of Porous Tantalum Trabecular Metal Implants: 4-Year Interim Results, in *Academy of Osseointegration*. 2016: San Diego, CA.
- Brauner, E., Guarino, G., Jamshir, S., Papi, P., Valentini, V., Pompa, V., and Pompa, G., Evaluation of Highly Porous Dental Implants in Postablative Oral and Maxillofacial Cancer Patients: A Prospective Pilot Clinical Case Series Report. *Implant Dent*, 2015. 24(5) : p. 631-7.
- Peron C and G, R., Immediate Loading of Tantalum-Based Implants in Patients with Systemic Diseases. *Clinical and Radiographic Long-Term Outcomes*. , in *Academy of Osseointegration*. 2017. Orlando, Floride.
- Peron, C., Javed, F., and Romanos, G.E., Immediate Loading of Tantalum-Based Implants in Fresh Extraction Sockets in Patient With Sjogren Syndrome: A Case Report and Literature Review. *Implant Dent*, 2017. 26(4) : p. 634-638.
- Kim, S.J., Bencharit, S., Morelli, T., Offenbacher, S., and Barros, S.P., Transcriptomic analysis of wound healing around tantalum and titanium in diabetes, in *IADR*. 2017: San Francisco, CA.
- Hefni, E.K., Bencharit, S., Kim, S.J., Byrd, K.M., Morelli, T., Nociti, F.HI, Offenbacher, S., Barros, S.P. Transcriptomic Profiling of Tantalum Metal Implant Osseointegration in Osteopenic Patients. *British Dental Journal Open*, 2018. 4:17042.
- Peron C and G, R., Immediate Loading of Trabecular Tantalum-based Implants placed in Infected Sites with Full Ceramic Restorations. 1-year Clinical Evaluation., in *AAID*. 2016. La Nouvelle-Orléans, Louisiane

30. El Chaar, E. and Castano, A., A Retrospective Survival Study of Trabecular Tantalum Implants Immediately Placed in Posterior Extraction Sockets Using a Flapless Technique. *J Oral Implantol*, 2017. 43(2) : p. 114-124.
31. Battula, S., Lee, J.W., Wen, H.B., Papanicolaou, S., Collins, M., and Romanos, G.E., Evaluation of Different Implant Designs in a Ligature-Induced Peri-implantitis Model: A Canine Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2015. 30(3) : p. 534-45.
32. Dimaira, M. Immediate Placement of Trabecular Implants in Sites of Failed Implants. *Int J. Oral Maxillofac Implants*, 2019. 34(5): p. e77–e83.
33. Bobyn, J., UHMWPE: the good, bad, & ugly. Fixation and bearing surfaces for the next millennium. *Orthop*, 1999. 22(9) : p. 810-812.
34. Cohen, R., A porous tantalum Trabecular Metal: basic science. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2002. 31(4) : p. 216-7.
35. Nasser, S. and Poggie, R.A., Revision and salvage patellar arthroplasty using a porous tantalum implant. *J Arthroplasty*, 2004. 19(5) : p. 562-72.
36. Unger, A.S., Lewis, R.J., and Gruen, T., Evaluation of a porous tantalum uncemented acetabular cup in revision total hip arthroplasty: clinical and radiological results of 60 hips. *J Arthroplasty*, 2005. 20(8) : p. 1002-9.
37. Wigfield, C., Robertson, J., Gill, S., and Nelson, R., Clinical experience with porous tantalum cervical interbody implants in a prospective randomized controlled trial. *Br J Neurosurg*, 2003. 17(5) : p. 418-25.



Contactez-nous au +33(0)1-45-12-35-35 ou rendez-vous sur

[zimmerbiometdental.fr](http://zimmerbiometdental.fr)

Zimmer Biomet Dental  
Global Headquarters  
4555 Riverside Drive  
Palm Beach Gardens, FL 33410, USA  
Tel: +1-561-776-6700  
Fax: +1-561-776-1272

Zimmer Dental SAS  
Batiment Quebec  
19 Rue d'Arcueil  
94528 Rungis Cedex  
Tel : +33-1-45-12-35-35  
Fax : +33 1-45-60-04-88  
[ZB.commandes@zimmerbiomet.com](mailto:ZB.commandes@zimmerbiomet.com)

Sauf indication contraire, comme indiqué ici, toutes les marques déposées sont la propriété de Zimmer Biomet et tous les produits sont fabriqués par une ou plusieurs des filiales dentaires de Zimmer Biomet Holdings, Inc., commercialisés et distribués par Zimmer Biomet Dental et par ses partenaires de commercialisation. CopiOs est fabriqué par Collagen Matrix, Inc. Puros est fabriqué par RTI Surgical, Inc. Pour plus d'informations sur le produit, veuillez consulter l'étiquette individuelle ou la notice du produit. L'autorisation et la disponibilité des produits peuvent être limitées dans certains pays ou certaines régions. Ce document s'adresse uniquement aux praticiens et n'a pas pour objectif de fournir un avis médical ou des recommandations. Toute distribution à un autre destinataire est interdite. Ce document ne doit pas être dupliqué ni réimprimé sans l'autorisation écrite expresse de Zimmer Biomet Dental. ZB0614FR RÉV. B 01/20 ©2020 Zimmer Biomet. Tous droits réservés.

