



Reçu le :  
14 juin 2008  
Accepté le :  
13 juillet 2008  
Disponible en ligne  
23 octobre 2008

# L'expansion osseuse transversale pré-implantaire de la crête maxillaire par corticotomie alvéolaire

## Maxillary ridge expansion for dental implant placement with alveolar corticotomy

J. Lalo\*, V. Chassignolle, M. Beleh, M. Djemil

*Service de consultation de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale, hôpital Tenon, GHU-Est, Assistance Publique des Hôpitaux de Paris, Paris, France*

Disponible en ligne sur

 **ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

### Summary

Maxillary ridge transversal expansion is based on osseous plasticity obtained by corticotomy. It allows progressively for an adequate transversal intercoronal diameter large enough to insert one or several dental implants. We present a pre-implant maxillary ridge transversal osseous expansion technique.

**Surgical technique.** Surgery is carried out under local or general anesthesia. Infiltration of a local anesthetic with adrenaline reduces bleeding and facilitates dissection. One horizontal crestal and two vertical vestibular surgical incisions are made in the mucosa. The operating site is exposed by lifting a mucoperiosteal flap. Two vertical osteotomies are performed 2 mm away on either side of the future implant and one horizontal crestal osteotomy. A guided bone fracture following the osteotomy lines is performed with an osteotome. An alveolar bone flange with a superior hinge is thus obtained. If implant placement is immediately possible, the implant bed is made with the osteotomes and/or drill. An osseous graft is inserted in the intercoronal space around the cervical implant area and in the corticotomy zones. The mucosa is sutured on a resorbable collagen membrane.

**Discussion.** The indications are maxillary crestal thickness ranging from 1.5 to 3 mm. This technique allows gaining 4 to 5.5 mm of thickness on a length of up to 40 mm. Implants are often placed during the same surgery. Morbidity is limited and aesthetic prosthetic results are satisfactory.

© 2008 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Keywords:** Alveolar ridge augmentation, Dental implants

### Résumé

L'expansion transversale est basée sur la plasticité osseuse maxillaire obtenue par corticotomie. Elle permet d'obtenir progressivement un diamètre transversal intercoronal suffisant pour y insérer un ou plusieurs implants. Nous présentons une technique d'expansion osseuse maxillaire transversale pré-implantaire.

**Technique chirurgicale.** L'intervention est pratiquée sous anesthésie locale ou générale. L'infiltration d'un anesthésique local adrénaliné limite le saignement et facilite la dissection. L'abord se fait par trois incisions muqueuses : une horizontale crestale et deux verticales vestibulaires. La zone opératoire est exposée en levant un lambeau mucopériosté. Trois ostéotomies sont réalisées : deux verticales à environ 2 mm de part et d'autre du futur implant et une crestale horizontale. Une fracture dirigée suivant les traits d'ostéotomie est effectuée à l'ostéotome. On obtient ainsi un volet osseux alvéolaire à charnière supérieure.

Si la pose de l'implant est possible immédiatement, le lit implantaire est formé grâce à des ostéotomes et/ou des forêts. Une greffe osseuse est mise dans l'espace intercoronal autour de la partie cervicale implantaire et dans les zones de corticotomies. La muqueuse est suturée sur une membrane résorbable de collagène.

**Discussion.** Les indications sont les épaisseurs crestales maxillaires comprises entre 1,5 et 3 mm. Cette technique permet de gagner 4 à 5,5 mm d'épaisseur sur une longueur pouvant aller jusqu'à 40 mm. Les implants sont souvent mis en place dans le même temps opératoire. La morbidité est limitée et les résultats esthétiques prothétiques sont satisfaisants.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Expansion crestale, Implants dentaires

### \* Auteur correspondant.

Chirurgie maxillo-faciale et plastique, hôpital Tenon, 4, rue de la Chine 75020 Paris, France.  
e-mail : jacques.lalo@tnn.aphp.fr

## Introduction

L'insuffisance osseuse transversale est une limite fréquente de la réhabilitation dentaire implantaire. Elle peut résulter d'un remodelage osseux après extraction, infection, traumatisme ou être constitutionnelle. Cette perte osseuse se produit le plus souvent au détriment de la corticale externe. Le principe de l'expansion osseuse a été décrit par H. Tatum en 1986, puis développé et systématisé par d'autres équipes [1–5]. Elle est basée sur la plasticité de la crête osseuse maxillaire après une fracture en bois vert. Cette technique permet d'éviter une greffe osseuse d'apposition, une régénération osseuse guidée ou une distraction transversale. Sa fiabilité a été démontrée, son taux de succès est compris entre 88 et 98 % [4–8].

Nous présentons la technique d'expansion osseuse maxillaire transversale.

## Bilan pré-opératoire

L'examen clinique endobuccal permet d'apprécier le déficit transversal et son association éventuelle à un déficit vertical, des anomalies des rapports occlusaux transversaux et verticaux. Les malpositions dentaires, le manque d'espace au niveau du secteur à implanter peuvent nécessiter un traitement orthodontique préalable.

Une étude sur moulage avec confection d'une prothèse en résine permet de visualiser le projet prothétique (nombre de dents, forme et hauteur prothétique, rapports occlusaux) et d'avoir un guide chirurgical.

Le bilan radiologique est systématique. Le panoramique permet de détecter d'éventuels foyers infectieux ou des racines résiduelles. Ils doivent être traités au moins six semaines avant le scanner pour estimer la régénération osseuse. Le dentascanner permet l'appréciation tridimensionnelle du déficit osseux, il confirme l'atrophie transversale et précise le capital osseux maxillaire disponible. Les coupes sagittales en grandeur réelle renseignent sur l'anatomie des corticales palatine et vestibulaire (parallèles, divergentes, plates ou concaves), et sur la hauteur, épaisseur, la qualité et l'axe de l'os alvéolaire.

Les coupes horizontales renseignent sur la courbe d'alignement dentaire et sur l'émergence idéale des implants.

Ces différents paramètres cliniques et paracliniques permettent de décider du type de corticotomie et de son importance, de l'axe et de la position implantaires.

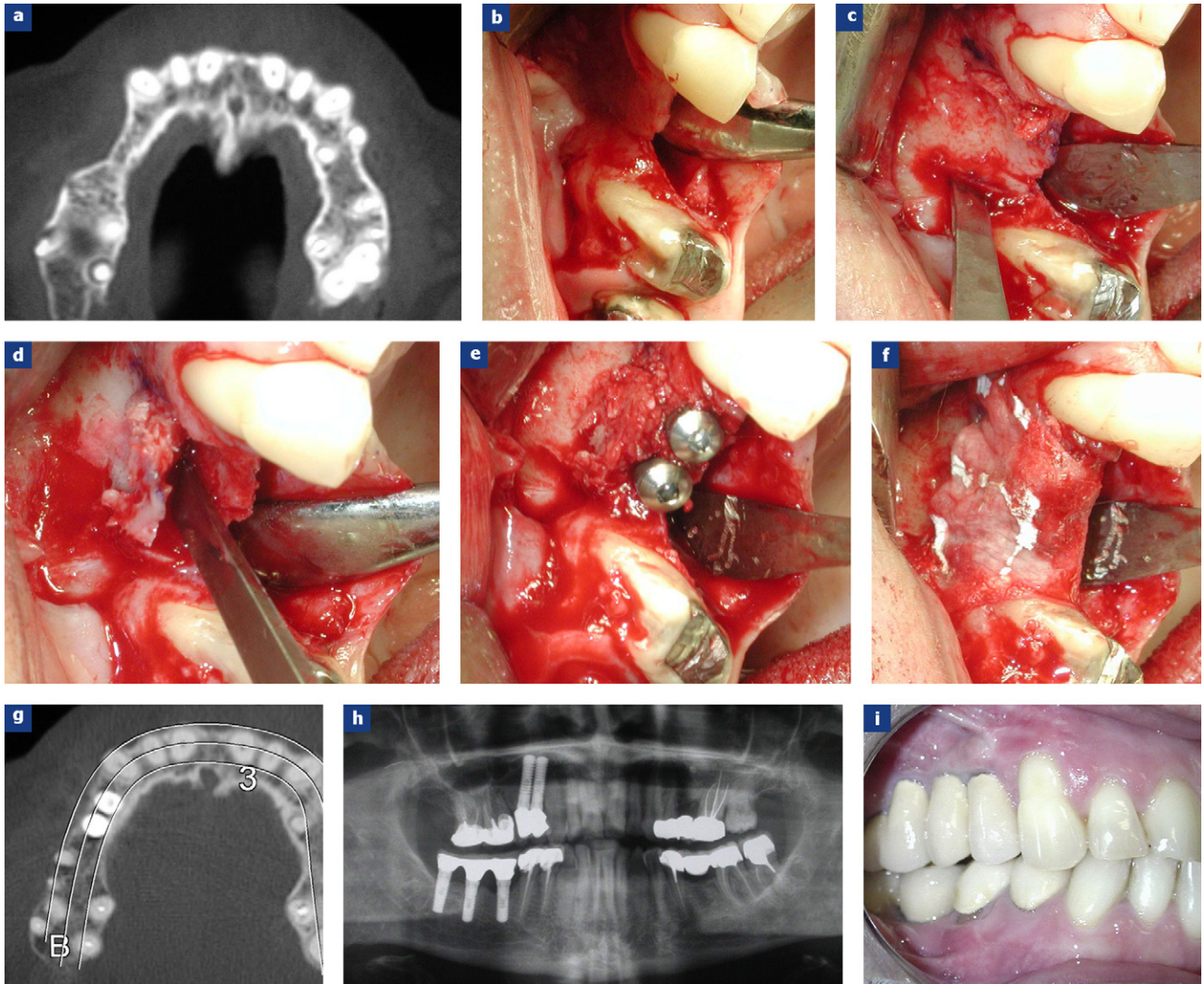
## Technique chirurgicale

Le matériel spécifique comprend un maillet chirurgical, des ostéotomes plats, fins droits et courbes à biseaux double (2 à 5 mm), des ostéotomes progressifs gradués coniques et cylindriques de 2 à 5 mm de diamètre environ.

L'intervention est pratiquée sous anesthésie locale ou générale selon les cas. Après désinfection locale, la zone chirurgicale est infiltrée avec un anesthésique local associé à de l'adrénaline. L'incision, de pleine épaisseur, est crestale, elle se latéralise de 5 à 10 mm de chaque côté, en intrasulculaire, en zone dentée. Elle est prolongée par des incisions de décharge vestibulaires verticales. Ces incisions de décharge sont décalées pour limiter le risque d'exposition des éventuelles greffes. Le décollement vestibulaire sous périoste atteint verticalement la hauteur envisagée de l'apex de l'implant et latéralement la saillie des racines dentaires adjacentes. La corticale palatine est exposée sur quelques millimètres. La zone de corticotomie exposée, l'axe osseux et l'épaisseur osseuse transversale sont appréciés. Deux corticotomies verticales limitent la zone à implanter, à environ 2 mm de part et d'autre du bord mésial et distal du futur implant. La hauteur de ces traits correspond à la hauteur de la zone à expandre. Ces corticotomies verticales sont réalisées délicatement à petits coups de maillet sur les ciseaux à frapper de façon à inciser la corticale jusqu'à l'os spongieux. Ce temps permet d'apprécier la résistance et la plasticité osseuse. Puis la corticotomie crestale horizontale est pratiquée jusqu'à la profondeur correspondant à la hauteur de l'expansion souhaitée. Une fracture dirigée suivant les traits d'ostéotomie est effectuée grâce à un ostéotome plat par un mouvement doux et progressif, l'index faisant contre appui. On obtient ainsi la luxation d'un volet osseux alvéolaire à charnière supérieure.

Cette manœuvre d'expansion externe permet de choisir un axe d'implantation favorable (fig. 1 et 2).

Si l'implantation est possible dans le même temps chirurgical, le lit implantaire est formé en utilisant des ostéotomes et/ou des forêts. Les ostéotomes condensent l'os latéralement et en haut renforçant la fixité de l'implant. Les forêts évident l'os par alésage crestal et cortical l'adaptant à la convexité implantaire et évitant un excès de luxation du volet osseux. Les dimensions et le type d'implant (cylindrique ou conique), sont choisis en fonction du capital osseux disponible, du mouvement de luxation corticale envisagé, du type de dent à restaurer et du rapport de hauteur entre la prothèse et l'implant. Un curetage soigneux du tissu conjonctif adhérent à l'os crestal évite le risque de



**Figure 1.** Expansion corticale à charnière supérieure en secteur 14-15 ; patient âgé de 54 ans. **a** : scanner préopératoire, coupe horizontale : déficit osseux transversal au détriment de la paroi externe ; **b** : exposition chirurgicale ; **c** : corticotomie verticale à l'ostéotome plat ; **d** : séparation des crêtes et expansion ; **e** : pose immédiate de deux implants cylindriques et greffe osseuse cervicale ; **f** : mise en place d'une membrane de collagène ; **g** : scanner de contrôle ; **h** : contrôle panoramique à deux ans ; **i** : résultat prothétique.

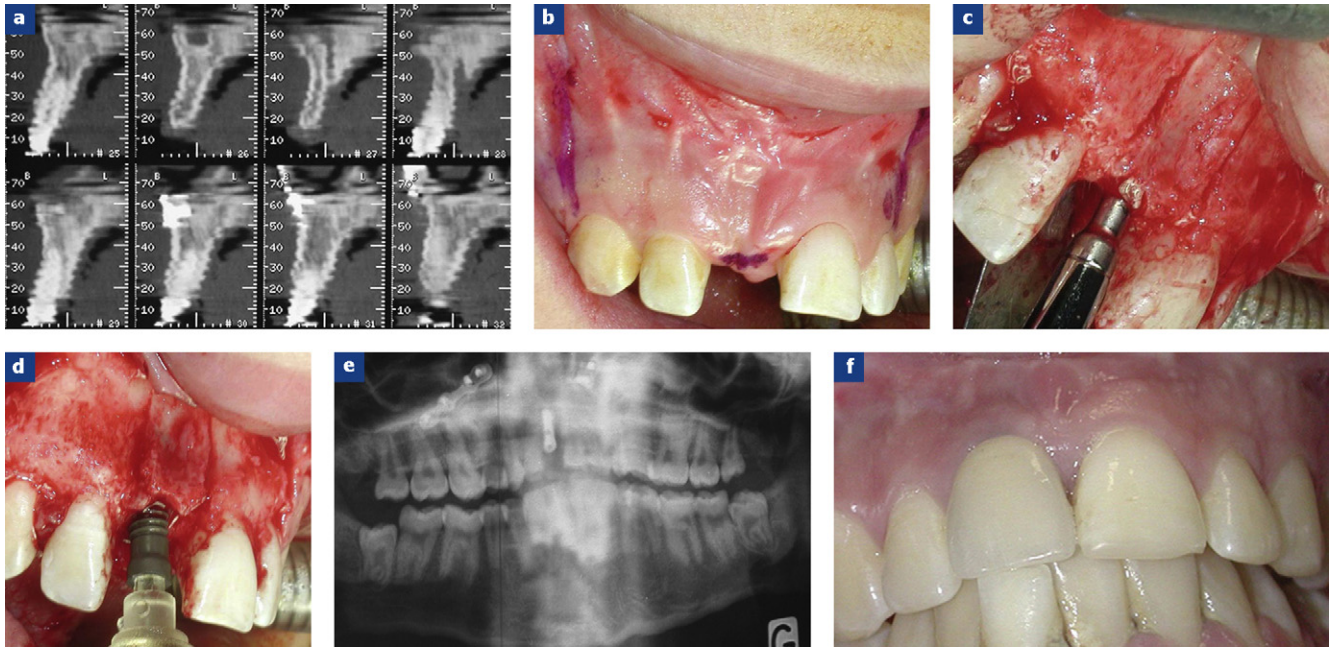
contamination lors de la pose. En cas d'utilisation d'implant fileté, il faut veiller à ce que les spires ne soient pas trop agressives pour ne pas ébranler ou perforer le volet osseux lors du vissage.

Une greffe osseuse est mise dans l'espace intercortical autour de la partie cervicale implantaire, et au niveau des zones de corticotomies. Celle-ci provient de poudre osseuse récupérée lors des corticotomies par forage local, ou d'os homologue lyophilisé et mélangé avec du sang (TBF<sup>®</sup>, Biobank<sup>®</sup>). Une greffe en apposition peut être réalisée afin d'améliorer l'esthétique ou de renforcer la zone chirurgicale.

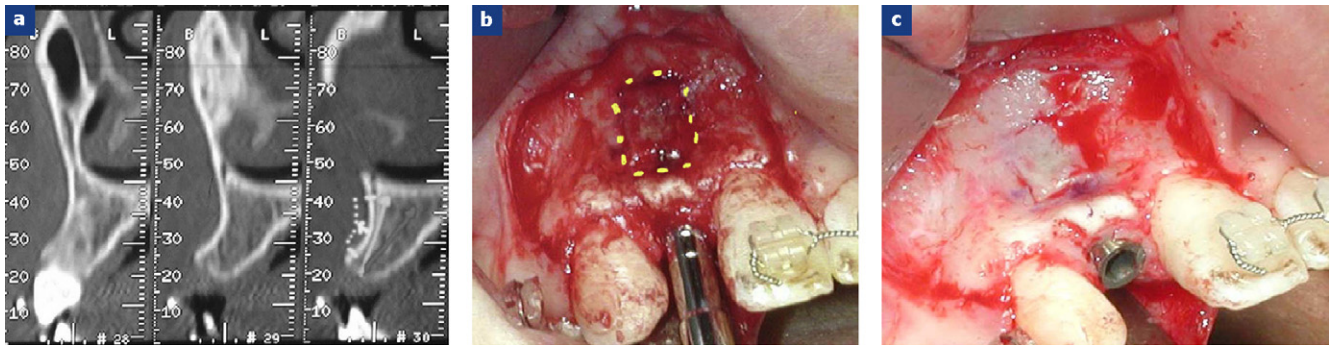
Une membrane résorbable de collagène (Bio-Gide<sup>®</sup>) est alors mise en place. Une incision périostée haute du lambeau muqueux vestibulaire permet une suture de la voie d'abord muqueuse sans tension. La muqueuse est suturée au fil à soie (3/0 au niveau crestal et 4/0 au niveau vestibulaire).

### Suivi post-opératoire

L'antibiothérapie, le traitement antalgique et les soins de bouche sont poursuivis pendant une semaine. Ce traitement associe, en l'absence d'allergie, et en plus des conseils habituels d'hygiène et d'alimentation, amoxicilline/acide



**Figure 2.** a : scanner : crête étroite en 12 chez une patiente de 18 ans ; b : dessin de la voie d'abord muqueuse ; noter la déformation vestibulaire ; c : corticotomies verticales et passage de l'ostéotome cylindrique ; d : alésage osseux crestal et mise en place de l'implant ; e : contrôle radiographique ; f : aspect prothétique et alvéolaire à deux ans.



**Figure 3.** a : patiente de 24 ans avec corticale concave en 12 : en rouge l'axe osseux utilisable ; en vert le redressement de l'axe recherché après avancée corticale (en pointillé blanc) ; b : corticotomie en cadre (en pointillé jaune) et passage de l'ostéotome conique ; c : mise en place de l'implant : le mur cortical est préservé et refoulé vers l'avant.

clavulanique, paracétamol-dextropropoxyphène et chlorhexidine. Pendant le 1<sup>er</sup> mois, le patient devra éviter une mobilisation et une pression sur la zone opérée et en cas de prothèse amovible celle-ci doit être évitée en regard du site opéré.

Il est conseillé un arrêt de sport pendant trois semaines. Un contrôle clinique est effectué au septième jour post-opératoire. Les fils sont retirés au 15<sup>e</sup> jour, après contrôle radiologique. Le dernier contrôle clinique et radiologique (panoramique dentaire) se situe entre le quatrième et sixième mois post-opératoire avant le désenfouissement implantaire.

## Variantes cliniques et chirurgicales

Quatre paramètres guident le geste chirurgical : l'axe, le point d'émergence et la stabilité primaire de l'implant et la restauration du volume osseux alvéolaire. Mais différentes situations cliniques justifient des adaptations.

### Adaptation selon l'anatomie

Lorsque la corticale vestibulaire est très concave, elle peut être perforée par l'implant placé dans un axe correct. C'est l'analyse du point d'émergence crestal implantaire qui

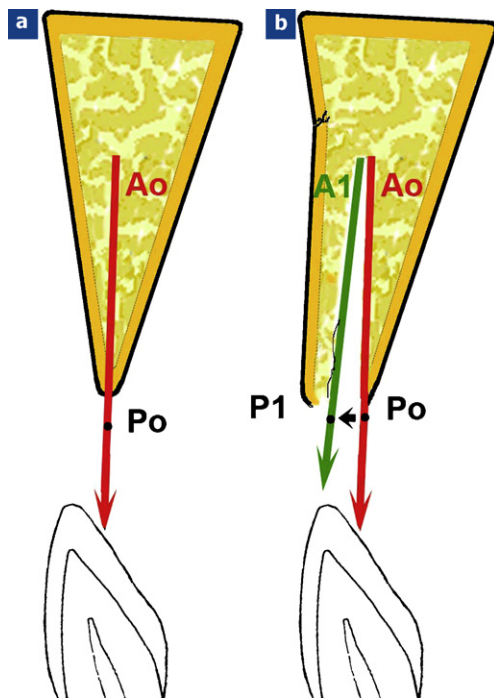


Figure 4. Expansion corticale externe à charnière supérieure : a : analyse de l'axe Ao et du point d'émergence Po ; b : luxation corticale avec modification de l'axe (A1) et du point d'émergence (P1).

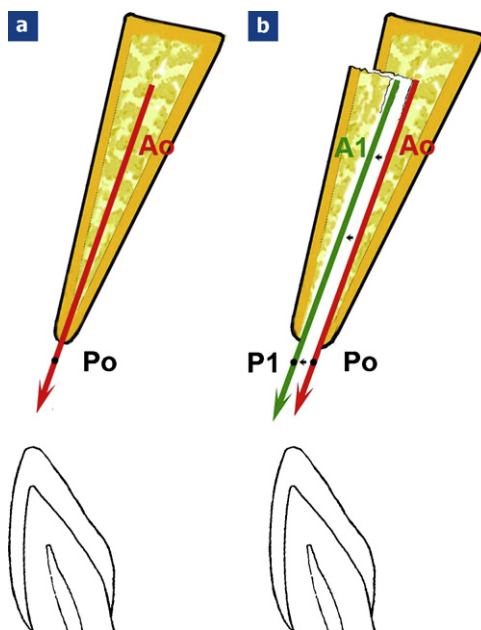


Figure 5. Défaut d'épaisseur subtotale : translation corticale externe a : analyse de l'axe Ao et du point d'émergence Po ; b : pas de modification de l'axe A1, et translation de P1.

dictera le geste. Si ce point reste fixe et que la crête osseuse est suffisamment large, une corticotomie « en cadre » sera réalisée (fig. 3). Elle permet de redresser l'axe de l'implant sans perforation corticale. Si ce point d'émergence doit être

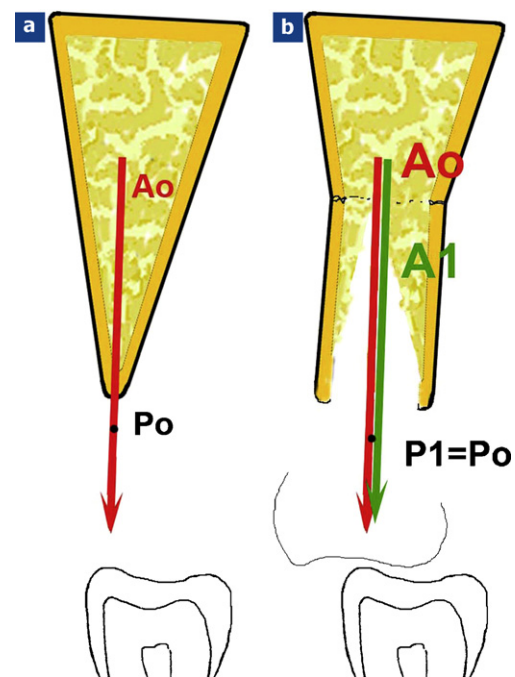


Figure 6. Expansion bicorticale : a : analyse de l'axe Ao et du point d'émergence Po ; b : pas de modification notable de l'axe A1 et de P1.

déplacé ou si la crête est trop fine par rapport au col de l'implant, alors une expansion à charnière supérieure ou par translation sera pratiquée avec une implantation différée.

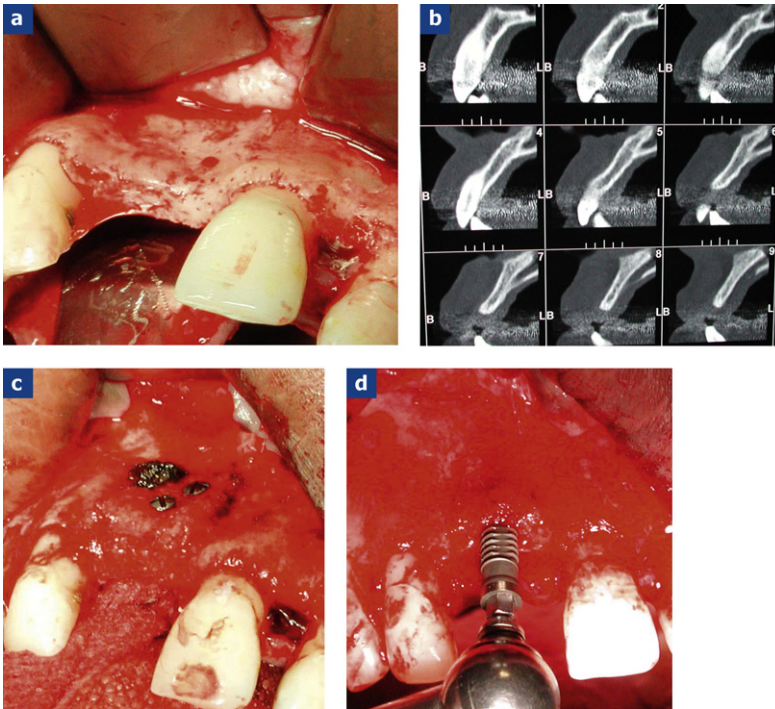
En cas d'effondrement cortical palatin associé (situation rare), une double corticotomie vestibulaire et palatine avec une expansion en bivalve peut être réalisée.

Il est possible d'expandre en monobloc tout un secteur maxillaire, en particulier postérieur (car relativement rectiligne). Dans les secteurs antérieurs, des expansions unitaires sont préférables du fait de la convexité et de la rigidité osseuse.

Ainsi schématiquement, une luxation alvéolaire externe à charnière supérieure permet de déplacer l'émergence et de modifier l'inclinaison de l'implant (fig. 4), une translation pure du mur de la corticale (fig. 5) permet plutôt de déplacer l'implant de la même façon tout en conservant son angle, et une ostéotomie bicorticale a peu d'impact sur l'émergence et l'inclinaison (fig. 6).

### Adaptation selon l'âge

Cette technique peut être utilisée à partir de 16 ans, en fin de croissance maxillaire. Plus l'âge est avancé, moins l'os spongieux est minéralisé et plus l'os cortical est facilement cassant. Dans ce cas, il faudra privilégier l'utilisation d'ostéotomes



**Figure 7.** a : crête étroite en 12 chez une patiente de 36 ans ; b : scanner : absence de possibilité d'ancrage supérieur pour l'implant ; c : corticotomie avec translation corticale antérieure et greffe d'interposition ; l'ensemble est maintenu par deux vis de synthèse bicorticales ; d : deuxième temps opératoire six mois plus tard avec ablation des vis et mise en place d'un implant.

coniques, lors de la création du lit implantaire afin d'assurer une meilleure fixité implantaire.

### Adaptation selon le matériel

En fonction des habitudes de l'opérateur ou en cas d'os très dense, les corticotomies pourront être aussi réalisées à l'aide de scies circulaires de 3 et 4 mm, de fraises fines ou matériel de piezo-chirurgie.

### Adaptation en fonction de la hauteur

Une hauteur osseuse d'environ 5 mm au-dessus de la zone d'expansion est nécessaire pour assurer la fixité primaire de l'implant, sinon, la pose est différée de quatre à six mois (fig. 7). Une greffe de poudre osseuse intercorticale maintient le volume alvéolaire. Au besoin des vis d'ostéosynthèse (surtout en cas de détachement cortical) ou une membrane résorbable peuvent être mises en place.

## Indications

L'épaisseur crestale minimale, pour ce type d'expansion, est comprise entre 1,5 et 3 mm [3,7,9]. Cependant, il est

raisonnable de laisser environ 1 mm d'épaisseur corticale pour contenir la greffe et protéger l'implant. En cas de faible épaisseur transversale (souvent inférieure à 2 mm) sans os spongieux, une greffe osseuse d'apposition classique est préférable.

En cas d'implantation immédiate, les implants vissés sont préférés à ceux impactés [3,4].

## Avantages

L'expansion fait gagner de 4 à 5,5 mm d'épaisseur sur une longueur allant jusqu'à 40 mm [7,8]. Ce qui permet de mettre en place des implants de diamètre supérieur à 3,75 mm avec un axe et un point d'émergence corrects. Elle permet de conserver l'intégrité de la corticale en regard de l'implant et de limiter le risque d'exposition.

La pose implantaire se fait souvent pendant le même temps opératoire.

L'expansion limite le recours à des prélèvements osseux à distance, à une régénération osseuse guidée ou à une distraction. Cela réduit la morbidité liée au site donneur et au deuxième temps chirurgical.

La résistance mécanique corticale, notamment dans les mouvements transversaux, est conservée grâce à

l'association des corticotomies alvéolaires verticales et décalées [5,9].

L'expansion évite l'écrêtage osseux qui permet un enfouissement complet des implants mais avec une restauration prothétique moins fonctionnelle et moins esthétique car l'implant est court et haut situé.

Le gain osseux transversal redonne du volume aux tissus mous améliorant l'esthétique [4,5,10].

## Complications

Lors des manœuvres de luxation, il peut se produire une rupture complète de la corticale. Dans ce cas l'implant n'est pas mis en place immédiatement.

## Références

1. Tatum Jr H. Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dent Clin North Am* 1986;30:207-29.
2. Simion M, Baldoni M, Zaffe D. Jaw bone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:462-73.
3. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 1994;15(152):154-6. 158 passim; quiz 162.
4. Summers RB. The osteotome technique: Part 2 – The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. *Compendium* 1994;15:422. 424, passim; quiz 436.
5. Scipioni A, Bruschi GB, Calestini G. The edentulous ridge expansion technique: a five-year study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:451-9.
6. Sethi A, Kaus T. Maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: 5-year results of an ongoing clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:491-9.
7. Blus C, Szmukler-Moncler S. Split-crest and immediate implant with ultra-sonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:700-7.
8. Bravi F, Bruschi GB, Ferrini F. A 10-year multicenter retrospective clinical study of 1715 implants placed with the edentulous ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:557-65.
9. Coatam GW, Mariotti A. The segmental ridge-split procedure. *J Periodontol* 2003;74:757-70.
10. Lalo J, Kayali A, Toudjine B, Majoureau-Bouriez A, Essaddam H, Pavy B. Réhabilitation implantaire des fentes labio-palatines : étude rétrospective sur 10 ans. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2007;108:398-406.