

Incidences des paramètres de conception du pilier prothétique sur l'environnement péri-implantaire

J. VIGNERON
B. TAVERNIER

RÉSUMÉ L'objectif de cette revue narrative est de présenter les éléments bibliographiques pertinents en rapport avec l'influence de l'infrastructure prothétique sur l'environnement péri-implantaire ainsi que sur le risque de péri-implantite.

L'analyse de la littérature scientifique montre que plusieurs caractéristiques de l'ensemble de l'assemblage prothétique supra-implantaire pourraient influencer la présence du biofilm gingival et favoriseraient la présence d'un microbiote complexe associé à la péri-implantite.

MOTS CLÉS : • étiologie • péri-implantite • facteur de risque • indicateur de risque

SUMMARY *Incidence of abutment design on the peri-implant environment.* The aim of this narrative review is to present the relevant bibliographic elements related to the influence of the infrastructure on the peri-implant environment as well as the risk of peri-implantitis.

Analysis of the literature shows that several components of the supra-implant prosthetic assembly could influence the presence of the gingival biofilm which is related to peri-implantitis.

KEYWORDS : • etiology • peri-implantitis • risk factor • risk indicator

Pour Heitz-Mayfield ^[1], la péri-implantite est une lésion inflammatoire de la muqueuse et du support osseux péri-implantaire. Cette lésion de la muqueuse est souvent associée à un phénomène de suppuration et à la présence de poches profondes caractéristique d'une perte osseuse péri-implantaire.

En dehors du facteur de risque ^[2] majeur de la péri-implantite représenté par le biofilm bactérien, des indicateurs de risque de cette pathologie tissulaire péri-implantaire ^[3] ont été suggérés dans la littérature scientifique : tabagisme, historique de maladie parodontale, faible hygiène orale, maladies systémiques mal contrôlées.

D'autres facteurs, qualifiés souvent d'aggravant, ont été rapportés comme impactant ce risque ^[1,4] et, parmi eux, l'incidence de différentes caractéristiques en relation avec la conception des prothèses fixées supra-implantaires a été relevée. Ainsi, le rôle des caractéristiques implantaire (diamètre, architecture du col, traitement de surface, angulation, mise en charge immédiate ou différée, distance avec les dents ou les implants adjacents, épaisseur de la crête) ainsi que des facteurs liés au projet prothétique (nombre d'unités prothétiques, type d'assemblage implanto-prothétique, type de pilier, qualité de l'arcade antagoniste) a été décrit.

Pour d'autres auteurs, certaines caractéristiques cliniques en rapport avec le patient

seraient également impliquées dans le risque de perte osseuse péri-implantaire [5]. Ainsi, le type d'os, la localisation anatomique de la restauration, les habitudes parafonctionnelles, le manque d'hygiène orale et de compliance, les antécédents de parodontite, l'absence de gencive attachée et différents facteurs systémiques ont été évoqués [1, 4].

En ce qui concerne les facteurs d'origine iatrogénique, Quaranta *et al.* [6] ont conclu récemment que les résidus de ciment de scellement sous-gingivaux semblaient être fortement associés à la mucosité péri-implantaire ; cette mucosité serait, elle, un indicateur de risque pour la perte osseuse et donc pour la péri-implantite.

Dans le cadre de cet article, ne sera abordée que l'influence de l'architecture de l'infrastructure prothétique sur l'environnement péri-implantaire et sur le risque de complication biologique potentiellement engendré.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Une recherche de la littérature scientifique accessible sur la base de données PubMed, en langue anglaise et pour la période 2000-2017 a été conduite à l'aide des mots clés suivants : *biological complication, mucositis, peri-implantitis, risk factor, risk indicator* utilisé seuls ou en association.

La lecture des résumés a conduit à sélectionner les articles pertinents permettant de déterminer les paramètres (FIG. 1) en rapport avec la conception prothétique qui pourraient être liés au développement d'une pathologie des tissus péri-implantaires. Une

CONNEXION	Externe/Interne
	<i>Switching platform</i>
PILIER	Influence du profil d'émergence du pilier (concave/convexe)
	Localisation de la limite suprastructure/pilier
	Hauteur du pilier
	Matériau et pilier
PROTHÈSE SCÉLÉE vs TRANSVISSÉE	Les différents types d'agents d'assemblage
	Les excès de ciments/colles

FIG. 1 / Paramètres prothétiques retenus.

recherche systématique a ensuite été effectuée sur chacun des différents paramètres retenus.

Chaque paramètre a donc fait l'objet d'une nouvelle recherche dans Medline via la base de données PubMed de l'*United State National Library of Medicine*. Les équations de recherche ont été construites avec des termes MESH sous différentes combinaisons.

La période de recherche a concerné l'ensemble des publications accessibles jusqu'en mars 2017.

Pour être incluses dans cette revue, les études devaient :

- être rédigées en anglais ;
- rapporter une définition claire de la péri-implantite ;
- étudier des paramètres cliniques permettant explicitement de faire le lien avec la péri-implantite.

Une recherche manuelle a également été effectuée afin de retrouver des publications pertinentes supplémentaires.

RÉSULTATS

CONNEXION INTERNE VERSUS EXTERNE

La recherche dans la littérature scientifique disponible ne permet pas de retrouver de publication établissant un lien direct entre le type de connexion et le risque de péri-implantite. En revanche, la perte osseuse péri-implantaire, qui est un signe essentiel de la péri-implantite, est une variable étudiée dans de nombreuses publications [5, 7] en rapport avec les performances de différents types de connexions.

Certaines publications concluent que la perte osseuse péri-implantaire serait plus importante autour des implants à connexion externe qu'autour des implants à connexion interne [5].

Inversement, l'étude clinique contrôlée randomisée d'Esposito *et al.* [8] montre, au bout de 5 ans, qu'il n'existe pas de différence significative concernant la perte osseuse crestale péri-implantaire entre les connexions internes et externes.

Pour certains auteurs [5, 9, 10], le fait de réduire le diamètre de l'infrastructure reposant sur la plateforme implantaire (*platform switching*) serait favorable à la préservation de l'os péri-implantaire, ce qui

contribuerait à expliquer le meilleur comportement des connexions internes plus généralement associées à ce type de conception. Néanmoins, ces auteurs reconnaissent qu'il existe de nombreux facteurs confondants qui pourraient biaiser les résultats et compromettre cette conclusion.

En 2010, la revue systématique associée à une méta-analyse d'Atieh *et al.* [10] incluant 10 études montre que le *platform switching* permettrait de préserver la hauteur osseuse péri-implantaire, le degré de résorption de l'os marginal étant inversement proportionnel à la différence de diamètre des pièces assemblées. De plus, en limitant la résorption osseuse, le *platform switching* permettrait le maintien du niveau des tissus gingivaux péri-implantaires. Néanmoins, Rompen [11] souligne que les études retenues dans cette méta-analyse sont très hétérogènes et que des études cliniques de bonne qualité méthodologique manquent pour préciser avec rigueur l'impact du *platform switching* sur le remodelage des tissus péri-implantaires.

ARCHITECTURE DU PILIER IMPLANTAIRE

Influence du profil d'émergence du pilier

La réalisation d'un profil d'émergence convexe permettrait de galber et de soutenir les tissus transgingivaux afin qu'ils s'intègrent esthétiquement dans l'environnement gingival. Cependant, un profil convexe accentué pourrait entraîner des risques d'ischémie des tissus mous ainsi qu'une tendance à la récession gingivale [12].



FIG. 2 / Profil de pilier convexe.

Inversement, les résultats de l'étude *in vitro* de Sancho-Puchades *et al.* [13] comparant les profils d'émergence concaves et convexes (FIG. 2 et 3) des piliers montrent que le profil concave favoriserait la formation d'excès de ciment lors du scellement. Par ailleurs, ces excès de matériau seraient d'autant plus nombreux et difficiles à éliminer que la concavité est marquée.

Par ailleurs, pour Patil *et al.* [14], après 12 mois de fonction, un pilier conçu avec un profil d'émergence concave n'amène pas un meilleur maintien de la papille par rapport à un pilier droit dans la zone esthétique.

Pourtant, Rompen *et al.* et Redemagni *et al.* [12, 15] suggèrent le contraire et décrivent l'utilisation de profils transmuqueux concaves qui permettraient une stabilité plus prévisible des tissus gingivaux [16]. Pour Bishti *et al.* [17], la littérature actuelle ne fournit pas de données scientifiques suffisantes pour montrer une incidence des caractéristiques de conception des piliers prothétiques sur la stabilité des tissus péri-implantaires.

Localisation de la limite infrastructure/suprastructure

La même étude *in vitro* de Sancho-Puchades *et al.* [13] signale que plus la limite cervicale de la suprastructure est infragingivale, plus les excès résiduels de ciment sont importants. Pour ces auteurs, les radiographies rétroalvéolaires ne permettent pas d'identifier la totalité des excès d'agent d'assemblage encore présents après la procédure de scellement.



FIG. 3 / Profil de pilier concave.

Pour Sancho-Puchades *et al.* ou Sailer *et al.* [13, 18], la limite pilier/couronne devrait se situer le plus coronairement possible afin de permettre un retrait efficace des excès éventuels de ciment.

De même, dans une étude clinique rétrospective Linkevicius *et al.* [19] rapportent que plus la position de la limite cervicale est sous gingivale, plus les excès de ciment sont fréquemment retrouvés. Pour ces auteurs, le niveau sous-gingival de la limite cervicale située sur le pilier serait un facteur prédictif de la présence d'excès de ciment.

Hauteur du pilier

Dans une étude rétrospective effectuée sur 315 implants, Galindo-Moreno *et al.* [20] montrent que la hauteur du pilier prothétique est un facteur clé en rapport avec la perte osseuse péri-implantaire. Plus la limite prothétique est éloignée de l'os péri-implantaire, moins la perte osseuse serait importante. Malheureusement, des biais importants limitent la validité des conclusions apportées, les mesures de perte osseuse étant réalisées sur des orthopantomogrammes et uniquement sur des implants situés au maxillaire.

Matériau et réalisation du pilier

Les résultats de l'étude clinique de Yamane *et al.* [21], consistant en la mise en place de 5 disques de composition différente en bouche sur un support en résine (titane commercialement pur, alliage d'or platiné, zircone, alumine et hydroxyapatite), montrent qu'après 4 jours dans la cavité buccale, l'alliage d'or platiné apparaît comme le meilleur matériau pour un pilier en ce qui concerne l'accumulation de plaque.

La revue de synthèse de la littérature de Bishti *et al.* [17] conclut que les piliers en titane n'ont pas d'effets cliniques et biologiques plus bénéfiques que les piliers en alliage d'or sur les tissus péri-implantaires.

Par ailleurs, la méta-analyse de Linkevicius *et al.* [22] ne montre pas de différence statistiquement significative entre des piliers en zircone et des piliers en titane en ce qui concerne les récessions gingivales ainsi que la perte osseuse péri-implantaire. Cependant, cette étude signale que les résultats prothétiques

en termes d'apparence au niveau gingival obtenus avec des piliers en zircone sont significativement supérieurs à ceux obtenus avec les piliers en titane.

ASSEMBLAGE PAR SCHELLEMENT OU TRANSVISSAGE

L'analyse de la littérature récente montre que la majorité des études ne rapporte pas de différence statistiquement significative entre les taux de survie implantaire observés lors de traitements implantaire réalisés avec des prothèses scellées et transvissées [23-25].

Quelques auteurs rapportent néanmoins des valeurs de perte osseuse plus faibles soit pour des prothèses scellées [26], soit pour celles transvissées [18, 27]. Concernant le rôle du mode d'assemblage prothétique par scellement ou transvissage sur la prévalence de la péri-implantite, les résultats de l'étude de Wittneben *et al.* [27] montrent qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative entre prothèse scellée et prothèse transvissée.

En revanche, de nombreuses publications [18-21] signalent le rôle probable des excès de ciment laissés en place après le scellement dans le développement d'une péri-implantite (FIG. 4 à 6).

Ainsi, la littérature scientifique signale un risque accru de complications biologiques concernant les prothèses scellées par rapport à celles qui sont transvissées [18, 28, 29]. Ces complications biologiques seraient liées aux excès d'agent d'assemblage laissés *in situ* après scellement [29, 30]. D'après Wadhvani *et al.* et



FIG. 4 / Radiographie de la situation clinique initiale.



FIG. 5 / Perte osseuse péri-implantaire visible radiographiquement.



Fig. 6 / Dépose de la prothèse unitaire scellée présentant des signes de péri-implantite et mise en évidence d'un important excès de ciment de scellement.

Pette *et al.* [3-33], les difficultés rencontrées lors de l'élimination des excès de ciment seraient liées à leur détection délicate due à l'absence de radiopacité de certains agents d'assemblage et à la situation trop infragingivale de la limite prothétique.

Pour Korsch *et al.* [34], plus les excès d'un ciment sont difficilement détectables, plus la prévalence de ce ciment dans les cas de maladie péri-implantaire est augmentée, accentuant d'autant les pertes osseuses péri-implantaires.

Pour Sancho-Puchades *et al.* [13], au-delà de la situation de la limite cervicale, c'est la forme du pilier prothétique dans sa partie infragingivale qui favoriserait la diffusion apicale du ciment dans l'environnement tissulaire péri-implantaire. La présence d'excès de ciment favoriserait l'adhésion du biofilm [18], induisant le déclenchement des pathologies tissulaires péri-implantaires menant progressivement à la perte osseuse.

Excès d'agent d'assemblage et péri-implantite

L'accumulation de plaque est décrite comme le facteur étiologique majeur des maladies péri-implantaires. Pour Jepsen *et al.* [35], les excès d'agent d'assemblage représenteraient un potentiel facteur de risque local des maladies péri-implantaires, en considérant que l'adhérence du

biofilm serait facilitée par la rugosité de surface du matériau d'assemblage utilisé.

Trois publications soulignent l'impact des excès de ciment sur le développement de la maladie péri-implantaire.

En 2009, Wilson [28] rapporte l'association positive qui existerait entre ciment de scellement et péri-implantite et évoque la notion de risque pour ce type de restauration prothétique. Dans l'étude rétrospective réalisée, les excès de ciment de scellement sont associés à des signes de maladie péri-implantaire dans la majorité des cas (81 %). Les signes cliniques et endoscopiques de la maladie péri-implantaire sont absents autour de 74 % des implants étudiés après l'élimination des excès de ciment. Les conclusions de l'auteur signalent que le ciment résiduel peut être l'un des facteurs de prédisposition du développement tardif de la péri-implantite.

Linkevicius *et al.* [29], en 2013, rapportent que dans 85 % des cas étudiés de péri-implantite, l'environnement implantaire comporte des excès de ciment. Ces auteurs signalent que tous les patients ayant des antécédents de maladie parodontale présentent une péri-implantite lors de la présence d'excès de ciment (39 implants) tandis que chez les patients sans antécédents, la prévalence retrouvée n'est que de 9 % malgré la présence de ces excès.

En 2015, Korsch *et al.* [30] examinent des patients présentant des péri-implantites. Ils rapportent que les excès non détectés d'agent d'assemblage résineux de type uréthane diméthacrylate sont associés à des signes d'inflammation sévère constatés à court et moyen termes lors des séances périodiques de contrôle.

Le tableau (TABLEAU 1), issu d'une revue narrative de Renvert et Quirynen [4], résume ces trois études qui suggèrent que la présence de ciment résiduel devrait être considérée comme un indicateur de risque de développement de la péri-implantite.

La revue systématique de Staubli *et al.* [36], incluant 26 études, analyse la prévalence des maladies péri-implantaires associées aux excès de ciment. Dans les études cliniques retenues, la prévalence des maladies péri-implantaires varie entre 1,9 et 75 % des sites implantaires associés à des restaurations scellées. Concernant la comparaison entre les restaurations

TABLEAU 1 / Excès de ciment comme indicateur de risque de la péri-implantite (d'après Renvert et Quirynen ^[4]).

Auteurs	Nombre de patients/ implants	Étude	Période d'évaluation	Résultats	Commentaires
Linkevicius <i>et al.</i> ^[29]	Test : 77 patients, 129 implants (restaurations scellées) Groupe 1 : patients avec historique de parodontite Groupe 2 : patients sans historique de maladie parodontale	Étude rétrospective visant à déterminer une relation entre les patients ayant des antécédents de parodontite et le développement d'une maladie péri-implantaire liée au ciment	Plus de 6 mois à partir de la livraison de la restauration jusqu'au diagnostic de la complication	La maladie péri-implantaire était évidente pour 62 des 73 implants avec des restes de ciment (85 %) Groupe 1 : tous les implants (39) ont développé une péri-implantite Groupe 2 (31 implants) : 20 implants ont développé une mucosite péri-implantaire, 3 implants une péri-implantite précoce et 11 implants n'ont pas montré de complication biologique Dans le groupe des implants sans restes de ciment, la maladie péri-implantaire a été diagnostiquée dans 17 des 56 cas (30 %) L'excès de ciment n'a pas été trouvé autour des implants témoins mais dans 34 des sites malades.	Les patients ayant des antécédents de maladie parodontale peuvent être plus enclins à développer une maladie péri-implantaire lorsque les tissus sont exposés au ciment résiduel
Wilson ^[28]	39 patients consécutifs avec 42 implants montrant des signes cliniques et/ou radiographiques de maladie péri-implantaire et 20 implants contrôle (pas de signes de maladie péri-implantaire)	Explorer à l'aide d'un endoscope la relation entre les excès de ciment et la maladie péri-implantaire	Les implants ont été évalués initialement avec un endoscope dentaire et tous les implants, sauf un, ont été évalués lors d'un suivi à 30 jours	Des excès de ciment n'ont pas été trouvés dans le groupe contrôle mais dans 34 sites malades	Les excès de ciment étaient associés avec des signes de maladie péri-implantaire dans 81 % des cas Les signes cliniques et endoscopiques de maladie péri-implantaire étaient absents dans 74 % des implants testés après élimination des excès de ciment
Korsch <i>et al.</i> ^[30]	93 patients, 171 implants Groupe 1 (71 patients, 126 implants) : traitement de révision après 2 ans de mise en place de la restauration Groupe 2 (22 patients, 45 implants) : révision conduite à un moment plus tardif	Analyse rétrospective afin d'analyser les résultats cliniques associés aux excès de ciment Les suprastructures scellées à l'origine avec un ciment méthacrylate ont été révisées	Groupe 1 : 0,7 an Groupe 2 : 4 ans	Groupe 1 Pas d'excès de ciment : - saignement au sondage, 17,6 % - pus : 0 % Excès de ciment : - saignement au sondage, 80 % - pus : 21,3 % Groupe 2 Pas d'excès de ciment : - saignement au sondage, 94,1 % - pus : 23,3 % Excès de ciment : - saignement au sondage, 100 % - pus : 29,3 %	Enlever les excès de ciment réduit significativement les signes d'inflammation La péri-implantite n'a pas été définie

scellées et transvissées, la prévalence des maladies péri-implantaires varierait respectivement entre 0 et 64,5 % dans le cas des restaurations transvissées et entre 13 et 75 % dans le cas des restaurations scellées. Pour ces auteurs, les excès de ciment sont plus fréquemment observés lors des situations où la cicatrisation gingivale péri-implantaire est récente, généralement inférieure à 4 semaines. En accord avec Sancho-Puchades *et al.* et Sailer *et al.* [13, 18], Staubli *et al.* [36] recommandent de situer la limite cervicale prothétique en juxta-gingival afin de permettre un accès adéquat lors du retrait des excès d'agent d'assemblage.

Matériau d'assemblage et risque de péri-implantite

Dans une étude rétrospective concernant des prothèses supra-implantaires scellées à l'aide d'un ciment colle résineux uréthane diméthacrylate, Korsch *et al.* [37] rapportent que la forte rugosité des excès de ce ciment par rapport à l'état de surface de l'implant, du pilier ou de la couronne favoriserait l'accumulation de plaque dentaire à ce niveau [38].

En ce qui concerne le meilleur comportement biologique constaté avec les ciments provisoires à base d'oxyde de zinc du type TempBond, Korsch *et al.* [34] supposent que les excès de ciment éventuels se dissoudraient peu à peu au contact du fluide sulculaire dans les tissus péri-implantaires.

Pour Quaranta *et al.* [6], un ciment à base d'oxyde de zinc doit être préféré, spécialement chez les patients ayant un historique de maladie parodontale.

En dehors de la problématique d'accès au site lors des manœuvres de retrait, la fréquence des excès de ciment non détectés dépend essentiellement des caractéristiques en termes de radio-opacité de l'agent d'assemblage utilisé [31].

DISCUSSION

Après analyse de la littérature scientifique, il apparaît difficile de privilégier un type de connectique implantaire dans le but de limiter l'apparition des pathologies tissulaires péri-implantaires. L'influence du *platform switching* dans le maintien du

niveau osseux cervical semble controversée et aucune connexion ne présente une étanchéité totale à la percolation bactérienne susceptible d'entraîner l'apparition des pathologies tissulaires péri-implantaires [39].

La littérature scientifique ne montre pas de différence statistiquement significative en termes de taux de survie implantaire lors de la réalisation de prothèses scellées ou transvissées [23-25], ce qui suggère un très faible rôle du mode d'assemblage sur l'apparition ou le développement de la péri-implantite.

Néanmoins, la prévalence importante de complications biologiques rapportées en présence de prothèses scellées est à mettre en relation avec l'association initialement montrée par Wilson [28] entre excès de ciment et péri-implantite. Cela semble être confirmé par des travaux récents [29, 29, 34, 37] indiquant que ces excès de ciment déclenchent une réponse inflammatoire entraînant l'apparition des signes cliniques de mucosite et/ou de péri-implantite.

Cependant, le type d'agent d'assemblage semble avoir un impact sur la sévérité de la réaction inflammatoire [34].

Pour certains auteurs [36], la fragilité des tissus gingivaux péri-implantaires du fait d'antécédents de maladie parodontale ou simplement en raison d'une maturation incomplète post-chirurgicale devrait inciter à privilégier la réalisation de prothèses transvissées afin de limiter les risques de maladie péri-implantaire [29].

Enfin, quelle que soit la forme du pilier dans la région transgingivale, il apparaît important de situer la limite cervicale prothétique sur l'infrastructure en juxta-gingival ou supra-gingival afin de faciliter les manœuvres de retrait d'agent d'assemblage après scellement, et ce sur l'ensemble de la limite périphérique [25].

Concernant le rôle de l'architecture du pilier prothétique dans l'apparition ou le développement d'une pathologie tissulaire péri-implantaire, peu de données bibliographiques à fort niveau de preuve permettent d'orienter un choix de conception. Néanmoins, il est suggéré que la réalisation de piliers prothétiques par conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO) faciliterait une

conception rationnelle en termes de formes de l'infrastructure et de situation de la limite prothétique, limitant ainsi le risque de diffusion et de persistance d'excès d'agent d'assemblage dans l'environnement péri-implantaire [31, 34, 36, 37, 40-42].

CONCLUSION

Le pilier implantaire dans son architecture transgingivale, le matériau qui le constitue et la connectique associée n'apparaissent pas comme ayant un rôle essentiel dans le déclenchement ou l'évolution d'une péri-implantite. À ce titre, concernant l'infrastructure, il est difficile d'évoquer le terme de facteur de risque prothétique dans la péri-implantite.

Néanmoins, les paramètres de conception de l'infrastructure prothétique peuvent favoriser une situation à risque pour l'apparition de pathologies tissulaires péri-implantaires (mucosite ou péri-implantite). Et ceci notamment s'ils engendrent des difficultés pour éliminer les excès d'agents d'assemblage. ✦

BIBLIOGRAPHIE

1. Heitz-Mayfield LJA. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol* 2008;35:292-304.
2. Bouchard P, Carra MC, Boillot A, Mora F, Rangé H. Risk factors in periodontology: a conceptual framework. *J Clin Periodontol* 2017;44:125-131.
3. Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammächer C, Stein JM. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis. A review. *Head Face Med* 2014;10:34.
4. Renvert S, Quirynen M. Risk indicators for peri-implantitis. A narrative review. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:15-44.
5. de Medeiros RA, Pellizzer EP, Vechiato Filho AJ, dos Santos DM, da Silva EVF, Goiato MC. Evaluation of marginal bone loss of dental implants with internal or external connections and its association with other variables: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2016;116:501-506.
6. Quaranta A, Lim ZW, Tang J, Perrotti V, Leichter J. The impact of residual subgingival cement on biological complications around dental implants: a systematic review. *Implant Dent* 2017;26:465-474.
7. Galindo-Moreno P, Fernandez-Jimenez A, O'Valle F, Monje A, Silvestre FJ, Juódzbalys, *et al.* Influence of the crown-implant connection on the preservation of peri-implant bone: a retrospective multifactorial analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30:384-390.
8. Esposito M, Maghaires H, Pistilli R, Grusovin MG, Lee ST, Trullenque-Eriksson A *et al.* Dental implants with internal versus external connections: 5-year post-loading results from a pragmatic multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2016;9 (suppl. 1):129-141.
9. Goiato MC, Pellizzer EP, da Silva EVF, Bonatto L da R, dos Santos DM. Is the internal connection more efficient than external connection in mechanical, biological, and esthetical point of views? A systematic review. *Oral Maxillofac Surg* 2015;19:229-242.
10. Atieh MA, Ibrahim HM, Atieh AH. Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2010;81:1350-1366.
11. Rompen E. The impact of the type and configuration of abutments and their (repeated) removal on the attachment level and marginal bone. *Eur J Oral Implantol* 2012;5:S83-S90.
12. Redemagni M, Cremonesi S, Garlini G, Maiorana C. Soft tissue stability with immediate implants and concave abutments. *Eur J Esthet Dent* 2009;4:328-337.
13. Sancho-Puchades M, Cramer D, Özcan M, Sailer I, Jung RE, Hämmerle CHF *et al.* The influence of the emergence profile on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant reconstructions. *Clin Oral Implants Res* 2017 (accepté pour publication).
14. Patil R, den Hartog L, Dilbaghi A, de Jong B, Kerdijk W, Cune MS. Papillary fill response in single-tooth implants using abutments of different geometry. *Clin Oral Implants Res* 2016;27:1506-1510.
15. Rompen E, Raepsaet N, Domken O, Touati B, Van Dooren E. Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: a pilot clinical study. *J Prosthet Dent* 2007;97 (suppl.):S119-S125.
16. Bidra AS, Rungruanganunt P. Clinical outcomes of implant abutments in the anterior region: a systematic review. *J Esthet Restor Dent* 2013;25:159-176.
17. Bishti S, Strub JR, Att W. Effect of the implant-abutment interface on peri-implant tissues: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2014;72:13-25.
18. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:163-201.
19. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:71-76.
20. Galindo-Moreno P, León-Cano A, Ortega-Oller I, Monje A, Suárez F, ÓValle F *et al.* Prosthetic abutment height is a key factor in peri-implant marginal bone loss. *J Dent Res* 2014;93 (suppl.):80S-85S.
21. Yamane K, Ayukawa Y, Takeshita T, Furuhashi A, Yamashita Y, Koyano K. Bacterial adhesion affinities of various implant abutment materials. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:1310-1315.
22. Linkevicius T, Vaitelis J. The effect of zirconia or titanium as abutment material on soft peri-implant tissues: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:139-147.
23. Lemos CAA, de Souza Batista VE, Almeida DA de F, Santiago Júnior JF, Verri FR, Pellizzer EP. Evaluation of cement-retained versus screw-retained implant-supported restorations for marginal bone loss. *J Prosthet Dent* 2016;115:419-427.
24. de Brandão ML, Vettore MV, Vidigal Júnior GM. Peri-implant bone loss in cement- and screw-retained prostheses: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2013;40:287-295.
25. Shadid R, Sadaqa N. A comparison between screw- and cement-retained implant prostheses. A literature review. *J Oral Implantol* 2012;38:298-307.
26. Nissan J, Narobai D, Gross O, Ghelfan O, Chausu G. Long-term outcome of cemented versus screw-retained implant-supported partial restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:1102-1107.
27. Wittneben JG, Millen C, Brägger U. Clinical performance of screw versus cement-retained fixed implant-supported reconstructions. A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:84-98.
28. Wilson Jr TG. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol* 2009;80:1388-1392.

29. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:1179-1184.
30. Korsch M, Robra BP, Walther W. Cement-associated signs of inflammation: retrospective analysis of the effect of excess cement on peri-implant tissue. *Int J Prosthodont* 2015;28:11-18.
31. Wadhvani C, Rapoport D, La Rosa S, Hess T, Kretschmar S. Radiographic detection and characteristic patterns of residual excess cement associated with cement-retained implant restorations: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2012;107:151-157.
32. Wadhvani C, Hess T, Faber T, Piñeyro A, Chen CSK. A descriptive study of the radiographic density of implant restorative cements. *J Prosthet Dent* 2010;103:295-302.
33. Pette GA, Ganeles J, Norkin FJ. Radiographic appearance of commonly used cements in implant dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33:61-68.
34. Korsch M, Walther W. Peri-implantitis associated with type of cement: a retrospective analysis of different types of cement and their clinical correlation to the peri-implant tissue: peri-implantitis associated with type of cement. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17:e434-e443.
35. Jepsen S, Berglundh T, Genco R, Aass AM, Demirel K, Derks J *et al.* Primary prevention of peri-implantitis: managing peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol* 2015;42:S152-S157.
36. Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2016 (accepté pour publication).
37. Korsch M, Obst U, Walther W. Cement-associated peri-implantitis: a retrospective clinical observational study of fixed implant-supported restorations using a methacrylate cement. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:797-802.
38. Busscher HJ, Rinastiti M, Siswomihardjo W, van der Mei HC. Biofilm formation on dental restorative and implant materials. *J Dent Res* 2010;89:657-665.
39. Macedo JP, Pereira J, Faria J, Pereira CA, Alves JL, Henriques B *et al.* Finite element analysis of stress extent at peri-implant bone surrounding external hexagon or Morse taper implants. *J Mech Behav Biomed Mater* 2017;71:441-447.
40. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Peciuliene V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations: cement excess around subgingival margins. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1379-1384.
41. Linkevicius T, Vindasiute E, Algirdas Puisys, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:71-76.
42. Dumbrigue HB, Abanomi AA, Cheng LL. Techniques to minimize excess luting agent in cement-retained implant restorations. *J Prosthet Dent* 2002;87:112-114.

John Vigneron
 DUCICP, DUCPIP
 Université Paris 7
 Hôpital Rothschild (AP-HP)

Bruno Tavernier
 PU-PH
 Responsable DUCPIP
 Université Paris 7
 Hôpital Rothschild (AP-HP)

Référencement bibliographique

Cet article peut être recherché ou cité sous la référence suivante : Vigneron J, Tavernier B. Incidences des paramètres de conception du pilier prothétique sur l'environnement péri-implantaire. *Implant* 2017;23:303-311.

LIENS D'INTÉRÊTS : les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêts concernant cet article.