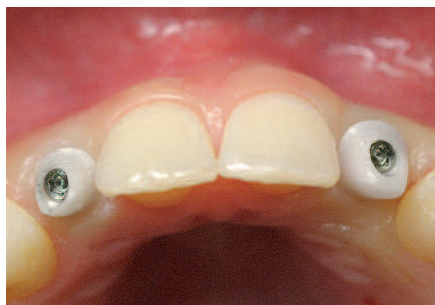


Utilisation raisonnée d'implant NP Nobel Biocare dans le remplacement d'incisives mandibulaires ou d'incisives latérales maxillaires.

Mots clés :

Implant
Incisive
Mandibule
Incisive latérale
Mâchoire supérieure



Rational use of Nobel Biocare NP implants for the replacement of mandibular incisors or maxillary lateral incisors.

Keywords :

Implant
Incisor
Mandible
Lateral incisor
Maxilla

Philippe GEORGES*, Francis MORA**

* Attaché de consultation, Département de Parodontologie, Université Diderot, Paris 7.

** Maître de Conférence, Département de Parodontologie, Université Diderot, Paris 7.

résumé
abstract

L'implantologie orale est une discipline odontologique soutenue par une recherche fondamentale dont les études cliniques à long terme atteignent des taux de succès supérieurs à 90 %. Ces résultats masquent des disparités notamment sur les implants de petits diamètres dont les publications sont moins nombreuses. L'article propose une utilisation raisonnée d'implants NP Nobel Biocare au travers de trois cas cliniques.

Oral implantology is a dental discipline supported by a fundamental research and the success rate of long-term clinical studies superior to 90 %. These results mask disparities notably on the implants of small diameters the publications of which are less numerous. This article proposes a rational use of Nobel Biocare NP implants through three clinical cases.

Initialement, les implants du système Branemark étaient prévus pour le traitement des édentés totaux avec prothèses complètes sur pilotis (Adell et coll., 1981). L'évolution des techniques chirurgicales et prothétiques ont engendré des phases de traitements raccourcies et simplifiées, avec une fiabilité des résultats, que ce soit dans les domaines esthétique ou fonctionnel (Grunder 2001, Gelb 1993, Ericsson 2000).

Le choix du diamètre implantaire est dépendant du type d'édentation, du volume osseux, de l'espace disponible pour la reconstruction prothétique, du profil d'émergence, et du type d'occlusion (Degidi et coll., 2008). L'apparition d'implants de petit diamètre a augmenté les indications thérapeutiques dans les zones avec un déficit osseux vestibulo-lingual ou palatin mais également dans des espaces interdentaires étroits ou lors du remplacement de dents avec un diamètre cervical minimal (Zinsli et coll., 2004).

Toutefois le remplacement d'incisives mandibulaires ou d'incisives latérales maxillaires par des implants Nobel Biocare de petit diamètre 3.3 mm reste un challenge pour le clinicien. En effet le diamètre mésiodistal moyen d'une incisive mandibulaire ou latérale maxillaire est souvent inférieur à 6 mm et par conséquent inférieur à l'espace minimal nécessaire pour une intégration réussie des implants Nobel Biocare.

La morphologie de ces dents est également particulière, elles sont symétriques par rapport à l'axe médian de la mandibule ou du maxillaire mais il existe également pour les incisives centrales mandibulaires une symétrie par rapport au grand axe médian vestibulaire de la dent. Toute réhabilitation prothétique devra donc tenir compte de ces particularités pour tendre vers un résultat convenable. Trois cas cliniques vont illustrer l'utilisation raisonnée de ces implants pour un résultat esthétique satisfaisant.

1er cas

Monsieur X, 45 ans présentant une parodontite agressive généralisée aggravée par le tabac. (des tests bactériens Laboral France ont été réalisés avant traitement. Réponse de l'institut Fournier une numération bactérienne totale de 106.106 CFU/ml avec notamment Pg 9.106 soit 8,5 % de la flore totale. Commentaires du Dr A.J.Van Winkelhoff : après la thérapeutique initiale une antibiothérapie est conseillée, métronidazole 500 mg 3 fois par jour pendant 7 jours, associée à un antiseptique, chlorhexidine pendant 11 jours. L'arrêt du tabac est indispensable pour le contrôle de l'infection. Nouveau contrôle bactérien, un an plus tard avant la phase implantaire, Pg indétectable. Notons également que la

Initially, the Branemark system implants were planned for the treatment of total edentulousness with complete dentures on fixtures (Adell et al., 1981). The evolution of surgical and prosthetic techniques has led to shortened and simplified phases of treatments with a reliability of the results aesthetically and functionally (Grunder 2001, Gelb 1993, Ericsson 2000).

The choice of implant diameter depends on type of edentulousness, bone volume, available space for prosthetic reconstruction, emergence profile, and occlusion type (Degidi et al., 2008). The introduction of small-diameter implants increased therapeutic indications in zones with bucco-lingual or palatal bone deficit but also in narrow interdental spaces or during the replacement of teeth with a minimal cervical diameter (Zinsli et al., 2004).

However, the replacement of mandibular incisors or maxillary lateral incisors with small-diameter Nobel Biocare implants of 3.3mm remains a challenge for the clinician. Indeed the average mesiodistal diameter of a mandibular or maxillary lateral incisor is often inferior to 6mm and consequently inferior to the minimal space necessary for a successful integration of Nobel Biocare implants.

The morphology of these teeth is also particular. They are symmetrical with regard to the median axis of the mandible or the maxilla but there is also a symmetry with regard to the labial median main axis of the tooth for mandibular central incisors. Any prosthetic rehabilitation must thus take into account these peculiarities to obtain a suitable result.

Three clinical cases will illustrate the rational use of these implants for a satisfactory aesthetic result.

Case n° 1

Mr. X, 45 years old, presented a generalized aggressive periodontitis aggravated by smoking. (Bacterial test, Laboral France, was performed before treatment. Bacterial analysis from the Fournier institute on a total bacterial numeration was 106.106 CFU/ml with notably Pg 9.106, or 8.5 % of the total flora. Comments of Dr A.J.Van Winkelhoff) After the initial treatment, an antibiotherapy is recommended, metronidazole 500mg 3 times a day during 7 days, associated to an antiseptic, chlorhexidine during 11 days. The stop of smoking is indispensable for infection control. New bacterial control, one year later before the implant phase, Pg is undetectable. Please



Fig. 1a : Vue vestibulaire initiale / Initial labial view.



Fig. 1b : Vue linguale initiale / Initial lingual view.

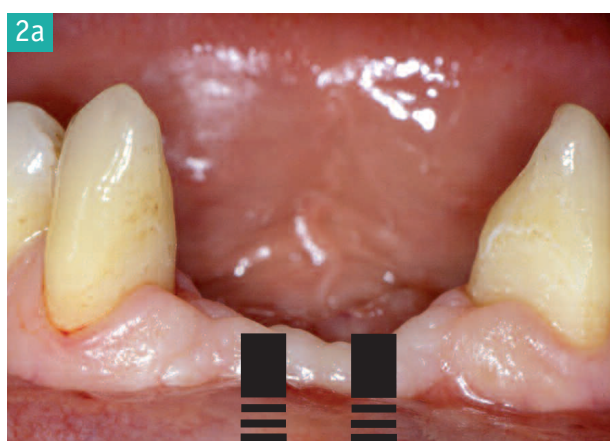
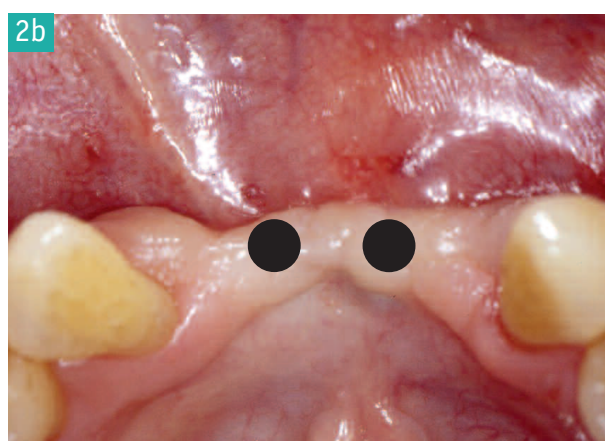


Fig. 2 : Vues préopératoires. Schématisation de la position des implants en positions centrales

Preoperative views. Schematic presentation of the position of implants in central positions.



lyse osseuse est généralisée angulaire allant et dépassant même le 1/3 médian radicaire. Je pense donc que la parodontite est agressive)

A l'examen clinique, les incisives mandibulaires (**Fig. 1**) présentent une perte d'attache terminale avec mobilité 3+. Le pronostic parodontal apparaît mauvais, il est donc prévu leur remplacement par un appareil résine immédiat de 4 dents lors de la thérapeutique parodontale étiologique.

Pendant la thérapeutique de soutien parodontal, plus d'un an après la réalisation de la thérapeutique initiale, le patient ayant arrêté de fumer et le contrôle de l'infection parodontale étant efficace, confirmé par les tests bactériens « Laboral France » (**Fig. 2**), une solution implantaire est envisagée.

L'analyse radiologique et clinique montre l'impossibilité du remplacement des 4 incisives par 4 implants NP, l'espace mésiodistal de 32 à 42 étant insuffisant, seule l'utilisation de deux implants de petit diamètre peut être retenue pour un résultat esthétique satisfaisant.

note also that bone lysis is generalized, angular and exceeding even middle 1/3 of the root. Periodontitis is thus thought to be aggressive.

During the clinical examination, the mandibular incisors (**Fig. 1**) present a loss of terminal attachment with a mobility graded 3+. Since the periodontal prognosis seems poor, an immediate resin prosthesis to replace these 4 teeth is thus planned during the etiological periodontal treatment.

During the treatment of periodontal supporting tissue, more than one year after the initial treatment, the patient having stopped smoking and the control of periodontal infection being effective confirmed by the « Laboral France » bacterial tests (**Fig. 2**), an implant solution is envisaged.

The radiological and clinical analysis shows the impossibility to replace 4 incisors by 4 NP implants due to an insufficient mesiodistal space from 32 to 42. Only the use of two implants of small diameter can be retained for a satisfactory aesthetic result.

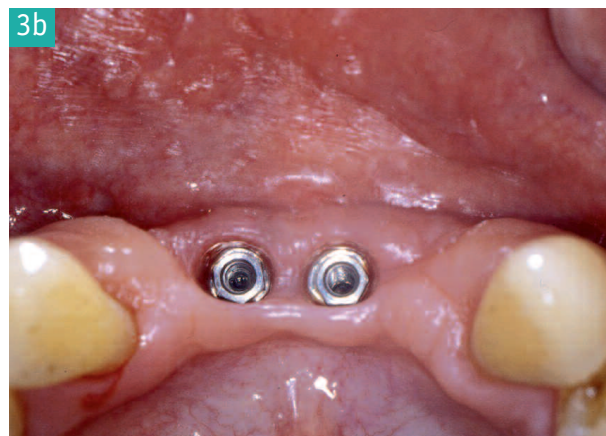
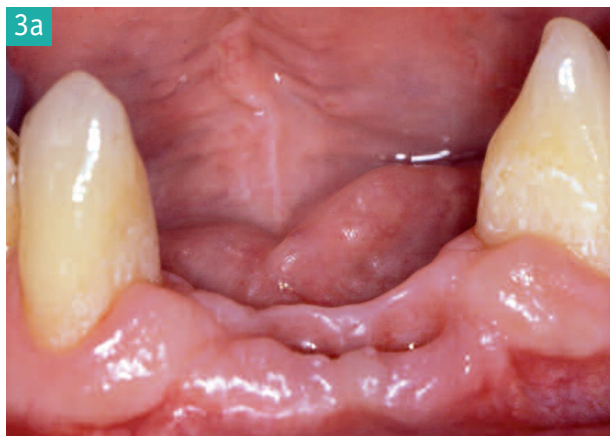


Fig. 3 : Les implants NP Nobel Biocare en positions centrales dans l'axe prothétique.

NP Nobel Biocare implants in central positions in the prosthetic axis.



Fig. 4 : Restauration finale vissée / *Screwed final restoration.*

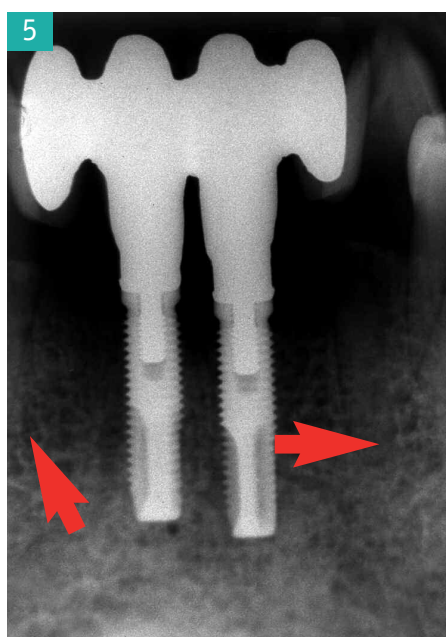


Fig. 5 : Visualisation radiologique des apex de 33 et 43 (flèches rouges). Le choix de la position centrale autorise un parallélisme des implants NP Nobel Biocare.

Radiological image of the apices of 33 and 43 (red arrows). The choice of the central position allows a parallelism of NP Nobel Biocare implants.

Cependant ces implants ont une résistance mécanique moindre, et pour éviter toute contrainte mécanique trop intense, nous les utiliserons dans l'axe prothétique idéal. Les positions 32 et 42 entraînant une angulation par rapport à cet axe, cette solution n'est pas retenue et nous décidons de mettre nos implants en position médiane 31 41 (**Fig. 3**).

L'axe implantaire permet de réaliser une réhabilitation prothétique implanto-vissée à l'aide de cylindre en or goldadapt (**Fig. 4**). La mise en fonction s'effectue 3 mois après la phase chirurgicale implantaire.

2ème cas

Mr Y 20 ans a subi un traumatisme lors de la pratique d'un sport entraînant la fracture radiculaire de 32, 31, 41 et coronaire de 33, le patient est non fumeur et ne présente pas de maladie parodontale. La 33 a été restaurée prothétiquement par son praticien, les 3 autres incisives ayant été extraites avec réalisation d'un appareil résine immédiat 3 dents. Le déficit osseux axial suite au traumatisme est visible sur la **Figure 6**, il apparaît augmenté par la malposition de 42 égressée. On note en effet, en vestibulaire de 42 et 43, un décalage des bords marginaux gingivaux de 2 mm (**Fig. 6** traits jaunes). De plus, sur la **Fig. 6**, on remarque que le diamètre mésio-distal disponible entre 42 et 33 est insuffisant pour 3 incisives, le patient présentait donc un encombrement incisif sévère.

Le diamètre mésio-distal disponible entre 33 et 42 est donc insuffisant pour la pose de 3 implants NP Nobel Biocare.

However these implants have a lesser mechanical resistance. To avoid any too intense mechanical stress, they will be used in an ideal prosthetic axis. Since the position of 32 and 42 leading to an angulation with regard to this axis, this solution is not thus retained. Implants are decided in the medial position of 31 and 41 (**Fig. 3**).

The implant axis allows an implant-screwed prosthetic rehabilitation with golden GoldAdapt cylinders (**Fig. 4**). Implant loading is performed 3 months after the implant surgical phase.

Case n° 2

Mr. Y, 20 years old, underwent a traumatism during a sport practice leading to root fracture of 32, 31 and 41 and crown fracture of 33. The patient is a non-smoker and does not present any periodontal disease. The tooth 33 was prosthetically restored by his dentist. Three other incisors were extracted with an immediate resin prosthesis of 3 teeth. The axial osseous deficit further to the trauma is visible on the **Figure 6** and seems increased by the malposition of the extruded 42. We indeed note, in buccal of 42 and 43, a 2 mm gap of the gingival marginal edges (**Fig. 6** yellow lines). Furthermore, on **Fig. 6**, we notice that the available mesiodistal diameter between 42 and 33 is insufficient for 3 incisors demonstrating a severe incisive crowding.

The available mesiodistal diameter between 33 and 42 is thus insufficient for the placement of 3 NP Nobel Biocare implants.

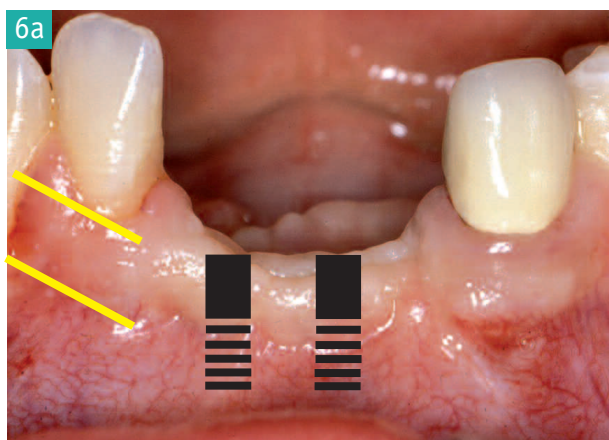


Fig. 6 : Vues préopératoires. Visualisation schématique de la position des implants NP Nobel Biocare.

Preoperative views. Schematic presentation of the position of NP Nobel Biocare implants.

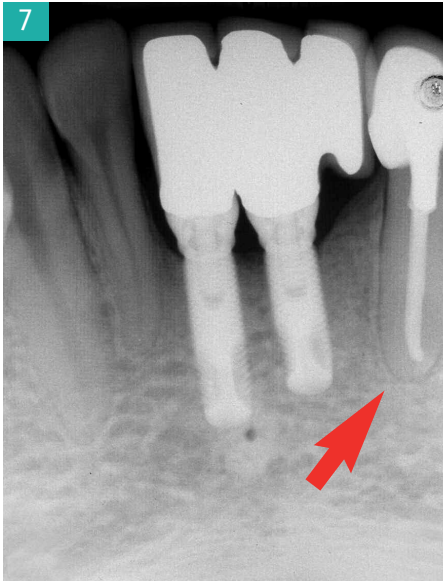


Fig. 7 : Visualisation radiologique des implants NP Nobel Biocare avec les piliers droits et la prothèse définitive scellée. Le choix de la position médiane évite une angulation de l'implant distal par rapport à la canine (33 : flèche rouge) et permet aux forces occlusales d'être transmises dans le grand axe implantaire.

Radiological image of NP Nobel Biocare implants with straight abutments and cemented definitive prosthesis. The choice of the median position avoids a distal angulation of the implant with regard to the canine (33, red arrow) and allows the occlusal forces to be transmitted in the implant main axis.

La réhabilitation prothétique des incisives mandibulaires est envisagée avec 2 implants NP Nobel Biocare selon un axe de symétrie représenté par l'axe médian mandibulaire (**Fig. 6**). La reconstruction finale est une prothèse fixée implanto-scellée avec extension distale en position 32 simulant une malposition. (**Fig. 7**). Les piliers prothétiques définitifs sont des piliers droits (**Fig. 8**). La mise en fonction se fait 3 mois après la phase chirurgicale implantaire.

3ème cas

Mlle Z 18 ans présente des agénésies d'incisives latérales maxillaires. La patiente a subi un traitement ODF afin de maintenir un espace mésio-distal suffisant de 7 mm pour la réhabilitation implantaire (**Fig. 9a**). En vue occlusale (**Fig. 9b**), on remarque un déficit vestibulaire (classe 1 de Siebert) nécessitant un aménagement tissulaire par greffes conjonctives enfouies, le scanner montrant un diamètre vestibulo-palatin osseux suffisant pour une réhabilitation implantaire par deux implants NP Nobel Biocare. La reconstitution finale est une prothèse implanto-scellée. Deux piliers procéra en zircone (**Fig. 10**) sont vissés sur les implants NP puis deux couronnes allceram (**Fig. 11a**) sont collées sur les piliers (**Fig. 11b**).



Fig. 8 : Vue vestibulaire des piliers droits.

Labial view of two straight abutments.

The prosthetic rehabilitation of mandibular incisors is envisaged with 2 NP Nobel Biocare implants according to an axis of symmetry represented by the mandibular median axis (**Fig. 6**). The final reconstruction is a implant-cemented fixed prosthesis with distal extension in position 32 simulating a malposition (**Fig. 7**). The definitive prosthetic abutments are straight pillars (**Fig. 8**). Implant loading is performed 3 months after implant surgical phase.

Case n° 3

Miss Z, 18 years old, presented an agenesis of maxillary lateral incisors. The patient underwent an orthodontic treatment to maintain a sufficient mesiodistal space of 7 mm for implant rehabilitation (**Fig. 9a**). In an occlusal view (**Fig. 9b**), a buccal bone deficit (class 1 Siebert) is noted thus requiring a tissue management by connective tissue submerged grafts. Scannographic assessment shows a bucco-palatal osseous diameter sufficient for an implant rehabilitation by two NP Nobel Biocare implants. The final reconstruction is an implant-cemented prosthesis. Two procera zirconium abutments (**Fig. 10**) are screwed on NP implants and two allceram crowns (**Fig. 11a**) are then cemented on the abutments (**Fig. 11b**).



Fig. 9 : Prévisualisation des implants, sur la vue occlusale on remarque la concavité vestibulaire nécessitant un aménagement tissulaire (flèches rouges).

Previsualization of implants, on the occlusal view, the labial concavity requiring a tissue management is noted (red arrows).

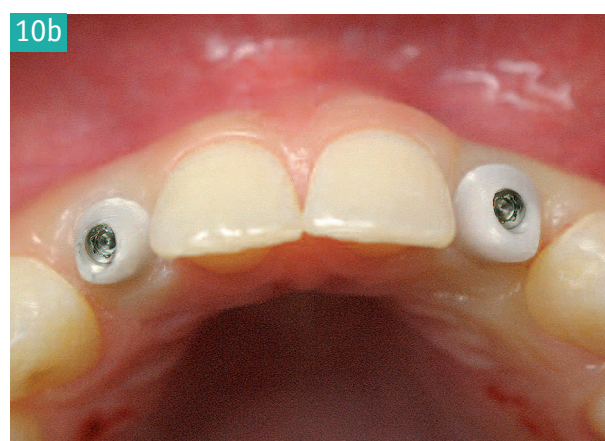


Fig. 10 : Visualisation des piliers procéra avec épaissement de la gencive vestibulaire (flèches noires) par greffes conjonctives enfouies suite à des prélèvements par distal wedge lors de la phase chirurgicale implantaire.

Procera abutments with thickening of labial gingiva (black arrows) by connective tissue submerged grafts following to distal wedge removal during implant surgical phase.



Fig. 11 : Couronnes allceram collées, on remarque une crête gingivale harmonieuse avec conservation des papilles.

Allceram cemented crowns, a harmonious gingival crest with conservation of papillas is noticed.





Fig. 12 : Visualisation radiologique des implants NP Nobel biocare avec piliers prothétiques.

Radiological image of NP Nobel biocare implants with prosthetic abutments

Discussion

Le remplacement d'incisives mandibulaires ou latérales maxillaires par des implants NP est une solution efficace et sûre avec un taux de réussite et de survie élevé (Andersen et coll., 2001) mais les résultats esthétiques sont principalement dépendants de l'espace prothétique disponible et donc des dimensions de la dent remplacée (Cordaro 2006). La largeur moyenne mésio-distale d'incisives mandibulaires se situent entre 5 et 5,5 mm au niveau du point de contact, elle descend de 3,5 à 4 mm à la jonction émail-cément (Ash 1984).

Les implants NP Nobel Biocare ont une plateforme de 3.3 mm correspondant au diamètre mésio-distale d'une incisive mandibulaire à son collet anatomique. Si deux implants NP sont placés idéalement, en supposant l'espace prothétique nécessaire pour une dent de 5.5 mm, la distance inter-implant disponible est de 2,2 mm. Or pour un résultat esthétique optimal avec formation ou conservation de papilles, Tarnow et coll., 2000 ont montré la nécessité d'une distance minimale de 3 mm entre les implants. Ceci explique la différence de résultats entre nos deux premiers cas mandibulaires : chez le premier patient la distance entre les deux implants est de 3 mm contre 2 mm chez le second patient entraînant un effondrement de la papille inter-implantaire.

D'une manière similaire, une distance minimale de 1,5 mm doit être maintenue entre un implant et une dent pour éviter la migration apicale de l'attache épithélio-conjonctive sur la racine. Plus l'implant est placé

Discussion

The replacement of mandibular or maxillary lateral incisors by NP implants is an effective and sure solution with a high success rate and survival rate (Andersen et al., 2001) but the aesthetic results are principally dependent on the available prosthetic space and thus the dimensions of the replaced tooth (Cordaro 2006). The average mesiodistal width of mandibular incisors is situated between 5 and 5.5 mm at the contact point. It reduces to 3.5 to 4 mm at the enamel-cementum junction (Ash 1984).

NP Nobel Biocare Implant has a platform of 3.3 mm corresponding to the mesiodistal diameter of a mandibular incisor at its anatomical neck. If two NP implants are ideally placed, by supposing the necessary prosthetic space for a tooth of 5.5 mm, the available inter-implant distance is 2.2 mm. For an optimal aesthetic result with formation or conservation of papillas, Tarnow et al. (2000) showed that a minimal distance of 3mm between implants is needed. This explains the difference of results between our first two mandibular cases : in the first patient the distance between both implants is 3 mm against 2mm in the second patient leading to a collapse of the inter-implant papilla.

Similarly, a minimal distance of 1.5 mm must be maintained between an implant and a tooth to avoid the apical migration of the epithelial-connective tissue attachment on the root. The more the implant is api-

apicalement, plus la distance entre l'implant et la dent doit être importante en raison de la forme triangulaire de la résorption osseuse (Grunder et coll., 2005). Dans nos trois cas cliniques cette distance minimale a été respectée et nous pouvons visualiser une stabilité des papilles sur les dents adjacentes aux implants.

La longueur implantaire semble être un facteur non négligeable dans l'utilisation des implants NP. En effet, en 1996, Saadoun et Le Gall, sur une période de 8 ans élaborent un rapport clinique concernant 1499 implants Steri-Oss chez 605 patients. Ils concluent qu'en ce qui concerne les implants de petits diamètres, la longueur minimale pour une utilisation raisonnée est de 10 mm. En dessous les risques de surcharges occlusales et donc de fractures sont importantes. Comfort et coll. en 2005 rapportent une baisse de 25 % de la résistance à la fracture entre des implants NP et RP Nobel Biocare.

Dans nos cas cliniques, les implants NP ont une longueur minimale de 10 mm, monsieur X présente deux implants centraux de 13 mm, monsieur Y un implant mésial de 11.5 mm et un implant distal de 10 mm et mademoiselle Z deux implants de 11,5 mm. (Il s'agit ici d'implants NP donc avec une plate forme étroite, il est évident que ce concept ne prévaut pas pour des implants RP ou WP avec des plates formes régular ou large).

Pour Friberg et coll. (2002), les aspects biomécaniques de l'interface os-implant ont un impact plus important sur la stabilité de l'implant que le diamètre de l'implant lui-même. Chez nos trois patients, le choix de l'axe implantaire est primordial, et nous avons privilégié l'axe prothétique idéal pour éviter toutes contraintes mécaniques de flexion entraînant une fatigue implantaire aboutissant à une fracture ou à la perte osseuse induite par les surcharges occlusales sur les implants de petit diamètre (Cehreli et Akca, 2004).

Roméo et coll. 2006 évaluent cliniquement et radiologiquement les implants de petits diamètres (3.3 mm) sur une période de 1 à 7 ans. Ils concluent notamment que la qualité osseuse plus que le diamètre implantaire semble un facteur pronostic essentiel dans la survie implantaire. Dans le cas de remplacement d'incisives mandibulaires, l'os symphysaire est un os corticalisé peu spongieux qui apparaît donc favorable pour l'utilisation d'implants de petit diamètre. Dans nos situations cliniques, le couple de serrage des différents implants NP étaient de 30N (le maximum autorisé pour des implants Nobel Biocare NP) avec une qualité osseuse de type 2, situation favorable pour la perennité de la réhabilitation globale. Il est intéressant de noter qu'un os de type 4 au maxillaire antérieur apparaît comme un facteur pronostic négatif pour les implants NP à l'origine de nombreux échecs (Comfort et coll., 2005).

cally placed, the more the distance between the implant and the tooth must be significant due to the triangular shape of bone resorption (Grunder et al., 2005). In our three clinical cases, this minimal distance was respected and a stability of papillas on the teeth adjacent to the implants was observed.

The implant length seems to be a non-negligible factor in the use of NP implants. Indeed, Saadoun and Le Gall (1996), over a period of 8 years, elaborated a clinical report of 1499 Steri-Oss implants placed in 605 patients. They concluded that as regards the implants of small diameters, the minimal length for a reasonable use is 10 mm. Below this value, the risks of occlusal overloads and thus fractures are significant. Comfort et al. (2005) reported a decline of 25 % of fracture resistance between NP and RP Nobel Biocare implants.

In our clinical cases, NP implants have a minimal length of 10 mm, Mr. X presents two central implants of 13 mm, Mr. Y a mesial implant of 11.5 mm and a distal implant of 10mm and Miss Z two implants of 11.5 mm. (These cases concern NP implants thus with a narrow platform and it is evident that this concept does not prevail for RP or WP implants with regular or large platforms)

For Friberg et al., (2002), the biomechanical aspects of the bone-implant interface have a more significant impact on the implant stability than the implant diameter. In our three patients, the choice of implant axis is essential and the ideal prosthetic axis was privileged to avoid any mechanical flexural stresses leading to an implant fatigue thus a fracture or a bone loss induced by occlusal overloads on the implants of small diameter (Cehreli and Akca, 2004).

Roméo et al. (2006) evaluated, clinically and radiologically, small-diameter implants (3.3mm) over a period of 1 to 7 years. They notably concluded that the bone quality more than the implant diameter seems to be an essential prognosis factor in the implant survival. In the case of replacement of mandibular incisors, the symphyseal bone is a cortical bone of less spongy part which seems thus favorable for the use of implants of small diameter. In our clinical situations, the tightening torque of different NP implants was of 30N (the maximum authorized for NP Nobel Biocare implants) with a bone quality of type 2, favorable situation for the longevity of the global rehabilitation. It is interesting to note that type 4 bone in the anterior maxilla appears as a negative prognosis factor for NP implants at the origin of numerous failures (Comfort et al., 2005).

Conclusion

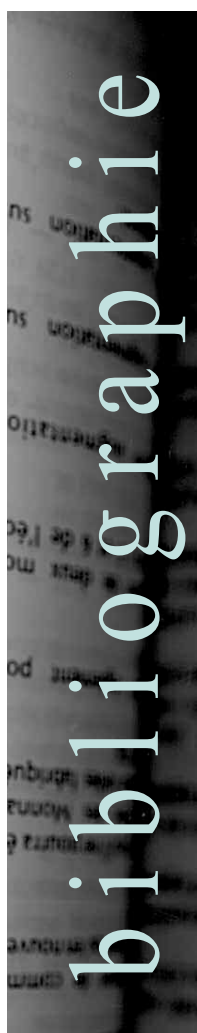
Les trois cas cliniques présentés montrent des résultats satisfaisants avec toutefois une esthétique limitée en rapport avec un espace prothétique souvent insuffisant. L'utilisation raisonnée d'implants de petit diamètre apparaît donc une solution simple et efficace dans le remplacement d'incisives mandibulaires ou latérales maxillaires. Les indications de leur utilisation doit être limitées à des cas sélectionnés où les forces occlusales sont légères sans parafunction. (Polizzi et coll., 1999).

The presented three clinical cases show satisfactory results with however a limited aesthetics due to an often insufficient prosthetic space. The rational use of small-diameter implants thus appears a simple and effective solution in the replacement of mandibular or lateral maxillary incisors. The indications of their use must be limited to selected cases with reduced occlusal forces and without parafunction (Polizzi et al., 1999).

Traduction : Ngampis SIX

Demande de tirés-à-part :

Philippe GEORGES - 39 quater, rue Pasteur - 77860 Couilly-Pont-aux-Dames.



ADELL R., LEKHOLM U., ROCKLER B.,
BRANEMARK P.L.

A 15-year study of osseointegrated implants
in the treatment of the edentulous jaw.
Int J Oral Surg 1981;**10**:387-416.

ANDERSEN E., SAXEGAARD E., KNUTSEN B.M.,
HAANAES H.R.

A prospective clinical study evaluating the safety
and effectiveness of narrow-diameter threaded implants
in the anterior region of the maxilla.
Int J Oral Maxillofac Impl 2001;**16**:217-224.

CEHRELI M.C., AKKA K.A.

Implants de petit diamètre supports de bridges
de trois éléments en extension : analyse biomécanique.
Parodont Dent Rest 2004;**6**:513-520.

COMFORT M.B., CHU F.C.S., CHAI J., WAT P.Y.P.,
CHOW T.W.

A 5 year prospective study on small diameter screw-
shaped oral implants. *J Oral Rehabil* 2005;**32**:341-345.

CORDARO L., TORSELLO F.,
MIRISOLA DI TORRESSANTO V., ROSSINI C.

Retrospective evaluation of mandibular incisor
replacement with narrow neck implants.
Clin Oral Impl Res 2007;**17**:730-735.

DEGIDI M., PIATTELLI A., CARINCI F.

Clinical outcome of narrow diameter implants : a retrospec-
tive study of 510 implants. *J Period* 2008;**79**:49-54.

ERICSSON I., NILSON H., LINDH T., NILNER K.,
RANDOW K.

Immediate functional loading of Bränemark simple tooth
implants. An 18 month clinical pilot follow-up study.
Clin Oral Impl Res 2000;**11**:26-33.

FRIBERG B., EKESTUBBE A., SENNERBY L.

Clinical outcome of Branemark system implants
of various diameters: a retrospective study.
Int J Oral Maxillofac Impl 2002 ;**17**: 671-677.

GELB D.A.

Immediate implant surgery. Three-year retrospective
evaluation of 50 consecutive cases.
Int J Oral Maxillofac Impl 1993;**8**:388-399.

GRUNDER U.

Immediate functional loading of immediate implants
in edentulous arches. Two-year results.
Int J Period Restor Dent 2001;**21**:545-551.

GRUNDER U., GRACIS S., CAPELLI M.

Influence des rapports tridimensionnels entre l'os
et l'implant sur le résultat esthétique.
Parodont Dent Rest 2005;**5**:113-119.

POLIZZI G., FABBRO S., FURRI M., HERRMANN I.,
SQUARZONI S.

Clinical application of narrow Branemark system
implants for single-tooth restorations.
Int J Oral Maxillofac Impl 1999;**14**:496-503.

ROMEO E., LOPS D., AMORFINI L., CHIAPASCO M.,
GHISOLFI M., VOGEL G.

Clinical and radiographic evaluation of small-diameter
(3.3mm) implants followed for 1-7 years : a longitudinal
study. *Clin Oral Impl Res* 2006;**17**:139-148.

SAADOUN A.P., LE GALL M.G.

An 8-year compilation of clinical results obtained with
steri-oss endosseous implants.
Compen Cont Educ Dent 1996;**1**:669-674, 676, 688.

TARNOW D.P., CHO S.C., WALLACE S.S.

The effect of inter-implant distance on the height
of inter-implant bone crest. *J Period* 2000;**71**:546-549.

ZINSLI B., SAGESSER T., MERISCHE E.,
MERISCHE-STERN R.

Clinical evaluation of small-diameter ITI implants : a pro-
spective study. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2004;**19**:92-99.