

# Les implants courts : c'est possible !

*Short dental implants:  
yes, it's possible!*

## RÉSUMÉ

Dans les cas de résorption osseuse avancée, la mise en place d'implants est limitée par la hauteur d'os disponible et les éléments anatomiques tels que le sinus maxillaire ou le nerf alvéolaire inférieur. Dans ces situations, les implants courts constituent aujourd'hui une solution pertinente avec des taux de survie élevés. Cette revue de littérature présente les résultats actuellement disponibles sur le sujet.

## MOTS CLÉS

Implant court, implant dentaire, élévation sinusale, greffe osseuse.

En implantologie, il est souvent considéré dans le succès des traitements que la longueur des implants joue un rôle important : plus les implants sont longs et meilleurs seraient les résultats. Dans les cas de résorption osseuse avancée, la hauteur d'os disponible est réduite et il est difficile de respecter cette « règle ». Il existe alors différentes options thérapeutiques, dont la mise en place d'implants courts. Longtemps considérés comme une solution de compromis au pronostic limité, les implants courts (inférieurs à 10 mm) sont associés aujourd'hui à de bons résultats cliniques. Un nombre croissant de revues systématiques le démontre (das Neves *et al.*, 2006; Renouard et Nisand, 2006; Kotsovilis *et al.*, 2009; Telleman *et al.*, 2011a; Menchero-Cantalejo *et al.*, 2011; Pommer *et al.*, 2011; Sun *et al.*, 2011; Monje *et al.*, 2013; Annibali *et al.*, 2012). Mais ces revues sont le plus souvent complexes et elles ont des

## ABSTRACT

In case of severe bone loss, implant placement is limited by the bone height available and anatomic structures such as the maxillary sinus or the inferior alveolar nerve. In these situations, short dental implant can be a relevant option with high survival rates. This literature review analyzes the most recent results on this issue.

## KEY WORDS

Short implant, dental implant, sinus lift, bone graft.

conclusions très générales et donc difficilement exploitables au quotidien. Cet article a donc pour objectif de mener une réflexion synthétique et éclairée sur les connaissances actuelles sur le sujet en dissociant ce qui est validé de ce qui l'est moins pour permettre au clinicien une mise en pratique des implants courts.

## Évolution des concepts

Selon les premiers travaux des équipes suédoises sur les implants endo-osseux (Brånemark *et al.*, 1985), il était recommandé d'utiliser les implants les plus longs possible et même de rechercher un ancrage bicortical, l'idée était que plus l'implant serait long et meilleure serait, d'une part, sa résistance mécanique et, d'autre part, sa capacité à bien distribuer les contraintes à

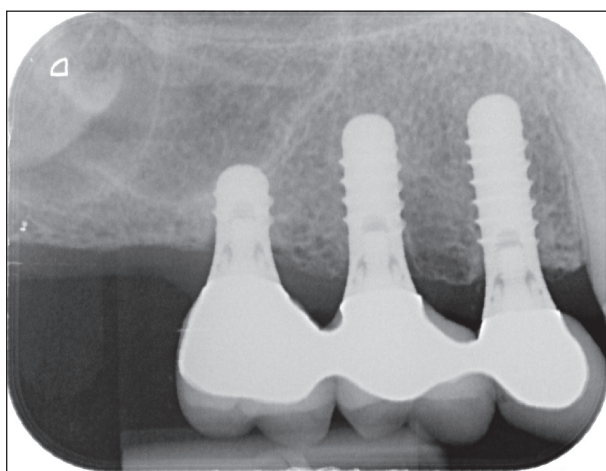
Philippe BIDAULT<sup>1</sup>  
Claude BIGOT<sup>2</sup>

- 1- Exercice privé limité en parodontologie/implantologie, American Board of periodontology, Ex- Assistant hospitalo-universitaire-, Paris V
- 2- Maître de Conférences, Paris V

Accepté pour publication :  
23 septembre 2013

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts concernant cet article.

l'interface os/implant. Et, de fait, les résultats des premières études cliniques à long terme ont montré une association significative entre le taux de survie implantaire et la longueur des implants (Adell *et al.*, 1990; Friberg *et al.*, 1991). Il était alors suggéré d'utiliser des implants de 10 mm de long minimum à la mandibule et de 13 mm de long minimum au maxillaire. Dans les cas où des implants courts étaient utilisés, il était, par exemple, conseillé d'éviter les édentements unitaires, de solidariser les restaurations ou encore d'associer les implants courts à des restaurations sur des implants plus longs (Misch, 2005) (**fig. 1**).



**Fig. 1.** Implant de 6 mm de long et de 4,1 mm de diamètre. Restaurations solidarisées et implant court jumelé à des implants plus longs.

**Fig. 1.** Implant 6 mm, diameter 4,1 mm; short implant splinted with longer implants.

Mais cette vision initiale très mécanique a été progressivement remise en cause. D'abord, des études en éléments finis ont montré, dès le début des années 1990 (Lum, 1991), que les contraintes se concentraient au niveau du col implantaire et des premiers filets. Au-delà de 7 à 8 mm, la longueur de l'implant influence peu la répartition de ces contraintes. En revanche, le diamètre implantaire et l'orientation des forces sont significatifs (Pierrisnard *et al.*, 2003). En outre, il faut rappeler que la liaison os/implant est dynamique et le remodelage osseux est stimulé par les contraintes mécaniques (Isidor, 2006). Ce n'est

qu'au-delà d'un certain seuil de contraintes que les capacités d'adaptation de cette interface sont dépassées. En clinique, il est très difficile d'évaluer l'intensité des contraintes mécaniques et le seuil d'adaptation du système os/implant car ils sont multifactoriels : quantité et densité osseuse, diamètre et positionnement de l'implant, schéma occlusal, para-fonction, etc. Il est donc plus pertinent de s'interroger sur la planification prothétique et la maîtrise du positionnement tridimensionnel de l'implant avant de parler de sa longueur.

Ensuite, la recherche sur les péri-implantites a permis de mieux comprendre la cause de la perte osseuse péri-implantaire. Si la perte d'ostéo-intégration liée à des contraintes mécaniques excessives a déjà été démontrée chez l'animal (Isidor, 1997), il est désormais admis que cette perte osseuse est essentiellement d'origine biologique en clinique. Il s'agit d'une réponse inflammatoire face à l'accumulation d'un biofilm bactérien (Lindhe et Meyle, 2008).

Augmenter la longueur des implants ne représente donc pas un atout majeur : cela influence peu la résistance mécanique et ne prévient pas la perte implantaire. C'est un vrai changement de paradigme : les implants de moins de 10 mm ne sont donc peut-être pas une entité à part.

### Résultats cliniques des implants courts

En 2012, Annibali *et al.* ont publié une revue systématique de la littérature pour déterminer le taux de survie des implants de 9 mm ou moins (Annibali *et al.*, 2012a). Dans leur analyse, ils ont retenu 16 études cliniques comprenant au total 3 848 patients et 6 193 implants. Avec un suivi moyen de 3,2 ans, le taux de survie implantaire est de 99,1 %. Ces bons résultats sont comparables à ceux d'autres revues systématiques sur les implants courts (Renouard et Nisand, 2006; Kotsovilis *et al.*, 2009; Pommer *et al.*, 2011; Sun *et al.*, 2011; Telleman *et al.*, 2011b). À plus long terme, les résultats restent favorables avec des taux de survie supérieurs à 90 %, et ce même pour des implants très courts de 6 mm ou moins.

Le taux de survie des implants courts ne semble pas influencé par le protocole opératoire (un ou deux temps opératoires) (Sun *et al.*, 2011; Annibali *et al.*, 2012a) ni par le type de restauration prothétique

(unitaire, plurale ou complète) (Kotsovilis *et al.*, 2009; Annibaldi *et al.*, 2012b).

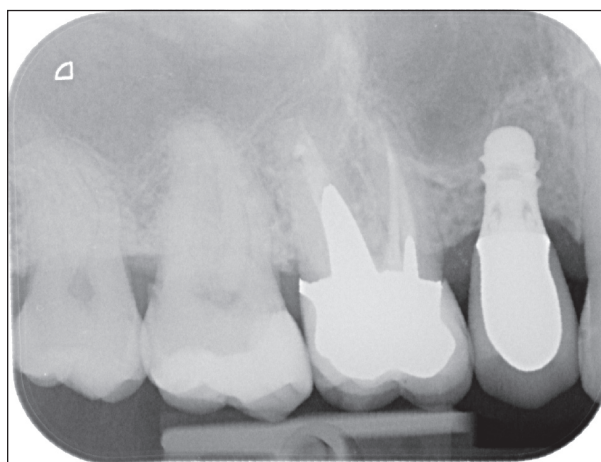
Concernant le site édenté, les résultats sont inférieurs au maxillaire dans plusieurs revues systématiques (Kotsovilis *et al.*, 2009; Sun *et al.*, 2011; Tellemann *et al.*, 2011a) alors que d'autres ne montrent aucune différence significative (Annibaldi *et al.*, 2012b).

L'amélioration des taux de survie des implants courts observée aujourd'hui par rapport aux études initiales est très probablement liée, d'une part, à la modification de l'état de surface des implants et, d'autre part, à l'adaptation des protocoles chirurgicaux (Renouard et Nisand, 2006). L'état de surface des implants influence la cicatrisation osseuse et, donc, la qualité de l'intégration (Wennerberg et Albrektsson, 2009). En limitant la contraction du caillot de fibrine, les surfaces rugueuses favorisent une ostéogenèse de contact, dite formation osseuse *de novo*, et donc une augmentation du pourcentage de contact os-implant (Davies, 2003). Par ailleurs, différents aménagements du protocole chirurgical (sous-forage, pas d'évasement de l'os ou encore pose uniquement au moteur) ont été proposés pour permettre, malgré une faible longueur, d'avoir une bonne stabilité primaire. C'est probablement là que réside la réelle limite des implants courts. D'ailleurs, la majorité des échecs de ces implants intervient avant la phase prothétique. Et la pose d'un implant court est d'autant plus délicate que l'os est peu dense et peu corticalisé. L'os de type IV constitue en effet un facteur de risque pour ce type d'approche.

Enfin, compte tenu de la prévalence significative des péri-implantites, il nous paraît essentiel de ne pas arrêter notre évaluation au seul critère du taux de survie implantaire mais de considérer également la stabilité osseuse marginale. En effet, en cas de perte osseuse péri-implantaire, un implant court va être perdu ou déposé plus vite qu'un implant long. Il est donc probable qu'on observe à long terme des résultats inférieurs, pour les implants courts, en termes de survie. Or, la perte osseuse crestale est faible autour des implants courts (Lai *et al.*, 2013) et comparable à ce qui a été décrit autour d'implants plus longs (Laurell et Lundgren, 2011).

La perte plus rapide des implants courts en cas de péri-implantite peut être considérée par certains comme un avantage car le délabrement osseux est limité et un nouvel implant peut être reposé dans de bonnes conditions. À l'inverse, d'autres penseront que c'est un inconvénient car avec un implant plus long, on retarde la perte de la prothèse.

Dans les cas de restauration prothétique sur implants courts, le rapport entre la couronne et l'implant est souvent supérieur à 1. Cela pourrait constituer un facteur de risque. Mais aucune relation n'a été mise en évidence entre ce rapport et le taux de complications implantaïres et prothétiques, la perte osseuse crestale ou le taux de survie implantaire (Blanes, 2009) (**fig. 2**). En prothèse sur implants, un rapport allant jusqu'à 2 est donc considéré comme acceptable (Blanes, 2009).



**Fig. 2.** Implant de 6 mm de long et de 4,1 mm de diamètre, à 2 ans postopératoires. Niveau osseux satisfaisant malgré un rapport couronne/implant > 1.

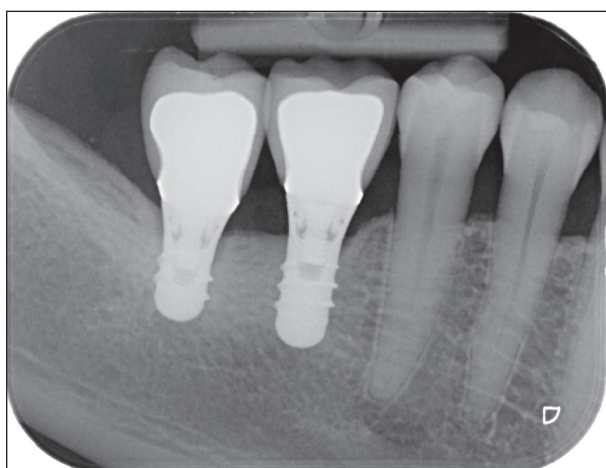
**Fig. 2.** Implant 6 mm, diameter 4,1 mm; two years post loading. Adequate crestal bone level with crown/implant ratio >1.

### Implants courts et autres approches

Différentes techniques chirurgicales ont été mises au point pour modifier localement un site édenté présentant une faible hauteur d'os et s'affranchir ainsi des obstacles anatomiques associés (Chiapasco *et al.*, 2006). Il s'agit, par exemple, de comblement sinusien, de greffes osseuses en onlay, de régénération osseuse, de distraction osseuse ou encore de latéralisation du nerf alvéolaire inférieur. Or, si on considère les résultats des revues systématiques de la littérature médicale sur les implants courts d'une part et sur les implants posés après une chirurgie de reconstruction d'autre part (Chiapasco *et al.*, 2006), les taux de survie

sont proches mais cette comparaison est insuffisante pour conclure. À cet effet, des essais cliniques ont été menés pour comparer, au maxillaire, les résultats des implants courts à ceux des implants supérieurs à 10 mm associés à un comblement osseux sous-sinusal (Cannizzaro *et al.*, 2013). De même, les résultats des implants courts ont été comparés, dans le cadre d'essais cliniques, à ceux d'implants plus longs placés au niveau molaire mandibulaire après reconstruction osseuse de la crête (Esposito *et al.*, 2011). Ces études suggèrent que pour des taux de survie comparables entre implants courts et longs, le taux de complications est moins élevé pour les implants courts que pour les solutions d'augmentation osseuse.

En outre, les techniques de reconstruction ont un coût élevé. Elles peuvent aussi nécessiter une intervention préalable à la pose des implants et, donc, multiplier le nombre d'étapes et allonger les traitements. Enfin et surtout, elles sont complexes. Dans le cas du secteur postérieur mandibulaire notamment, il s'agit souvent d'un faux choix car peu de patients et de praticiens ont accès à ces chirurgies de reconstruction ou de latéralisation du nerf alvéolaire inférieure. Il s'agit donc de choisir entre implants courts et une prothèse amovible ou l'abstention et non entre implants courts ou longs (**fig. 3**). Pour répondre à cette problématique en secteur molaire mandibulaire, des implants très courts de 4 mm sont même à l'étude (Slotte *et al.*, 2012).



**Fig. 3.** Implants de 6 et 8 mm de long et de 4,1 mm de diamètre. Solution préférée au port d'une prothèse amovible partielle ou à une greffe osseuse pré-implantaire. Trois ans postopératoires.

**Fig. 3.** 6 mm and 8 mm long implants, diameter 4,1 mm. Short implants preferred to removable prosthesis or onlay bone graft.

Les implants courts présentent donc, selon nous, de multiples avantages par rapport aux implants longs :

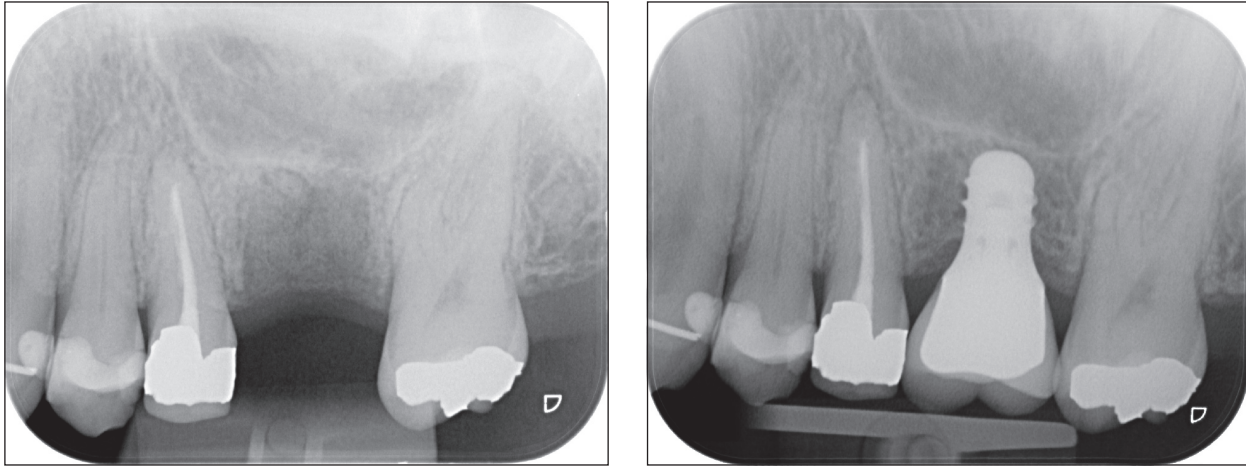
- pour le patient, la chirurgie est moins invasive et moins onéreuse, le nombre d'interventions est réduit et le patient peut avoir une reconstruction fixe là où, autrement, il aurait une prothèse amovible ou rien du tout ;
- pour le praticien, la fréquence et l'importance des chirurgies de reconstruction sont réduites. La pose d'implants courts est accessible à un plus grand nombre de praticiens et plus de traitements implantaires sont acceptés par les patients ;
- pour la communauté, les implants courts, du fait des avantages sus-cités, sont une solution pertinente en termes de santé publique.

### Quelques réserves

Malgré les bons résultats cliniques des implants courts, il nous a semblé important d'émettre quelques réserves :

- il y a encore peu d'études avec plus de 5 ans de suivi. Par exemple, le suivi moyen dans une récente revue systématique est de 3 ans (Annibali *et al.*, 2012b) ;
- peu de systèmes ont des études spécifiques sur cette problématique ;
- il n'y a pas de données sur les implants courts et étroits. Or, le diamètre implantaire a une influence significative sur la répartition des contraintes à l'interface os/implant ;
- enfin, la grande majorité des implants inclus dans ces études mesurent 8 mm de long ou plus. Qu'en est-il donc des implants de 6 mm, par exemple? Présentent-ils les mêmes résultats que des implants de 8 ou 9 mm? Peut-on généraliser l'utilisation de ces implants de 6 mm (ou moins) comme pourrait le laisser penser une lecture rapide des études décrites plus haut ?

Par exemple, dans le cadre de la perte d'une molaire maxillaire (**fig. 4 et 5**), peut-on utiliser un implant de 6 mm avec un bon pronostic? Force est de constater que dans cette situation clinique fréquente, il y a peu d'études et que le niveau de preuve est faible. Cette indication (édentement unitaire molaire maxillaire) n'est donc pas encore validée et les implants de 6 mm ne peuvent ici constituer le premier choix.



**Fig. 4 et 5.** Implant de 6 mm de long et de 4,8 mm de diamètre. Radiographies préopératoire, opératoire et de contrôle 1 an après la pose de la prothèse. Cette solution a été retenue car la patiente ne souhaitait pas d'élévation sinusale.

**Fig. 4 et 5.** Implant 6 mm, diameter 4,8 mm. Radio pre op and 2 years post loading.

## Conclusion

Les traitements implantaire constituent une solution thérapeutique fiable et, qu'ils soient longs ou courts, les implants ont désormais des résultats cliniques élevés. Les implants courts ne constituent donc plus un sous-choix. Cette évolution constitue un véritable changement

de paradigme en implantologie. Et elle est associée à une réflexion globale sur nos approches thérapeutiques. Les implants courts permettent en effet de réduire et de simplifier les interventions. C'est un progrès à l'échelon individuel et collectif qui rend ainsi l'implantologie toujours plus accessible. Des travaux sont néanmoins encore nécessaires pour préciser certaines indications. □

## BIBLIOGRAPHIE

- **Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T.** Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:347-359.
- **Annibaldi S, Bignozzi I, Cristalli MP, Graziani F, La Monaca G, Polimeni A.** Peri-implant marginal bone level: a systematic review and meta-analysis of studies comparing platform switching versus conventionally restored implants. *J Clin Periodontol* 2012a;39:1097-1113.
- **Annibaldi S, Cristalli MP, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca G, Pilloni A.** Short dental implants: a systematic review. *J Dent Res* 2012b;91:25-32.
- **Blanes RJ.** To what extent does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported reconstructions? A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20 (suppl. 4):67-72.
- **Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T.** Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry. Hanover Park: Quintessence Publishing Co Inc, 1985.
- **Cannizzaro G, Felice P, Minciarelli AF, Leone M, Viola P, Esposito M.** Early implant loading in the atrophic posterior maxilla: 1-stage lateral versus crestal sinus lift and 8 mm hydroxyapatite-coated implants. A 5-year randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2013;6:13-25.
- **Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M.** Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006;17 (suppl. 2):136-159.
- **das Neves FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ, Neto AJF.** Short implants. An analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:86-93.
- **Davies JE.** Understanding peri-implant endosseous healing. *J Dent Educ* 2003;67:932-949.
- **Esposito M, Cannizzaro G, Soardi E, Pellegrino G, Pistilli R, Felice P.** A 3-year post-loading report of a randomised controlled trial on the rehabilitation of posterior atrophic mandibles: short implants or longer implants in vertically augmented bone? *Eur J Oral Implantol* 2011;4: 301-311.
- **Friberg B, Jemt T, Lekholm U.** Early failures in 4,641 consecutively placed Branemark dental implants: a study from stage 1 surgery to the connection of completed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:142-146.
- **Isidor F.** Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:1-9.
- **Isidor F.** Influence of forces on peri-implant bone. *Clin Oral Implants Res* 2006;17 (suppl. 2):8-18.

- **Kotsovilis S, Fourmousis I, Karoussis IK, Bamia C.** A systematic review and meta-analysis on the effect of implant length on the survival of rough-surface dental implants. *J Periodontol* 2009;80:1700-1718.
- **Lai HC, Si MS, Zhuang LF, Shen H, Liu YL, Wismeijer D.** Long-term outcomes of short dental implants supporting single crowns in posterior region: a clinical retrospective study of 5-10 years. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:230-237.
- **Laurell L, Lundgren D.** Marginal bone level changes at dental implants after 5 years in function: a meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2011;13:19-28.
- **Lindhe J, Meyle J.** Peri-implant diseases: consensus report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35:282-285.
- **Lum LB.** A biomechanical rationale for the use of short implants. *J Oral Implantol* 1991;17:126-131.
- **Menchero-Cantalejo E, Barona-Dorado C, Cantero-Álvarez M, Fernández-Cáliz F, Martínez-González JM.** Meta-analysis on the survival of short implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16:e546-e551.
- **Misch CE.** Short dental implants: a literature review and rationale for use. *Dent Today* 2005;24:64-66, 68.
- **Monje A, Chan HL, Fu JH, Suarez F, Galindo-Moreno P, Wang HL.** Are short dental implants (< 10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials. *J Periodontol* 2013;84: 893-904.
- **Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, Barquins M.** Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:254-262.
- **Pommer B, Frantal S, Willer J, Posch M, Watzek G, Tepper G.** Impact of dental implant length on early failure rates: a meta-analysis of observational studies. *J Clin Periodontol* 2011;38: 856-863.
- **Renouard F, Nisand D.** Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res* 2006;17 (suppl. 2):35-51.
- **Slotte C, Grønningsaeter A, Halmøy AM, Öhrnell LO, Stroh G, Isaksson S et al.** Four-millimeter implants supporting fixed partial dental prostheses in the severely resorbed posterior mandible: two-year results. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14 (suppl. 1):e46-e58.
- **Sun HL, Huang C, Wu YR, Shi B.** Failure rates of short ( $\leq$  10 mm) dental implants and factors influencing their failure: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:816-825.
- **Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, den Hartog L, Huddleston Slater JJR, Meijer HJA.** A systematic review of the prognosis of short (< 10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol* 2011a;38: 667-676.
- **Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, den Hartog L, Huddleston Slater JJR, Meijer HJA.** A systematic review of the prognosis of short (< 10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol* 2011b;38, 667-676.
- **Wennerberg A, Albrektsson T.** Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20 (suppl. 4):172-184.