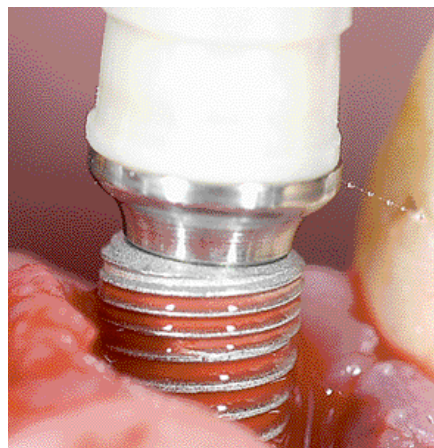


# Paramètres de l'esthétique : 1<sup>ère</sup> partie

## Facteurs d'influence pour la préservation de l'os marginal péri-implantaire

**F. HERMANN, H. LERNER, A. PALTÍ**  
*Chirurgiens-dentistes ?*



**Quelle est l'importance de la largeur biologique en prothèse implantaire ?**  
**Comment est conçu l'implant Revois / Curasan ?**  
**Comment préserve-t-il l'os marginal péri-implantaire ?**

De nombreuses techniques du remaniement des tissus mous et durs peuvent aujourd'hui être utilisées afin que le traitement donne un résultat esthétique parfait. La préservation à long terme de situations péri-implantaires saines est cependant placée au premier plan de la conception actuelle, visant à pouvoir garantir durablement la fonction et l'esthétique. Pour ce faire, les paramètres suivants jouent un rôle déterminant : le respect de la largeur biologique, le principe du changement de plate-forme (platform switching), le design de l'implant dans la zone cervicale : la nanorugosité, le filetage fin et la profondeur d'insertion,



1

**Fig.1** Adhérence de fibres hémidesmosomales à la nanorugosité du pilier. Stabilisation et augmentation non-chirurgicale des tissus mous par rétrécissement du pilier.

ainsi que le design de la partie secondaire et l'absence dans les tissus mous péri-implantaires de microlésions provoquées par le remplacement des différentes parties (secondaires) prothétiques.

## INTRODUCTION

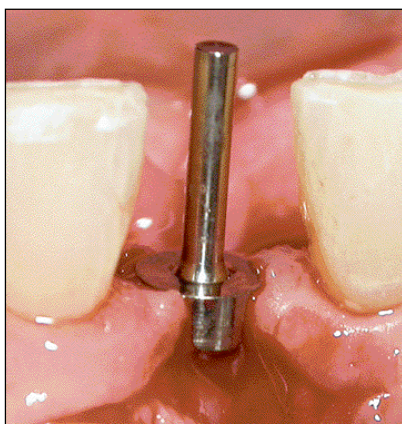
Un niveau osseux stable à hauteur du col de l'implant est un préalable indispensable dans la région dentaire frontale pour obtenir, grâce à la fonction de soutien, une formation optimale, stable à long terme, des contours gingivaux, principalement des papilles interdentaires (38). Il est d'une importance décisive de prendre en compte tous les facteurs d'influence possibles dans cette zone sensible lors de la planification de la pose d'implants, afin de pouvoir obtenir un résultat esthétique et fonctionnel optimal du traitement.

## LA LARGEUR BIOLOGIQUE

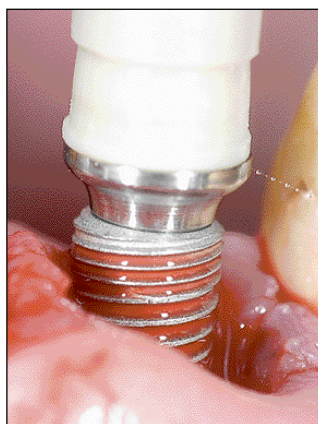
Par le terme clinique de largeur biologique, on entend les dimensions de structures parodontales et péri-implantaires de tissus mous, comme le sulcus, l'épithélium marginal et les tissus conjonctifs supracrestaux. Selon Tarnow et al. (40), l'os exposé vers la cavité buccale est toujours recouvert de périoste, de tissus conjonctifs et d'épithélium, dont les épaisseurs peuvent varier. Les études initiales relatives au « complexe dentogingival » remontent en fait à Gottlieb (21) et ont été reprises des années plus tard par Orban (33). Gargiulo (19) a étudié les dimensions sur des cadavres. Un an après, en 1962, Cohen a alors défini le terme clinique de largeur biologique qui comprend les dimensions de l'attache épithéliale et ligamentaire. La notion de complexe dentogingival inclut en plus la dimension verticale du sulcus. D'après les études de Gargiulo (19), la formation moyenne de la largeur biologique (de la base du sulcus jusqu'au bord de l'os) mesure 2,04 mm, composée de 0,97 mm d'attache épithéliale et de 1,07 mm d'attache de tissus conjonctifs. Ces dimensions ne doivent cependant aucunement être considérées comme invariables : elles sont soumises à des fluctuations selon les cas (différences

d'une dent à l'autre et d'un patient à l'autre) (11) et varient en fonction des types gingivaux et les concepts d'implants. De multiples études ont montré que la résorption dans la zone du col de l'implant débute seulement avec la mise à nu et l'exposition de l'implant en direction de la cavité buccale. Une contamination microbienne de la fente entre l'implant et la structure (7 à 10) est alors inévitable. La reconstruction osseuse progresse jusqu'à formation et stabilisation de la largeur biologique. Celle-ci n'augmente pas uniquement apicalement sa dimension verticale, mais possède aussi, d'après les études de Tarnow et al. (40), une composante horizontale de 1 à 1,5 mm. C'est pourquoi, le respect d'une distance minimale de 3 mm entre deux implants et le changement de plate-forme dans la zone de reconstruction esthétique revêtent une importance essentielle, pour obtenir une formation intacte des papilles avec de l'os inter-implantaire stable. La figure 1 propose une représentation schématique du principe d'intégration de la largeur biologique et du changement de plate-forme dans le concept prothétique chirurgical.

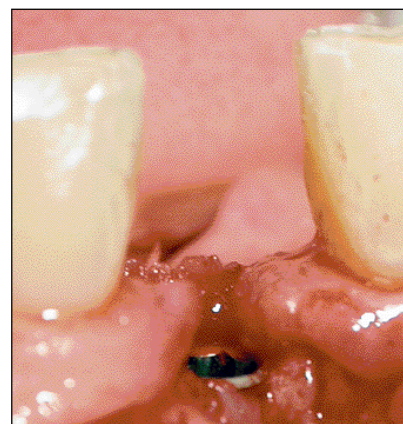
Les figures 2 à 5 montrent l'intégration intraopératoire de la largeur biologique dans le traitement implantologique. L'implant utilisé (Revois/Curasan) possède une surface micro- et nanorugueuse jusqu'à l'épaule de l'implant et tient compte de la largeur biologique grâce à un palier aménagé de 1,9 mm au-dessus de l'épaule de l'implant (fig. 3). Cette distance intégrée prend en compte la formation moyenne de la largeur biologique au niveau des implants. Dans ce contexte, le pilier de parallélisation existant pour ce type d'implant, dont le diamètre correspond au pilier définitif et qui possède une hauteur de 1,9 mm, apporte une aide dans la vérification de la profondeur d'insertion optimale et des distances par rapport aux dents ou implants voisins. Le respect des distances entre l'implant et la dent déterminées pour la première fois par Tarnow en 1992 (39) et modifiées en 2003 (41) et la distance entre la base osseuse de la papille et le point de contact de la reconstruction prothétique jouent un rôle



2



3

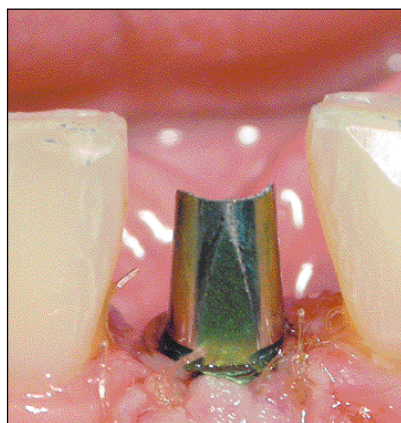


4

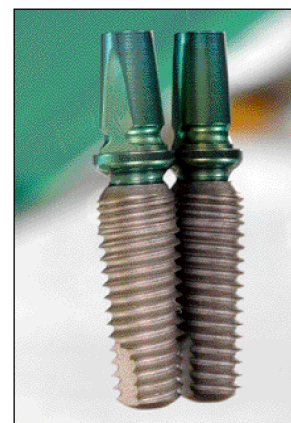
déterminant supplémentaire. Il n'y a qu'à cette condition qu'un remplissage complet de l'espace interdentaire, ainsi qu'un résultat esthétique final parfait peuvent être obtenus.

#### LE PRINCIPE DU CHANGEMENT DE PLATE-FORME (PLATFORM SWITCHING)

C'est au milieu des années 80 que l'on a observé pour la première fois l'effet du changement de plate-forme. A l'époque, de nombreux diamètres d'implants assez grands subissaient des restaurations faisant intervenir des structures prothétiques plus étroites (Ankylos/Astra/Bicon) car les structures adéquates n'existaient pas encore. Un remarquable hasard, comme il a été constaté par la suite. Pour les types d'implants traditionnels, la structure prothétique se termine en général à niveau avec l'épaule. Ce faisant, beaucoup de systèmes d'implants présentent une micro-fissure entre l'implant et la structure. De nombreuses études (15, 25, 42) attestent l'influence de la fissure microbienne entre l'implant et la structure prothétique sur la stabilité des tissus péri-implantaires. En cas de transfert de forces paraxiales supérieures à la moyenne sur l'implant, il peut se produire un effet d'aspiration dépendant de la forme de la liaison interne ou externe qui provoque un flux microbien issu de la fissure et la formation de tissus conjonctifs inflammatoires dans la région du col de l'implant. Le terme de tissus conjonctifs infiltrés associés aux douilles



5



6

**Fig. 2** Contrôle de position 3D avec pilier de parallélisation.

**Fig. 3** Macrodesign d'un implant avec changement de plate-forme (platform switching) intégré.

**Fig. 4** Contrôle de la profondeur d'insertion. Remarque : pour des raisons didactiques, le pilier de précision multifonctionnel vert (pilier d'insertion) a été enlevé dans la figure 4, pour démontrer la profondeur d'insertion de l'implant.

**Fig. 5** Implant inséré avec pilier de précision multifonctionnel : celui-ci sert de pilier d'insertion, de pilier provisoire et de pilier définitif. En cas de positionnement 3D correct, il n'y a pas de remplacement des parties secondaires.

**Fig. 6** Implant Revois avec surface en titane rugueuse jusqu'à l'épaule, changement de plate-forme et filetage fin au col de l'implant.

d'espacement (dIBG) a été forgé par Ericsson et al. (17). Ils ont interprété la formation du dIBG comme mécanisme de protection biologique contre les bactéries résidant dans la micro-fissure et ont expliqué par là la résorption osseuse péri-implantaire indépendante de la plaque

atteignant 1 mm en moyenne la première année. Ce faisant, une résorption du niveau osseux marginal peut avoir lieu aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal. Le processus doit être compris comme une infection microbienne qui en résulte naturellement sur des types d'implants transgingivaux et lors de la mise à nu d'implants insérés de manière sous-muqueuse en raison de leur lien avec la cavité buccale (35, 36, 37). Si la micro-fissure se situe près de l'os, la formation de la largeur biologique s'opère en prenant de la place à l'os (8, 19, 24, 29). Le principe du changement de plate-forme est de déplacer cette micro-fissure de l'épaulement vers l'intérieur, afin d'augmenter la distance avec l'os (3, 18, 28). Pour ce faire, on utilise généralement une structure prothétique à diamètre réduit (fig. 1 et 6). L'implant utilisé possède un diamètre standardisé du pilier prothétique de 3,05 mm. Dans le cas d'un diamètre de l'implant de 3,8 / 4,3 / 5,0 mm, les dimensions du changement de plate-forme oscillent entre 0,375 et 0,975 mm. Vu sous l'angle microbien, ceci permet la protection de l'os marginal. La préservation osseuse péri-implantaire joue un rôle déterminant précisément dans le domaine esthétique et dans les cas où la quantité d'os est réduite. Ici, le problème est de ne pas provoquer de résorption osseuse post-prothétique supplémentaire pour conserver pareillement la stabilité à long terme de l'os et des tissus mous.

#### **LE DESIGN DE L'IMPLANT DANS LA ZONE CERVICALE : NANORUGOSITÉ, FILETAGE FIN ET PROFONDEUR D'INSERTION**

Les types d'implants classiques présentent en général une zone du col lissée par polissage et de largeur variable. Depuis les études radiologiques (23) et histologiques (25) de Hermann et al., nous connaissons l'influence du positionnement de l'épaulement de l'implant sur la résorption osseuse crestale. Sur ce plan, la situation de la liaison entre l'épaulement et la structure menant à la crête alvéolaire, ainsi que le positionnement de la transition entre les surfaces d'implant lisse et rugueuse vers la crête alvéolaire

jouent un rôle déterminant. Les études spécialisées indiquent pour des implants standard III à col lisse (2,8 mm) après douze mois une distance entre le premier implant osseux, le contact et l'épaulement de 3,6 mm à la mandibule et de 4,1 mm au maxillaire (43). Les tendances actuelles du développement des implants vont dans le sens de la réduction, voire de la suppression de la partie lisse. Pour les implants « esthetic plus » récents, la partie rugueuse a été allongée d'1 mm vers la portion coronaire. Ici, la formation de la largeur biologique s'est réduite en moyenne à 2,19 mm après 32 mois (20). Ainsi, on s'attend à une formation moindre de la largeur biologique du fait de la réduction de la partie lisse du col. Si cette dernière est néanmoins insérée en dessous du niveau osseux, une résorption osseuse a lieu jusqu'à la transition lisse-rugueuse (22). Il a été observé en outre que les structures voisines de l'implant (situation d'édentation terminale, implant, dentition naturelle) continuaient à exercer leur influence. Pour des systèmes d'implants en deux parties, la formation de la largeur biologique débute toujours à hauteur de l'interface de la partie secondaire de l'implant. Cette micro-fissure peut (en relation avec la forme de la liaison interne ou externe) provoquer une résorption osseuse qui se localise différemment en fonction de la profondeur de l'insertion (25). Nos expériences avec un design d'implant de la nouvelle génération qui possède une surface micro- et nanorugueuse continue jusqu'au col de l'implant et un filetage fin dans la zone du col (fig. 6), montrent dans de nombreux cas cliniques une stabilisation du niveau osseux crestal. Dans ce contexte, l'intégration du principe du changement de plate-forme dans le cadre d'une surface d'implant totalement rugueuse joue un rôle central pour décaler la micro-fissure horizontalement sur la plate-forme de l'implant vers l'intérieur et lutter ainsi contre une résorption osseuse.

Des implants avec une surface en titane micro- et nanorugueuse jusqu'au col permettent une ostéointégration de la longueur totale de l'implant et de sa surface. Un filetage fin dans la zone du

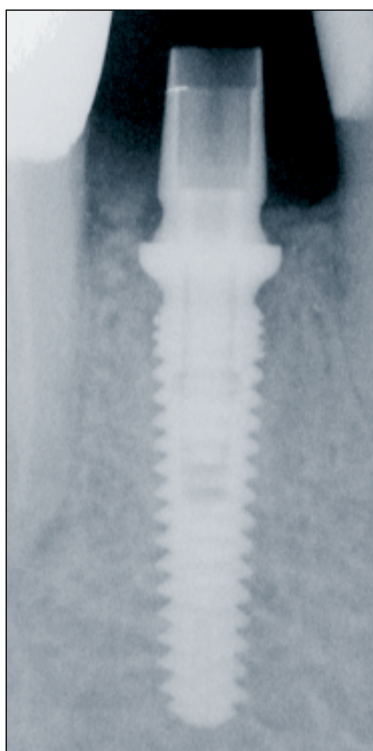
col mène à l'introduction de la force fonctionnelle dans les structures osseuses limitrophes, ce qui développe la formation de structures osseuses trabéculaires et contribue à la stabilisation de cette zone. Un revêtement osseux complet de la surface totale de l'implant peut ainsi être obtenu après avoir pratiqué une ostéointégration et intégré le principe du changement de plate-forme.

Un avantage supplémentaire du filetage fin à hauteur du col de l'implant est perceptible lors de l'insertion des implants dans la quantité réduite d'os restant du site même de l'implantation. Ici, le filetage fin mène à une stabilisation de l'implant dans le cas d'une ostéotomie sous-dimensionnée (préparation du site de l'implant) et contribue donc à la stabilité primaire. Ceci peut à son tour conduire à la réduction de la phase de cicatrisation.

#### LE DESIGN DE LA PARTIE SECONDAIRE ET L'EMPÊCHEMENT DE MICROLÉSIONS. LE CONTRÔLE DE L'ÉVOLUTION RADIOLOGIQUE

Le contrôle radiologique du processus (fig. 7 et 8) montre de manière très impressionnante l'effet du changement de plate-forme. Après la pose immédiate d'un implant (Revois 3,8/13 mm/Curasan) en région 45, un mode de cicatrisation transgingival a été pratiqué avec un moule de gencive plus étroit. Après une période de cicatrisation de quatre mois la prise d'empreinte a été effectuée au moyen d'un pilier de précision multifonctionnel qui, en cas de positionnement correct en 3D de l'implant, sert en même temps de pilier définitif et n'est plus retiré (fig. 7). Sur la radiographie de contrôle annuelle, on peut clairement distinguer la préservation de l'os marginal péri-implantaire (fig. 8).

En se référant aux études d'Abrahamsson et al. (1), on peut alors éviter un remplacement supplémentaire de la partie secondaire lors de l'insertion de la reconstruction prothétique avec le risque de perte osseuse marginale supplémentaire. Les études ont montré que les micro-mouvements occasionnés par le



7



8

remplacement des parties secondaires (lésion de la largeur biologique établie) peuvent provoquer la migration apicale de l'épithélium au niveau du col de l'implant. La suite est un processus de résorption supplémentaire avec diminution du niveau osseux marginal. Berglundh et al. (4) ont conclu à partir de leurs études qu'entre les tissus conjonctifs et la surface à l'oxyde de titane de la partie secondaire s'opérait une réaction. Ils ont qualifié cette dernière « d'intégration des tissus conjonctifs ». Cochran et al. (9) ont démontré l'adhérence des cellules d'épithélium et des fibroblastes à des surfaces en titane rugueuses et lisses. Leurs études indiquent qu'une attache de tissus conjonctifs pourrait éviter une prolifération apicale de l'épithélium sur des surfaces en titane. Les connaissances issues de la biologie structurale parodontale concernant la formation d'un long épithélium marginal après lissage radiculaire et son étalement apical limité par des fibres de tissus conjonctifs insérées à la surface des

**Fig. 7** Radiographie de contrôle avant prise d'empreinte avec pilier de précision multifonctionnel.

**Fig. 8** Radiographie de contrôle annuel / préservation du niveau osseux marginal.

racines sont transposables à la situation péri-implantaire. Ici, une bonne attache de tissus conjonctifs à la surface en titane de l'implant / de la partie secondaire pourrait empêcher une prolifération de l'épithélium en direction apicale. Si ce processus est cependant perturbé par une accumulation de plaque ou par un remplacement de parties secondaires (modeleur gingival, pilier, etc.), une migration apicale de l'épithélium jusqu'à l'os devient possible avec un risque de résorption osseuse supplémentaire. Il convient maintenant de réfléchir à un concept prothético-chirurgical qui permette la réalisation, sous la forme d'une attache de tissus conjonctifs durable, d'une barrière de protection contre un épithélium proliférant. La première étape réside dans la réduction des traumatismes tels que le nombre des actes chirurgicaux, le remplacement des parties secondaires et dans l'établissement d'un contrôle efficace de la plaque. Le pilier de précision multifonctionnel de l'implant utilisé (Revois/Curasan) possède, comparativement au diamètre de l'implant de 3,8 mm, un diamètre réduit de 3,05 mm, ce qui permet de décaler la microfissure biologique en direction de l'axe de l'implant vers l'intérieur et de réduire la formation de la largeur biologique. Un épaissement supplémentaire non-chirurgical des tissus mous est provoqué par le rétrécissement du pilier et le développement en forme de tulipe du pilier en direction du palier aménagé de 1,9 mm au-dessus de l'épaule de l'implant (fig. 1, 6, 7 et 8). La figure 7 montre la situation juste avant la prise d'empreinte, la figure 8 la situation un an après la restauration prothétique. La préservation de l'os interdentaire est clairement reconnaissable grâce au contrôle radiologique standardisé de l'évolution. Celui-ci se trouve à hauteur de la plate-forme prothétique. Il convient de considérer que cet effet ne trouve pas sa seule explication dans le changement de plate-forme, mais qu'il ne peut être obtenu qu'en incluant dans le processus tous les facteurs d'influence cités.

L'influence des autres paramètres sur le résultat à long terme fonctionnel et esthétique du traitement implantaire doit être analysée de plus près dans la suite de cette série d'articles « Paramètres de

l'esthétique », de façon à pouvoir prendre en compte, lors de la pose d'implants dans la région dentaire frontale si sensible, le plus grand nombre possible de critères et d'études spécialisées pour obtenir des résultats de traitement optimaux et stables à long terme :

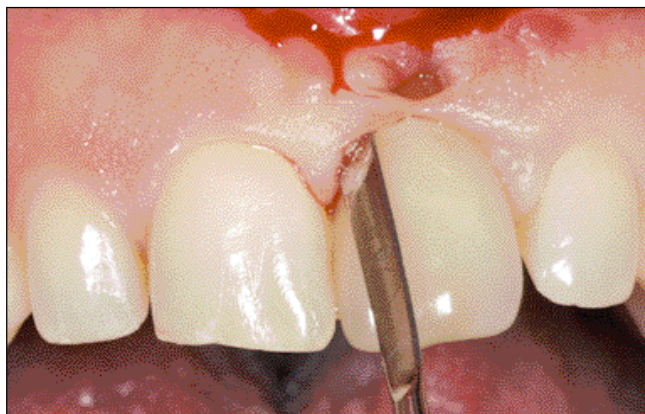
- 1. Anatomie : volume osseux / qualité osseuse (30)**
- 2. Constitution de la muqueuse : type / épaisseur (26, 27)**
- 3. État des dents voisines : classification Palacci (34)**
- 4. Distances par rapport aux dents voisines : relations Tarnow (39, 40, 41)**
- 5. Largeur biologique et principe du changement de plate-forme (platform switching) (32, 31, 5, 16)**
- 6. Design de l'implant : macro, micro, nano et dimensions de l'implant (14)**
- 7. Design de la partie secondaire : macro, micro, nano (12)**
- 8. Mesures d'augmentation : type / matériau / membranes (7)**
- 9. Processus chirurgical : gestion des tissus mous / date de l'implantation (6, 2, 10)**  
**Profondeur d'insertion de l'implant (25, 23, 22, 13) date de la mise en charge / date de la restauration**
- 10. Processus prothétique : fréquence du remplacement des parties secondaires (1)**
- 11. Techniques de suture : matériaux**
- 12. Restauration provisoire : matériau de la partie secondaire / forme de la partie secondaire matériau de la couronne / forme de la couronne**
- 13. Restauration définitive : matériau de la partie secondaire / forme de la partie secondaire matériau de la couronne / forme de la couronne**
- 14. Acceptation du patient : hygiène buccale, tabac, régime alimentaire, suivi.**

## CAS CLINIQUE

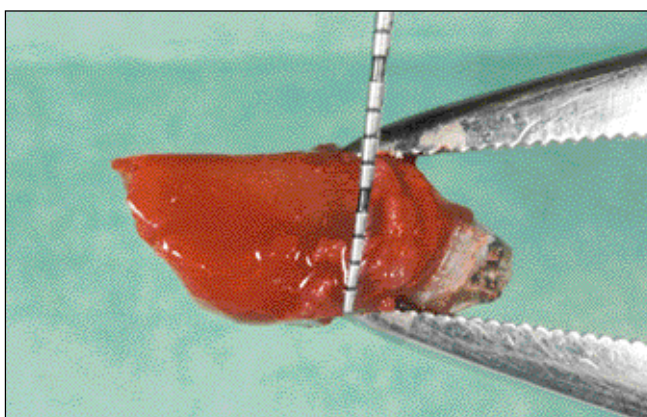
Les figures 9 à 20 illustrent notre traitement du cas d'un patient.



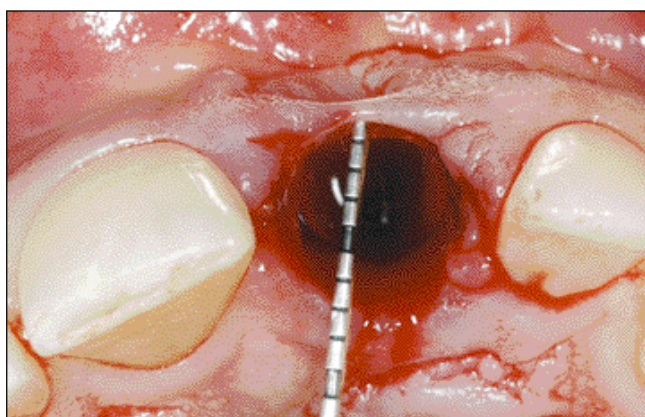
9



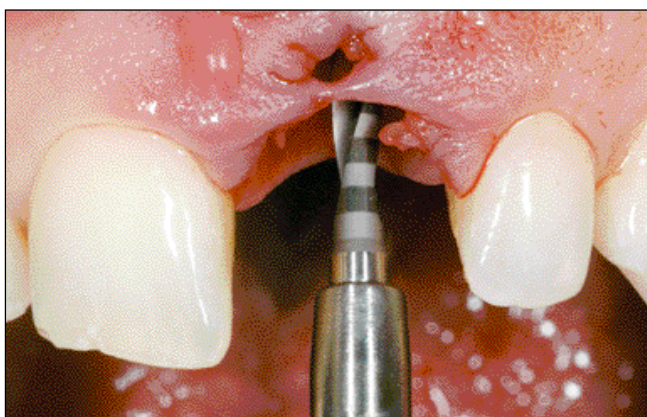
10



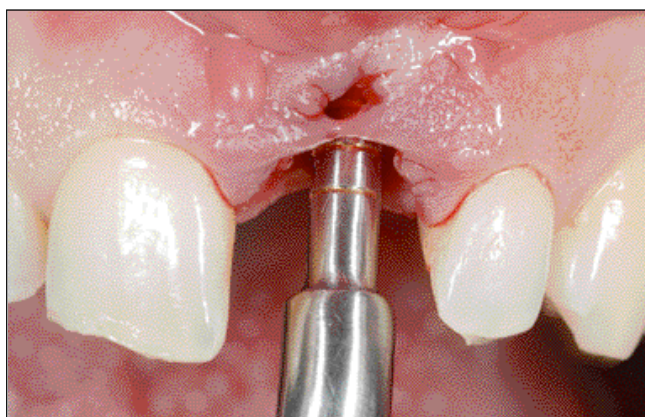
11



12



13



14

**Fig. 9** Implantation immédiate avec restauration immédiate en région 21, état après plusieurs résections de pointes radiculaires. Attention à la perforation des tissus mous !

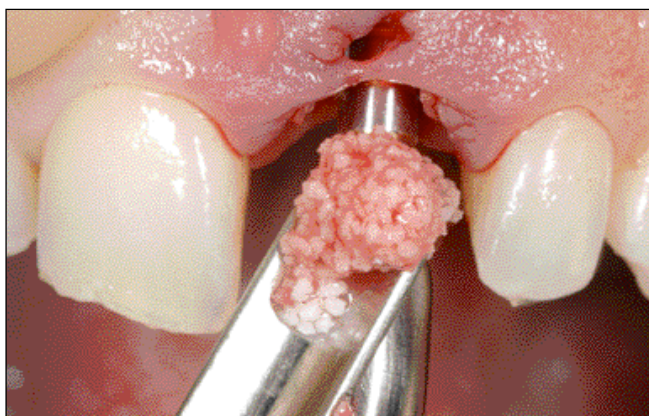
**Fig. 10** Extraction de la dent 21 par une méthode peu invasive en utilisant le périotome.

**Fig. 11** Mesure des dimensions des dents au-dessous de la frontière émail-cément.

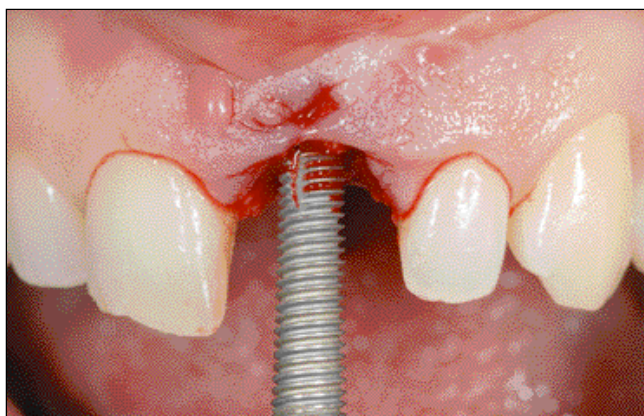
**Fig. 12** Mesure des dimensions alvéolaires

**Fig. 13** Forage pilote.

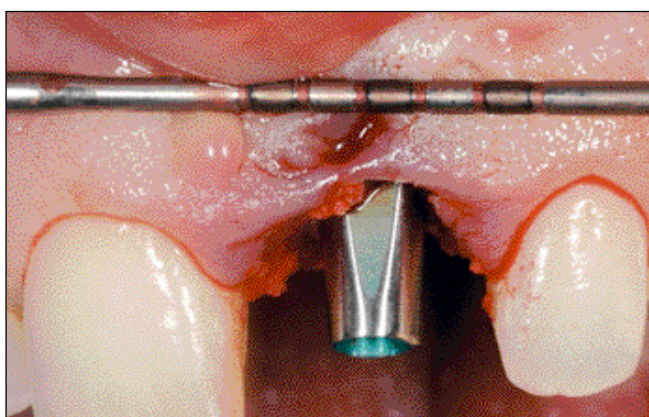
**Fig. 14** Préparation conservatrice de la cavité au moyen de la technique de l'ostéotome pour augmenter la stabilité primaire.



15



16



17



18



19



20

**Fig. 15** Ostéotome inséré pour la préservation du site préparé de l'implant et augmentation avec  $\beta$ -TCP (Cerasorb M).

**Fig. 16** Insertion d'un implant Revois 3,8/15mm.

**Fig. 17** Contrôle et représentation de la bonne profondeur d'insertion.

**Fig. 18** Préparation d'une membrane résorbable (Epi-Guide) pour recouvrir la perforation des tissus mous.

**Fig. 19** Situation postopératoire après

adaptation de la suture : perforation des tissus mous recouverte. Il convient de remarquer la couronne propre au patient en position de non occlusion (-50  $\mu$ m).

**Fig. 20** Un sourire qui respire la satisfaction ... et une nourriture tendre pendant quatre à six semaines.



## AUTO EVALUATION

**CÉRAMIQUE ALUMINEUSE** : n.f. Céramique comportant une majorité d'oxyde

*Article reproduit avec l'aimable autorisation de la revue *Orale Implantologie de Mars* 2006, pp 142-151.*

## BIBLIOGRAPHIE

1. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 1997;24:569-57.
2. Adell R, Lekholm U, Rockier B, Branemark Pt, Lindhe J, Eriksson B, Sbordone L. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surgery.* 1986;15:39-52.
3. Baumgarten H, Cocchetto R, Testori T, Meltzer A, Porter S. A new implant design for crestal bone preservation: initial observations and case report. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2005; 17(10):735-40.
4. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CF, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res.* 1991;2:81-90.
5. Blake A. What every engineer should know about threaded fasteners materials and design. Lawrence Livermore. Laboratories, Marcel Dekker, Inc. New York 1986.
6. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1969; 3:81-100.
7. Buser D, Ruskin J, Higginbottom F, Hardwick R, Dahlin C, Schenk RK. Osseointegration of titanium implants in bone regenerated membrane-protected defects: a histologic study in the canine mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995;10(6):666-81.
8. Carnevale G, Sterrantino SF, Di Febo G. Soft and hard tissue wound healing following tooth preparation to the alveolar crest. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1983;3(6):36-53.
9. Cochran D, Simpson J, Weber H, Buser D. Attachment and growth of periodontal cells on smooth and rough titanium 1994. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 9:289
10. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implant-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 1997; 68:186-198.
11. Cohen DW. Biologic Width. Washington DC. Presented at Walter Reed Army Medical Center 1962.
12. Daftary F. The bio-esthetic abutment system: an evolution in implant prosthetics. *Int J Dent Symp.* 1995;3: 10-17.
13. Davaparnah M, Martinez H, Tecucianu JF. Apical-coronal implant position: recent surgical proposals. Technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15: 865-872.
14. Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. *Int J Prosthodont.* 1998;11(51):391-401.
15. Dibart S, Warbington M, Su ME, Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: The locking taper system. *J Oral Maxillofac Surgery.* 2005;20(5):732-737.
16. Driskell TD. The DB precision implant system 1000 series: Evolution and rationale. Driskel I Bioengineering, Galena, Ohio, 1985.
17. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in pen-implant soft tissues. *J Clin Periodontol.* 1995; 22:255-261.
18. Gardner DM. Platform switching as a means to achieving implant esthetics. *N Y State Dent J.* 2005;71(3): 34-7.

19. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol.* 1961;(7):111-119.
20. Gerber C, Hardt N, Von Arx T. « Esthetic plus »-ITI- Implantate (TPS) : Eine prospektive klinische Studie. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2002; (113):12-19.
21. Gottlieb B. Der Epithelansatz am Zahne. *Dtsch Monatsschr Zahnk* 1921;39:142
22. Hämmerle CH, Bragger U, Burgin W, Lang NP. The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues. *Clin Oral Implants Res.* 1996;7:111-119.
23. Hermann IS, Cochran OS, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation unloaded submerged and nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 1997;68:1117-1130.
24. Hermann IS, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 2000 (71);1412-1424.
25. Hermann JS, Schoofield JO, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 2001;72(10):1372-1383.
26. Kois JC. Altering gingival levels: the restorative connection. *Biological variables.* *J Esthet Dent.* 1994; 6:3-9.
27. Kois JC. Predictable single tooth peri-implant esthetics: five diagnostic keys. *Compend Contin Educ Dent.* 2001;22(3):199-206.
28. Lazzara RI, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006; 26(11): 9-17.
29. Maynard JG, Wilson RD. Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist. *J Periodontol.* 1979;(50):170-174.
30. Misch CE. *Contemporary implant dentistry - 2nd ed.* 1999 Mosby.
31. Nentwig GH, Mairgunther R. Reaktionen an der Knochen-implantatgrenze bei Brückenversorgungen mit dem NM- System 1992; 8(4):251-253.
32. Nentwig GH. The ankylos implant system: Concept and clinical application. *J Oral Implantol.* 2004;30(3):171-177.
33. Orban B, Kohler J. The physiologic gingival sulcus. *Z Stomatol.* 1924;2:353.
34. Palacci P. *Esthetic Implant Dentistry,* 2001 Quintessence
35. Persson LG, Lekholm U, Leonhardt A, Dahlen G, Lindhe J. Bacterial colonization on internal surfaces of Brånemark system implant components. *Clin Oral Implants Res.* 1996; (7):190-95.
36. Quirynen M, Van Steenberghe D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. An in vivo study. *Clin Oral Implants Res.* 1994; 4:158-161.
37. Quirynen M, Bollen CM, Eysen H, Van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Brånemark system. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 1994;(5):239-244.
38. Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: A guidepost to esthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* July 3, 2003.
39. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of the bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol.* 1992;63:995-996.
40. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of interimplant bone crest. *J Periodontol.* 2000;71:546-549
41. Tarnow DP, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho SC, Salama M, Salama H, Garber DA. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol.* 2003;74:1785-1788.
42. Todescan FE, Pustiglioni FE, Imbronito AV, Albrektsson T, Gioso M. Influence of the microgap in the pen-implant hard and soft tissues: a histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17(4):467-72.
43. Weber HP, Buser D, Fiorellini JP, Williams RC. Radiographic evaluation of crestal bone levels adjacent to non-submerged titanium implants. *Clin Oral Implants Res.* 1992 (3); 181-188.

**Adresse des auteurs :**  
**Frederic HERMANN Bruchsalstr. 8 D-76703 Kraichtal**  
**Henriette LERNER ?????**  
**Ady PALTI ????????**