

## DOSSIER

### Gestion et aménagement des tissus mous péri-implantaires

« *Surgical Veneer Grafting* » (SVG)  
Nouveau concept de préservation alvéolaire

Greffe épithélioconjonctive péri-implantaire dans les secteurs postérieurs mandibulaires. Une nécessité ?

Rôle de la gencive kératinisée péri-implantaire dans les secteurs postérieurs

L'approche micro-chirurgicale au service de l'aménagement péri-implantaire. Discussion avec Otto Zuhr

## PARODONTOLOGIE

### Intérêt de l'impression d'un modèle 3D dans la gestion de l'alvéole postextractionnelle

Description d'un cas clinique

## IMPLANTOLOGIE

### Évolution du traitement de la péri-implantite



# Greffe épithélioconjonctive péri-implantaire dans les secteurs postérieurs mandibulaires

## Une nécessité ?

**Matthias Rzeznik**

**Sébastien Jungo**

**Marie-Pascale Hippolyte**

À l'instar des tissus parodontaux, la nécessité d'avoir du tissu kératinisé (TK) autour des implants a fait l'objet de nombreuses discussions, et depuis près de trente ans, la question fait encore débat<sup>1,2</sup>.

Pour certains, il n'existe pas de corrélation entre la présence de muqueuse kératinisée (MK) et le taux de succès implantaire<sup>3-5</sup> car elle n'affecte pas l'ostéointégration de l'implant<sup>6</sup> ; l'absence de TK autour des implants n'est pas forcément associée à une plus grande perte osseuse<sup>7</sup> ; une péri-implantite peut se développer même en présence de MK<sup>8</sup>.

Alors que pour d'autres, les sites implantaire dépourvus d'une bande suffisante de muqueuse kératinisée ont une susceptibilité accrue à l'inflammation et aux réactions délétères au niveau des tissus péri-implantaires<sup>9-11</sup>. Une quantité plus importante de MK aide à préserver la stabilité des tissus péri-implantaires durs et mous<sup>12</sup>, et peut favoriser la maintenance à long terme des implants dentaires<sup>13</sup>. Les sites implantaire présentant une épaisseur de muqueuse péri-implantaire inférieure à 2 mm ont une plus grande prévalence de perte osseuse marginale<sup>14,15</sup>. Néanmoins, plusieurs revues de la littérature ont souligné l'absence de preuves fiables permettant d'établir une corrélation entre la hauteur de TK et les maladies péri-implantaires<sup>16-18</sup>.

Aujourd'hui, de nombreuses publications semblent confirmer que la présence de tissu kératinisé joue un rôle dans la stabilité à long terme des tissus péri-implantaires<sup>11,16</sup>, et permet une réduction significative de l'inflammation autour des implants<sup>19,20</sup>.

Parmi les techniques de chirurgie mucogingivale permettant de créer ou d'augmenter la quantité de TK, la greffe épithélioconjonctive (GEC), ou greffe gingivale libre (GGL), demeure la technique de référence. Introduite en Europe au début des années 1960<sup>21</sup>, elle a été reprise par de nombreux auteurs qui ont confirmé son efficacité d'abord autour des dents<sup>22</sup>, puis autour des implants<sup>20</sup>.

Cependant, les secteurs latéraux mandibulaires présentent des particularités à la fois anatomiques et fonctionnelles qui peuvent influencer la mise en œuvre de cette technique : les crêtes édentées des secteurs postérieurs mandibulaires sont souvent atrophiées suite à la résorption osseuse consécutive à la perte des dents, et comportent généralement peu ou pas de muqueuse kératinisée.

Par ailleurs, contrairement aux secteurs antérieurs, les techniques de chirurgie plastique péri-implantaire dans les secteurs mandibulaires postérieurs n'ont pas pour objectif une intégration esthétique des implants, mais surtout celui de recréer des conditions tissulaires permettant de maintenir une bonne hygiène autour des implants, et de prévenir l'apparition d'une éventuelle péri-implantite.

Par conséquent, l'apport de tissu kératinisé dans les secteurs postérieurs mandibulaires va avoir des objectifs essentiellement fonctionnels et préventifs.

### Objectifs fonctionnels de la greffe épithélioconjonctive péri-implantaire

#### *Stabilité des tissus mous péri-implantaires et réduction de la charge bactérienne*

Malgré de nombreuses analogies anatomiques avec les tissus parodontaux, les tissus péri-implantaires présentent des particularités qui vont influencer leur potentiel de défense locale face à un biofilm bactérien omniprésent :

- une adhésion épithéliale et conjonctive est plus fragile que l'attache épithélioconjonctive de la gencive<sup>23,24</sup> ;



Fig. 1 Absence de vestibule compliquant le brossage.



Fig. 2 Ouverture du sulcus péri-implantaire.

- les fibres de collagène du tissu conjonctif péri-implantaire sont orientées parallèlement à la surface de l'implant, aucune insertion de ces fibres sur la surface implantaire n'étant possible en raison de l'absence de ciment.

Il existe également un espace biologique autour des implants comprenant d'une part une adhésion épithéliale (environ 1 mm) dont la fonction est essentiellement protectrice vis-à-vis de l'environnement hostile que représente la cavité buccale, et, d'autre part, une adhésion conjonctive (environ 2 mm) dont le but est de favoriser la stabilité des tissus mous autour du col implantaire. On trouve également :

une vascularisation moins développée dans la zone conjonctive proche du col de l'implant<sup>25-27</sup> ;  
des moyens de défense réduits, car la muqueuse péri-implantaire semble avoir un potentiel de réponse immunitaire moins important face aux agressions externes, notamment l'accumulation de plaque bactérienne<sup>28</sup>.

Ces différences structurelles entraînent des conséquences cliniques (accumulation de plaque plus importante, risque accru de récession des tissus mous) qui vont s'accroître dans les secteurs postérieurs mandibulaires où l'accès au brossage est plus difficile en raison d'un vestibule plus court et de la présence de la langue.

Dans une publication récente, Rocuzzo et coll.<sup>29</sup> ont présenté les résultats obtenus après un suivi de dix ans chez des patients ayant reçu un implant dans les régions postérieures mandibulaires avec une bonne hygiène et une maintenance rigoureuse. Chez les patients présentant une absence de muqueuse kératinisée dans ces secteurs, ils observent une accumulation de plaque dentaire plus importante, entraînant plus d'inflammation et de récessions parodontales que sur les implants ayant au moins 2 mm de muqueuse kératinisée. Il semblerait donc que la présence de TK :

- favorise le contrôle de l'inflammation<sup>12,30</sup> ;
- offre une résistance mécanique au brossage et à la mastication ;
- la muqueuse kératinisée est composée d'un réseau très dense de fibres de collagène qui lui confèrent sa résistance lors de la mastication. Sa rigidité permet également au patient d'avoir une meilleure hygiène buccodentaire<sup>31,32</sup> ;
- Favorise le maintien d'un vestibule de profondeur suffisante pour l'accès au brossage.

D'un point de vue clinique, dans les secteurs mandibulaires postérieurs, la présence d'une quantité suffisante de muqueuse kératinisée permet d'assurer le maintien du vestibule, pour un passage efficace de la brosse à dents et



Fig. 3 Création d'un vestibule et suppression des tractions.

l'utilisation quotidienne de brossettes interdentaires. En l'absence de muqueuse kératinisée, on observe souvent :

- une muqueuse péri-implantaire de consistance lâche, créant des tensions tissulaires et des tractions au niveau du col implantaire Fig. 1 ; ces tractions tissulaires gênent le positionnement correct de la tête de la brosse à dents ;
- l'écartement de la joue entraîne une ischémie de cette muqueuse et l'ouverture du sulcus péri-implantaire, favorisant ainsi la percolation bactérienne Fig. 2, donc l'inflammation.
- Certains patients décrivent parfois une gêne à la mastication du fait des tractions de la muqueuse autour du col de l'implant, alors que d'autres se plaignent de morsures répétées de la face interne de la joue dues à l'absence de vestibule.
- Par conséquent, le maintien de la stabilité des tissus mous péri-implantaires implique deux facteurs essentiels :
  - la création ou l'approfondissement d'un vestibule permettant l'accès au brossage ;
  - la présence d'une épaisseur de TK suffisante pour assurer la stabilité des tissus mous autour du col de l'implant.

Parmi les techniques de chirurgie plastique parodontale, la greffe épithélioconjonctive est particulièrement indiquée<sup>33</sup>

pour créer une hauteur de tissu kératinisé (création d'un vestibule) et apporter une épaisseur adéquate de TK autour des implants Fig. 3.

## Protocole chirurgical et particularités anatomiques

La greffe épithélioconjonctive et ses variantes sont bien connues<sup>34,35</sup> et détaillées dans de nombreux ouvrages ; par conséquent, nous décrivons essentiellement les modifications et les précautions inhérentes à son application dans les secteurs mandibulaires postérieurs.

L'apport ou la création de TK autour des implants consiste à réaliser un approfondissement vestibulaire (lambeau muqueux déplacé apicalement ou vestibuloplastie) associé à une greffe épithélioconjonctive (ou greffe gingivale libre) prélevée au niveau du palais (site donneur) et fixée sur le site receveur préparé à cet effet<sup>35</sup>.

### Site receveur : particularités anatomiques des secteurs mandibulaires postérieurs

Les particularités anatomiques dans la région mandibulaire postérieure sont nombreuses :

- un vestibule moins profond dans cette zone postérieure de la mandibule ;
- des tractions musculaires importantes, en particulier la traction exercée par les muscles masséters lors de l'ouverture de la cavité buccale, et qui présentent deux inconvénients majeurs : un accès chirurgical plus difficile : il faut donc trouver un compromis entre l'ouverture buccale, permettant l'accès opératoire, et la fermeture, assurant le relâchement des muscles ;
- le risque de perturber la stabilité du greffon ;
- la présence d'« obstacles » anatomiques : le trou mentonnier dont la position doit être localisée sur une radiographie préopératoire :
  - les rameaux terminaux du nerf mentonnier cheminant dans le périoste à proximité de celui-ci. La dissection en épaisseur partielle du site receveur peut léser ces rameaux et créer une perte de sensibilité passagère ou permanente du territoire concerné,
  - l'artère faciale ascendante qui chemine de façon très superficielle dans le périoste et se trouve fréquemment à proximité de la position des premières et deuxième molaires mandibulaires lorsque les crêtes sont résorbées : le risque hémorragique est alors majeur ;



- la qualité du périoste qui est moins adhérent à l'os dans les secteurs postérieurs, ce qui complique la réalisation des sutures périostées qui vont assurer la stabilité du greffon.

Face à ces particularités anatomiques, l'approfondissement vestibulaire réalisé par le déplacement apical d'un lambeau muqueux va nécessiter quelques adaptations en tenant compte des risques inhérents.

## Protocole chirurgical et gestion des risques

Préparation du site receveur : l'objectif est de créer un lit vasculaire suffisant par déplacement apical d'un lambeau muqueux. Cela permet ainsi de nourrir le greffon et d'assurer sa survie : dans un premier temps par l'exsudat plasmatique, puis par la néovascularisation du greffon.

### Les risques

En cas de proximité de l'artère faciale ascendante ou du trou mentonnier, il est recommandé d'effectuer l'approfondissement à l'aide de ciseaux de Metzenbaum pour réaliser une dissection sans léser les structures vasculaires ou nerveuses. De même, lors de la suture du greffon sur son lit, il faut éviter de comprimer les rameaux du nerf mentonnier pendant la réalisation des sutures.

### Site donneur : prélèvement du greffon au palais et choix du site

Anatomie et vascularisation du palais<sup>36</sup>

Le palais comporte deux apports vasculaires principaux :

- l'artère incisive qui sort du trou palatin antérieur et constitue une voie mineure de vascularisation ne présentant pas de risque hémorragique important en cas de lésion ;
- l'artère palatine qui est la principale voie d'apport vasculaire dont la section peut entraîner une hémorragie importante.

En cas de lésion, il conviendra de réaliser une compression ainsi qu'une analgésie en amont du trajet vasculaire pour favoriser une vasoconstriction, puis réaliser des sutures du plan profond pour stopper le saignement.

### La zone de prélèvement

Étant donné le risque vasculaire précédemment décrit, la zone de choix se situe en avant de la face mésiale de la première molaire maxillaire, c'est-à-dire au niveau du palais médian. Cependant, la nécessité d'un greffon de longueur suffisante



Fig. 4a Situation préopératoire avec traction du vestibule.

nous oblige fréquemment à étendre le prélèvement au-delà de cette « zone de sécurité ».

Par ailleurs, l'absence des premières ou deuxièmes prémolaires, suite à des extractions à visée orthodontique, réduit également l'étendue de ce site de prélèvement.

### L'épaisseur du greffon

Elle est généralement comprise entre 1 et 2 mm, et il faut éviter de prélever un greffon trop épais pour ne pas léser l'artère maxillaire. Cependant, à ce jour, il n'existe aucune publication indiquant une épaisseur particulière de greffe épithélioconjonctive autour des implants<sup>36</sup>.

## Résultats

La réalisation de cette greffe épithélio-conjonctive permet de créer un nouveau vestibule et de restaurer des tissus péri-implantaires fonctionnels autour des implants, garantissant une bonne accessibilité au brossage **Fig. 4**.

D'après la revue systématique la plus récente<sup>20</sup> :

- le gain de TK varie entre 1,15 + 0,81 mm et 2,7 + 0,5 mm. Cependant, à ce jour, à part quelques études animales<sup>11</sup> et



Fig. 4b Situation postopératoire à huit semaines.



Fig. 5 Visualisation d'une greffe épithélioconjonctive mobile.

chez l'homme<sup>29</sup>, peu d'études ont été consacrées exclusivement aux secteurs mandibulaires postérieurs ;

- la réduction de l'accumulation de plaque : bon nombre d'études semblent confirmer une nette réduction de l'indice de plaque et de l'indice gingival<sup>37</sup> ;
- la rétraction tissulaire postopératoire du TK obtenu varie entre 0,20 et 3,06 mm<sup>38,39</sup>.

## Complications peropératoires, postopératoires et échecs

Complications peropératoires :

- hémorragie au niveau du site donneur ;
- une lésion vasculaire ou nerveuse.

Complications postopératoires :

- hémorragie du site donneur suite à la perte du pansement chirurgical ;
- intégration partielle du greffon ;
- la stabilité du gain de TK obtenu peut varier :
  - un gain de TK de hauteur et d'épaisseur suffisantes mais mobile,

– une préparation insuffisante ou trop superficielle du lit receveur,

– des sutures pas assez périostées sur le plan profond

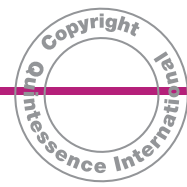
### Fig. 5.

Dans ce cas, on obtient une bonne vascularisation du greffon avec un tissu kératinisé de hauteur et d'épaisseur suffisantes, mais souvent mobile et qui pourra se déplacer dans le temps. Les sutures périostées doivent impérativement se faire dans le plan profond (dans le périoste) et non sur le tissu conjonctif.

### Rétraction postopératoire du TK obtenu

Généralement, à quinze jours, la quantité de TK péri-implantaire obtenue est déjà visible et satisfaisante. Cependant, à deux mois, on observe parfois une rétraction de la quantité de tissu greffé pouvant atteindre 50 %. Cela est vraisemblablement dû à des tensions musculaires excessives ou insuffisamment contrôlées lors de la préparation du lit receveur et à l'absence initiale d'une profondeur de vestibule...

Dans leur revue systématique, Bassetti et coll.<sup>20</sup> indiquent qu'il est possible d'observer une perte partielle du gain de TK obtenu et qui varie entre 0,20 et 3,06 mm.



Cependant, aucune étude à ce jour n'indique si cette perte de TK obtenu est plus fréquente dans les secteurs postérieurs mandibulaires.

## Échecs

### *Non-observance par le patient des précautions postopératoires*

Lorsque le greffon est parfaitement ancré et stabilisé sur son lit receveur périosté, la perte totale du greffon est assez rare.

### *Facteurs aggravants*

Les principales causes de la perte totale du greffon sont généralement liées à la consommation de tabac. En effet, plusieurs auteurs ont démontré que le tabac peut :

- entraîner une augmentation de chaleur importante en bouche ;
- diminuer le potentiel de cicatrisation du patient par une vasoconstriction locale due à l'effet de la nicotine<sup>40,18</sup>. La plupart des auteurs sont unanimes sur les contre-indications de la chirurgie mucogingivale chez les patients fumeurs ; ces contre-indications s'appliquant également pour la pose d'implants et en particulier les greffes (de tissus durs et mous).

### *Facteurs systémiques et traitements médicamenteux*

On retrouve les contre-indications générales chez les patients atteints de troubles systémiques.

## Discussion

### *Y a-t-il une nécessité d'avoir un bandeau de TK autour des implants et, si oui, en quelle quantité ?*

Voici une question encore récemment posée par Wennström et Derks en 2012<sup>1</sup> : « La présence de muqueuse kératinisée est-elle nécessaire autour des implants pour maintenir la santé et la stabilité des tissus péri-implantaires ? »

Plusieurs auteurs recommandent une hauteur de 2 mm de MK<sup>3,37</sup>, qui est la même que celle précédemment recommandée autour des dents pour le maintien de la santé parodontale<sup>41</sup>.

De récentes études ont montré la nécessité d'un bandeau de gencive kératinisée d'au moins 2 mm pour assurer une bonne stabilité des tissus mous péri-implantaires ; les gains de TK obtenus avec un lambeau muqueux repositionné apicalement ainsi qu'une GGL sont nettement supérieurs que ceux obtenus avec une vestibuloplastie seule<sup>39</sup>.

Cependant, d'un point de vue clinique, les secteurs édentés mandibulaires postérieurs requièrent souvent une quantité de TK plus importante autour des implants pour créer un vestibule adapté à un brossage efficace. Une hauteur de TK de 2 mm peut donc s'avérer insuffisante autour des implants.

### *Quel est l'intérêt de greffer avant, pendant ou après la pose des implants<sup>20</sup> ?*

La greffe épithélioconjonctive peut être réalisée à quatre stades du traitement implantaire :

- avant la pose des implants ;
- pendant la pose des implants ;
- durant la phase 2 de la chirurgie implantaire ;
- après la pose de l'implant une fois qu'ils sont ostéointégrés, exposés et éventuellement mis en charge.

Dans un article très récent, Bassetti et coll.<sup>20</sup> soulignent que les trois premiers protocoles semblent donner les résultats cliniques les plus fiables, alors que le quatrième protocole peut engendrer des problèmes esthétiques, voire des complications. Dans les régions mandibulaires postérieures, le risque esthétique étant minime, voire inexistant, le quatrième protocole semble justifié.

### *Avantages et inconvénients d'une greffe préimplantaire dans la région mandibulaire postérieure*

D'un point de vue purement clinique, le port d'une PPA existante peut aider à stabiliser le site en maintenant la muqueuse alvéolaire dans sa position apicale. Cependant, il faut éviter toute compression excessive du greffon.

### *Limites des greffes épithélioconjonctives dans les secteurs mandibulaires postérieurs*

Lorsque l'approfondissement vestibulaire est difficile à réaliser et/ou à maintenir, la mise en place d'un pansement chirurgical compressif n'est pas toujours aisée, et sa rétention dépend de la présence des couronnes prothétiques. De ce fait, cette option n'est possible que pour les greffes autour d'implants déjà mis en charge.

Les inconvénients postopératoires liés au prélèvement du greffon sont ceux inhérents à toutes les autogreffes : nécessité d'un deuxième site opératoire, douleurs postopératoires et inconfort pour le patient.

À ce jour, les résultats obtenus avec les substituts des greffes, comme les matériaux allogéniques ou xénogéniques, utilisés pour pallier ces inconvénients, bien que prometteurs, n'ont

pas démontré de supériorité significative, et l'autogreffe épithélioconjonctive demeure la technique de référence<sup>33,39,43,44</sup>.

Enfin, le gain de MK obtenu est également supérieur avec la greffe épithélioconjonctive par rapport à un approfondissement vestibulaire seul<sup>39</sup>.

## Conclusion

La nécessité d'un bandeau TK de plus de 2 mm autour de nos implants semble aujourd'hui faire l'objet d'un certain consensus pour garantir la stabilité des tissus mous péri-

implantaires, en réduisant l'inflammation et la perméabilité bactérienne.

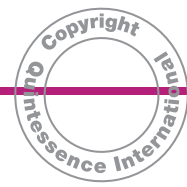
Cependant, la réalisation d'une greffe épithélioconjonctive dans les secteurs mandibulaires postérieurs demeure un véritable défi surtout en l'absence de vestibule : plus le vestibule est court ou inexistant, plus la stabilisation du greffon va être difficile.

Leur réalisation nécessite une fine connaissance de l'anatomie, afin de ne pas léser les nombreux obstacles anatomiques présents dans cette région, et une bonne gestion des premières étapes de la cicatrisation parodontale. ■

## BIBLIOGRAPHIE

- Wennström JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clin Oral Implants Res.* 2012;23 (Suppl 6):136-146.
- Thoma DS, Burunawat B, Hämmerle CHF, Held U, Jung RE. Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2014;41(Suppl 15) S77-S91.
- Lekholm U, Adell R, Lindhe J et coll. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (II) A cross-sectional retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986;15:53-61.
- Strub JR, Gaberthüel TW, Grunder U. The role of attached gingiva in the health of peri-implant tissue in dogs. 1. Clinical findings. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1991;11:317-333.
- Bengazi F, Wennström JL, Lekholm U et coll. Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 1996;7:303-310.
- Wennström JL, Bengazi F, Lekholm U. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res.* 1994;5:1-8.
- Chung DM, Oh TJ, Shorwell et coll. Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *J Periodontol.* 2006;77:1410-1420.
- Roos-Jansåker AM, Renvert H, Lindhal C, Renvert S. Nine to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *J Clin Periodontol.* 2006;33:296-301.
- Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: problems and complications encountered. *J Prosthet Dent.* 1990;64:185-194.
- Warrar K, Buser D, Lang NP et coll. Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res.* 1995;6:131-138.
- Block MS, Gardiner D, Kent JN, et coll. (1996) Hydroxyapatite-coated cylindrical implants in the posterior mandible: 10-year observations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996;11:626-633.
- Bouri A Jr, Bissada N, Al-Zahrani MS et coll. et coll. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23:323-326.
- Kim BS, Kim YK, Yun PY et coll. Evaluation of peri-implant tissue response according to the presence of keratinized mucosa. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107:e24-e28.
- Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S et coll. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:712-719.
- Linkevicius T, Puisys A, Linkeviciene L. et coll. Crestal bone stability around implants with horizontally matching connection after soft tissue thickening: a prospective clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:1-12.
- Schou S, Holmstrup P, Hjørtting-Hansen E et coll. Plaque-induced marginal tissue reactions of osseointegrated oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Implants Res.* 1992;3:149-161.
- Espósito M, Maghaireh H, Grusovin MG et coll. Interventions for replacing missing teeth: management of soft tissues for dental implants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;118:CD006697.
- Heitz-Mayfield LJ. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol.* 2008;35:292-304.
- Lin GH, Chan HI, Wang HL. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *J Periodontol.* 2013;84:1755-1767.
- Bassetti RG, Stähli A, Bassetti MA, Sculean A. Soft tissue augmentation around osseointegrated and uncovered dental implants: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2017;21:53-70.
- Björn H. Free transplantation of gingiva propria. *Sven Tandlak Tidsskr.* 1963;22:684-687.
- Agudio G, Nieri M, Rotundo R et coll. Free gingival grafts to increase keratinized tissue: a retrospective long-term evaluation (10 to 25 years) of outcomes. *J Periodontol.* 2008;79:587-594.
- Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I et coll. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res.* 1991;2:81-90.
- Ikedo H, Yamaza T, Yoshinari M et coll. Ultrastructural and immunoelectron microscopic studies of the peri-implant epithelium-implant (Ti-6Al-4V) interface of rat maxilla. *J Periodontol.* 2000;71:961-973.
- Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K et coll. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant issues in the dog. *J Clin Periodontol.* 1994;21:189-193.
- Listgarten MA, Lang NP, Schroeder NE et coll. Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants. *Clin Oral Implants Res.* 1991;2:1-19.





27. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I et coll. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 1999;26:658-663.
28. Zitmann NU, Berglundh T, Marinello CP et coll. Experimental peri-implant mucositis in man. *J Clin Periodontol.* 2001;28:517-523.
29. Rocuzzo M, Grasso G, Dalmasso P. Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27:491-496.
30. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(Suppl):116-127.
31. Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res.* 1992;3:9-16.
32. Souza AB, Tormena M, Matarazzo Fet coll. The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and peri-implant tissue health. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27:650-655.
33. Lorenzo R, Garcia V, Orsini M, Martin C, Sanz M. et coll. Clinical efficacy of a xenogenic collagen matrix in augmenting keratinized mucosa around implants: a randomized controlled prospective clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23:316-324.
34. Cairo F, Pagliaro U, Nieri M. et coll. Soft tissue management at implant sites. *J Clin Periodontol.* 2008;35:163-167.
35. Thoma DS, Beni GI, Zwahlen M, Hämmerle CH, Jung RE. A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20 (Suppl 4):146-165.
36. Zühr O, Bäumer D, Hürzeler M. The addition of soft tissue replacement grafts in plastic periodontal and implant surgery: critical elements in design and execution. *J Clin Periodontol.* 2014;41 (Suppl 15):S123-S142.
37. Adibrad M, Shahabuei M, Shahabi M. Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures. *J Oral Implantol.* 2009;35:232-237.
38. Sanz M, Lorenzo R, Aranda JJ et coll. Clinical evaluation of a new collagen matrix (Mucograft prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: a randomized prospective clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2009;36:868-876.
39. Basegmez C, Ersanli S, Demirel K et coll. The comparison of two techniques to increase the amount of peri-implant attached mucosa: free gingival grafts versus vestibuloplasty. One-year results from a randomized controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2012;5:139-145.
40. Strietzel FP, Reichert PA, Kale A. et coll. Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2007;34:523-544.
41. Lang NP, Löe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol.* 1972;43:623-627.
42. Hürzeler MB, Weng D. Peri-implant tissue management: optimal timing for an aesthetic result. *Pract Periodontics Aesth Dent.* 1996;8:857-869, quiz 869.
43. Basegmez C, Karabuda ZC, Demirel K et coll. The comparison of acellular dermal matrix allografts with free gingival grafts in the augmentation of peri-implant attached mucosa: a randomized controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2013;6:145-152.
44. Bassetti M., Kaufmann R., Salvi GE et coll. Soft tissue grafting to improve the attached mucosa at dental implants: a review of the literature and proposal of a decision tree. *Quintessence Int.* 2015;46:499-510.

### Matthias Rzeznik

AHU département de parodontologie,  
APHP hôpital Bretonneau,  
université Paris-Descartes, Paris.

### Sébastien Jungo

Attaché département de parodontologie,  
APHP hôpital Bretonneau,  
université Paris-Descartes, Paris.

### Marie-Pascale Hippolyte

MCU-PH département de parodontologie ;  
responsable du CES de parodontologie,  
université de Reims-Champagne-Ardenne,  
UFR Odontologie, Reims.