

Proposition d'un protocole de dépollution des pièces implantaires transgingivales



Déborah ROTH

CHU de Liège
Institut de Dentisterie, Liège
Service de Prothèse Amovible,
Prothèse implantaire et Occlusion



Marc LAMY

Professeur à l'Université de Liège
Institut de Dentisterie, Liège
Service de Prothèse Amovible,
Prothèse implantaire et Occlusion

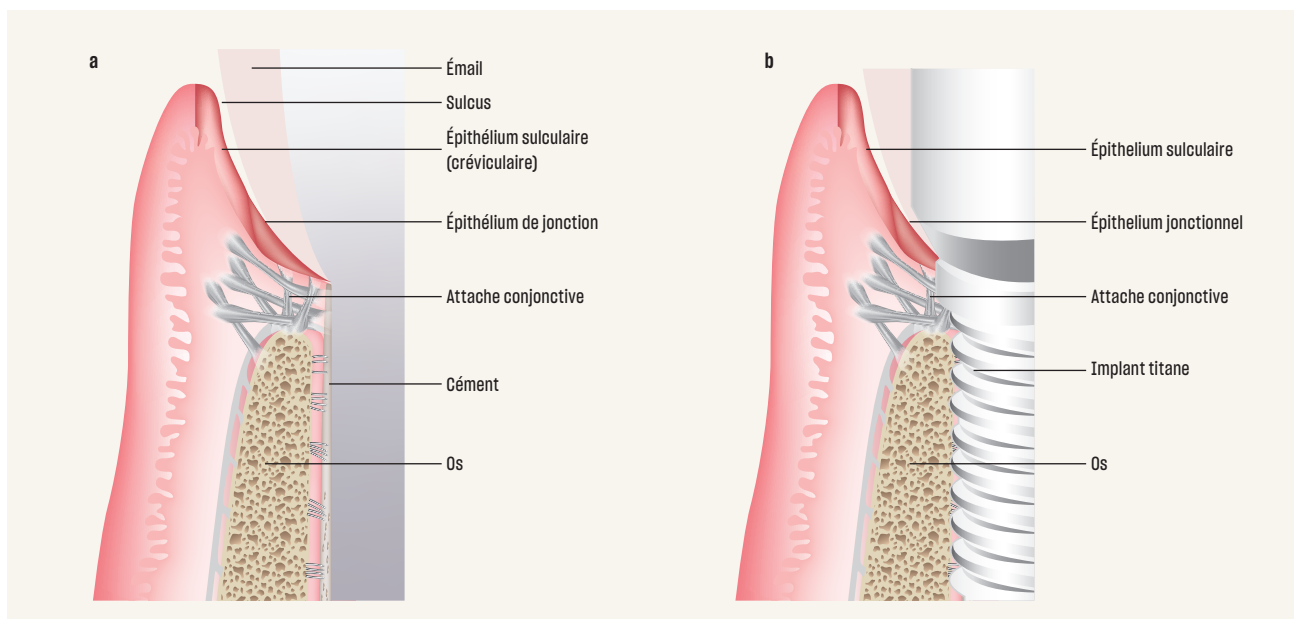
Les implants bone level sont des éléments endo-osseux sur lesquels se visse une pièce transgingivale qui doit assurer une étanchéité avec la cavité buccale. Cette zone particulière d'étanchéité s'appelle l'espace biologique. Cet espace biologique péri-implantaire se compose d'un épithélium de jonction et d'une attache conjonctive [1, 2] (fig. 1). Lorsque cet espace biologique est agressé, il se produit une inflammation gingivale avec une récession gingivale et osseuse, ou une résorption osseuse avec la formation d'une poche parodontale [3].

Les facteurs influençant l'espace biologique sont nombreux (la position de l'implant et le type de matériaux par exemple). Parmi eux, la pollution de la surface des piliers peut impacter la cicatrisation des tissus péri-implantaires et être responsable d'une réaction inflammatoire [3-5].

Une enquête menée auprès de 85 universités a révélé que 25 % des centres n'appliquent aucune procédure de nettoyage des pièces transgingivales [6]. Les méthodes de nettoyage de ces pièces le plus souvent retrouvées dans la littérature utilisent la vapeur, le plasma d'argon ou des bains à ultrasons [7-12].

Les pièces prothétiques transgingivales conçues et fabriquées par ordinateur (CFAO) par les fabricants d'implants sont livrées non désinfectées et non stériles. On retrouve ainsi à leur surface de très nombreux polluants. L'optimisation de la biocompatibilité des pièces transgingivales pourrait être améliorée par leur dépollution.

À ce jour, il n'existe pas de protocole établi pour la dépollution.



1. Espace biologique dentaire (a) et péri-implantaire (b).

L'objectif de notre étude est de mettre au point un protocole de dépollution (et non de stérilisation) sur des piliers implantaires simple, rapide et non coûteux.

Matériels et méthodes

PROTOCOLE DE NETTOYAGE

Dans cette étude, nous avons comparé deux protocoles de nettoyage sur 27 piliers, 9 n'ont pas été nettoyés et 18 l'ont été. Neuf piliers ont subi un nettoyage aux ultrasons et 9 ont été nettoyés à la chlorhexidine avant d'être analysés.

Le protocole aux ultrasons est le suivant (fig. 2) :

- décontamination mécanique de la partie transgingivale du pilier par le passage d'une compresse stérile imbibée de RBS T 105 ;

- placement du pilier successivement dans trois bains à ultrasons pendant 2 minutes/bain à température ambiante (fig. 2) : RBS T 105, eau stérile, éthanol 70°.

Le RBS est un détergent liquide soluble dans l'eau et contenant du chlore actif. Il s'élimine totalement lors du rinçage. Il présente une action efficace pour éliminer les résidus organiques et inorganiques (graisses, huiles, protéines). Son utilisation mécanique favorise l'étape de décontamination. Il s'utilise dilué à 2 % dans de l'eau stérile.

Le second protocole consiste à frotter le pilier avec une compresse imbibée de chlorhexidine. La chlorhexidine est bactériostatique et bactéricide. Elle présente une

efficacité diminuée en présence de matières organiques (sang et sérum).

DESIGN DE L'ÉTUDE

Dans cette étude *in vitro*, nous avons analysé un total de 27 piliers en titane (Ti), zirconium (Zi) et titane/zirconium (Ti/Zi) (fig. 3). Les piliers ont tous été réalisés par CFAO à partir d'un modèle de travail unique d'un implant juxta-osseux (bone level) placé en position 11.

Les 27 piliers provenant du fabricant ont été divisés en trois groupes de 9 (fig. 4) :

- groupe 1 (G1) : piliers non nettoyés issus du fabricant ;
- groupe 2 (G2) : piliers nettoyés avec le protocole test aux ultrasons ;
- groupe 3 (G3) : piliers nettoyés avec la chlorhexidine.

ANALYSE QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES POLLUANTS

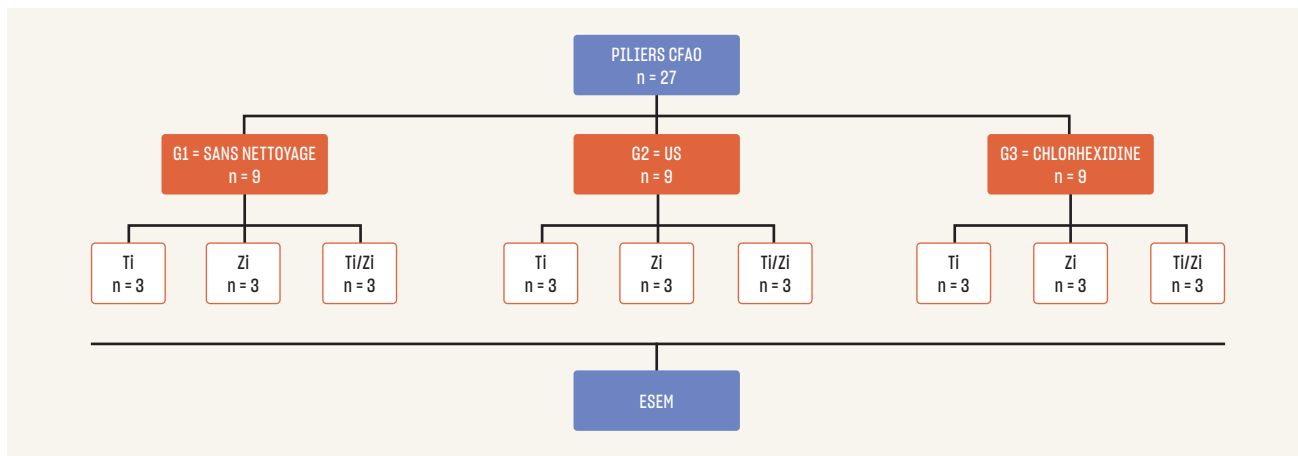
Une zone d'intérêt identique pour chaque pilier a été analysée au microscope électronique à balayage environnemental sur des images à grossissement x35 correspondant à l'entièreté de la face visible du pilier (fig. 5). Pour l'analyse dans la chambre du microscope, nous avons placé les piliers sur une plaque métallique plate recouverte d'autocollant. Tous les piliers ont été collés sur la face palatine. L'analyse quantitative du pourcentage de polluants a été réalisée sur 9 piliers avant nettoyage lorsqu'ils arrivaient de chez le fabricant d'implants et sur 18 autres piliers après nettoyage à l'aide des protocoles à ultrasons ou à la chlorhexidine.



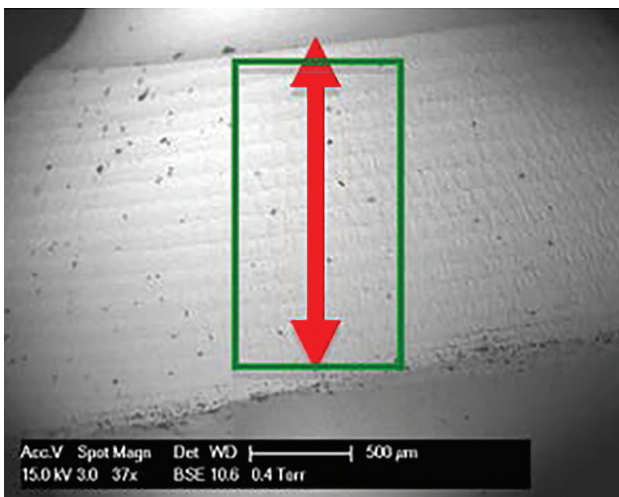
2. Bains à ultrasons.



3. Piliers Ti/Zi, titane et zircone.



4. Composition de l'étude.



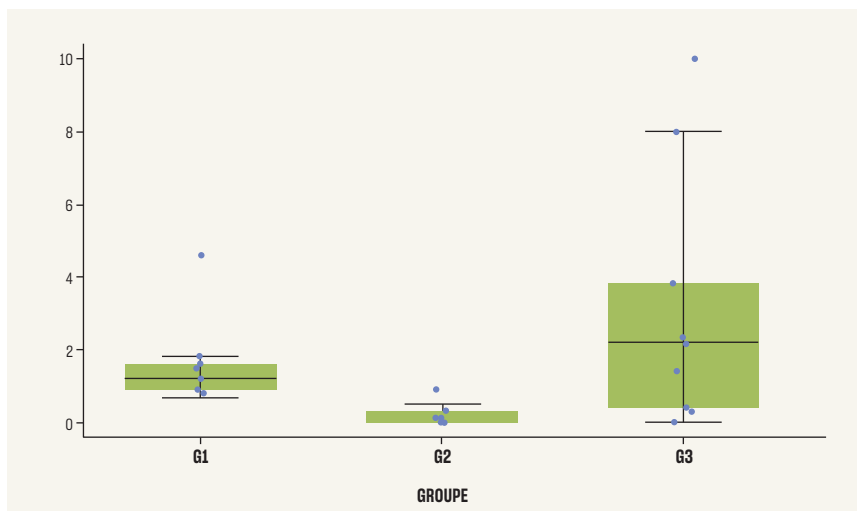
5. Zone d'intérêt identique pour chaque pilier (en vert).

L'analyse qualitative de la nature des polluants a été réalisée sur 3 piliers (Ti, Zi et Ti/Zi) avant nettoyage et sur 2 piliers Ti après nettoyage, un du GR2 et un du GR3.

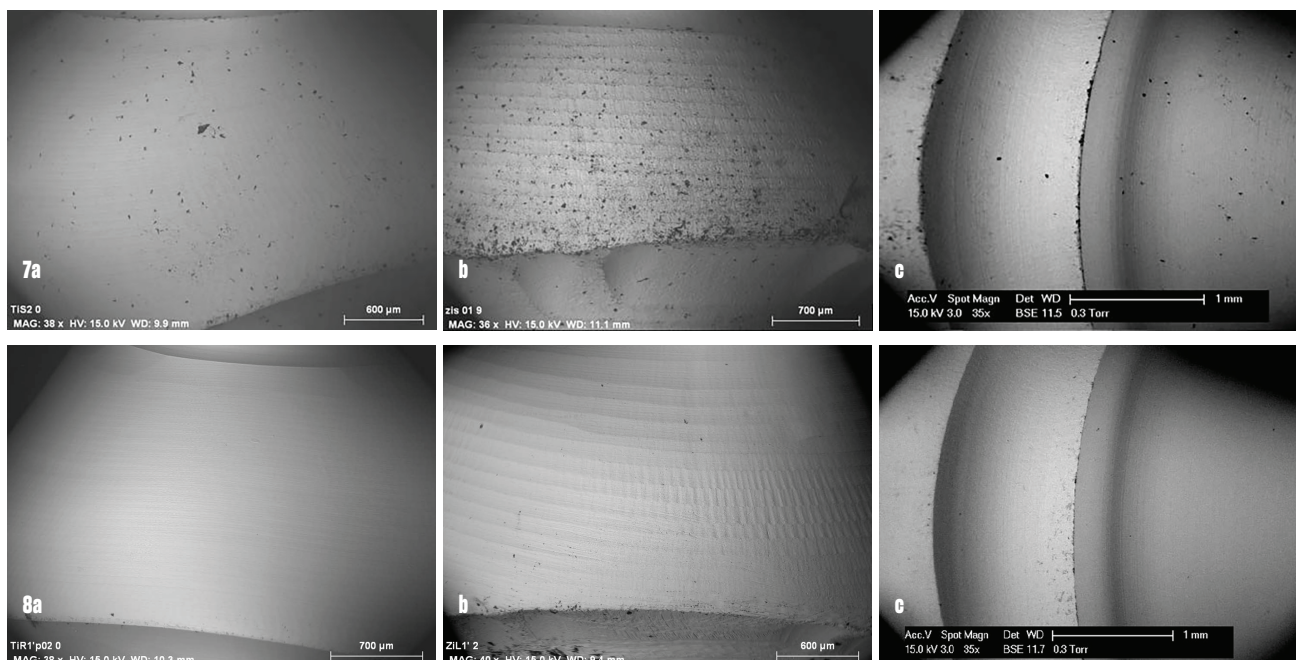
STATISTIQUES

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne, écart-type (SD), médiane, quartiles (Q1, Q3) et extrêmes (minimum, maximum) pour le pourcentage de polluants et sous forme de table de fréquence pour la présence de polluants. Le pourcentage de polluants a subi une transformation « racine carrée » pour normaliser sa distribution. Les comparaisons de pourcentages de polluants ont été faites par analyse de la variance (ANOVA) et les tests post hoc de Scheffé.

Les résultats sont considérés comme significatifs au niveau d'incertitude de 5 % ($p < 0,05$). Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel SAS version 9.4.



6. Quantité de polluants pour les GR1, 2 et 3.



7. Piliers Ti (a), Zi (b), Ti/Zi (c) non nettoyés (GR1). 8. Piliers Ti (a), Zi (b), Ti/Zi (c) nettoyés aux US (GR2).

Résultats

QUANTITÉ DE POLLUANTS AVANT (GR1) ET APRÈS NETTOYAGE (GR2 ET 3)

Globalement, on observe une différence significative entre les groupes 1, 2 et 3 (fig. 6) correspondant respectivement aux piliers issus du fabricant non nettoyés (GR1) (fig. 7), nettoyés selon le protocole à

ultrasons (GR2) (fig. 8) et nettoyés selon le protocole à la chlorhexidine (GR3) ($p = 0,0036$). Le pourcentage de polluants est en moyenne significativement plus élevé pour les piliers non nettoyés (GR1) et pour les piliers nettoyés selon le protocole à la chlorhexidine (GR3) que pour les piliers nettoyés selon le protocole à ultrasons (GR2). Le test de Scheffé ne montre pas de différence significative entre le GR1 des piliers non nettoyés et le GR3 des piliers nettoyés à la chlorhexidine. Le protocole à ultrasons du GR2 apparaît donc le plus efficace.

NATURE DES POLLUANTS AVANT ET APRÈS NETTOYAGE

On détecte respectivement 14, 5 et 10 polluants différents dans les groupes 1 (avant nettoyage), 2 et 3 (après nettoyage aux ultrasons ou à la chlorhexidine).

Sur les piliers non nettoyés issus du fabricant (GR1), on retrouve par exemple : du tungstène (W), du nickel (Ni), du sodium (Na), de l'oxygène (O) et du carbone (C). Pour les piliers nettoyés aux ultrasons (GR2), on retrouve surtout des composants de la matière première des piliers : zirconium (Zr), titane (Ti) et aluminium (Al).

En résumé, le pourcentage de polluants est le plus faible pour les piliers nettoyés après le protocole test aux ultrasons. C'est dans ce groupe également que l'on dénombre le moins de types de polluants différents.

Discussion

Cette étude a mis en évidence que les piliers issus de chez le fabricant présentaient des polluants et que ceux-ci étaient nettement diminués après le protocole aux ultrasons que nous avons mis en place. Les résultats ont aussi montré une meilleure efficacité du protocole aux ultrasons par rapport au protocole à la chlorhexidine.

PROTOCOLE

À la lecture de littérature, notre protocole aux ultrasons apparaît plus court que les différentes techniques utilisées mettant également en œuvre des ultrasons (parfois jusqu'à 45 minutes) [4]. L'effet mécanique de frottement est aussi utilisé dans certaines études, mais pas en plus des ultrasons [10, 11]. Comme constaté dans certaines études récentes, le nettoyage aux ultrasons diminue significativement les polluants présents sur les piliers [4, 8, 10, 11] par rapport à d'autres techniques comme la chlorhexidine [6, 10].

Bien qu'elles impliquent un certain coût, les méthodes de nettoyage utilisant le plasma d'argon ont également donné de bons résultats par rapport au nettoyage à la vapeur. Canullo et son équipe ont comparé le nettoyage à la vapeur (5 secondes à 4 MPa) aux nettoyages par ultrasons (3 bains de 10 minutes chacun à 60 °C

comprenant respectivement un détergent, de l'acétone et de l'éthanol) et au plasma d'argon (75 W, 10 MPa pendant 12 minutes). Leurs résultats ont confirmé la présence de pollution sur la surface des piliers à la suite de la procédure de fraisage traditionnelle, même après nettoyage à la vapeur. Une différence largement significative a été trouvée entre vapeur et ultrasons ou plasma d'Argon, mais il n'y avait pas de différence statistique entre ultrasons et plasma à l'argon [12].

ANALYSES DES POLLUANTS

Des études similaires qui utilisent l'ESEM et l'EDX comme méthodes d'analyse retrouvent des polluants de nature organique et inorganique identiques à ceux identifiés dans notre étude. Ces polluants proviennent certainement des huiles de fraisage, des graisses digitales et des manipulations des piliers chez les fabricants d'implants [8, 10].

PERSPECTIVES

Nous avons analysé les polluants sur les implants en provenance des fabricants, mais il serait aussi intéressant d'étudier ceux revenant du laboratoire dentaire. En effet, les piliers y subissent beaucoup de manipulations et de modifications [4, 10, 11].

LIMITES DE L'ÉTUDE

Il serait intéressant d'élargir l'échantillon et de confronter le protocole aux ultrasons à d'autres protocoles de nettoyage comme la vapeur [12] et à d'autres types de pièces transgingivales comme des couronnes transvissées.

Conclusion

Le protocole testé dans cette étude (nettoyage avec une compresse suivi de bains à ultrasons) apparaît efficace, peu coûteux et rapide pour une désinfection des pièces transgingivales dans un cabinet dentaire. L'intérêt de ce nettoyage semble essentiel pour la fixation de l'espace biologique sur ces pièces transgingivales.

DEBORAH.ROTH@CHULIEGE.BE

LES AUTEURS NE DÉCLARENT AUCUN LIEN D'INTÉRÊT



BIBLIOGRAPHIE

- Berglundh T et al. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18 (1): 1-8.
- Berglundh T et al., The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2 (2): 81-90.
- Canullo L et al. Microscopical and microbiologic characterization of customized titanium abutments after different cleaning procedures. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25 (3): 328-36.
- Piattelli A et al. Histologic studies on osseointegration: soft tissues response to implant surfaces and components. A review. *Dent Mater* 2011; 27 (1): 53-60.
- Mishra PK et al. Micrometer-sized titanium particles can induce potent Th2-type responses through TLR4-independent pathways. *J Immunol* 2011; 187 (12): 6491-8.

- Canullo L, Tallarico M, Chu S, Penarocha D, Ozcan M. Cleaning, disinfection, and sterilization protocols employed for customized implant abutments: An international survey of 100 universities worldwide. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32: 774-8.
- Gerkhe P et al. The influence of an ultrasonic cleaning protocol for cad/cam abutments surfaces on cell viability and inflammatory response in vitro. *In vivo* 2019; 33 (3): 689-98.
- Gerkhe P et al. Qualitative and semi-quantitative assessment of processing-related surface contamination of one and two-piece cad/cam abutments before and after ultrasonic cleaning. *Materials* 2020; 13 (14): 3225.
- Mehl C et al. Impact of cleaning procedures on adhesion of living cells to three abutments materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32 (5): 976-84.

- Kim S, Choi C, Cha Y, Chang JS. The efficacy of convenient cleaning methods applicable for customized abutments: an in vitro study. *BMC Oral Health* 2021; 21: 78.
- Yin L, Zhu Y, Yu H, Qiu L. Evaluating the efficiency of three methods to clean and disinfect screw- and cement-retained prostheses. *J Prosthet Dent* 2021; S0022-3913 (20) 30756-3.
- Canullo L et al. Soft tissue cell adhesion to titanium abutments after different cleaning procedures: Preliminary results of a randomized clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2014; 19 (2): e177-83.