

Régénération osseuse préimplantaire

Techniques et biomatériaux actuels

La régénération osseuse guidée (ROG) est un concept biologique développé dans les années quatre-vingt-dix pour pallier l'insuffisance d'os alvéolaire verticale et/ou horizontale et permettre la pose d'implants dentaires ostéointégrés.

Les preuves histologiques de la régénération osseuse guidée (ROG) sont apportées en 1988 dans la publication de Dahlin C. et coll.¹. Des défauts osseux mandibulaires bilatéraux y sont traités (avec des modèles animaux). Les spécimens y sont sacrifiés à trois, six, neuf, treize et vingt-deux semaines. La conclusion rapporte que l'interposition de la membrane (ePTFE) empêche la prolifération du tissu conjonctif et favorise une néoformation osseuse. La première étude humaine est publiée en 1990 avec la publication de Buser et coll.².

Aujourd'hui, la plupart des cas cliniques peuvent trouver une solution implantaire en utilisant des implants plus étroits et/ou plus courts, mis sur le marché par les fabricants. Il faut veiller, cependant, à ne pas faire de compromis cliniques pour traiter un plus grand nombre de patients qui demandent cette solution thérapeutique.

La technique de ROG (aidée par des biomatériaux de substitution osseuse) permet de pallier des volumes osseux insuffisants pour permettre des réhabilitations implantaires stables du point de vue de la fonction et de l'esthétique. Les principes prothétiques issus de la prothèse dentaire conventionnelle doivent guider la position implantaire afin de respecter un axe prothétique et un profil d'émergence optimal. La ROG préimplantaire permet ainsi d'obtenir un bon positionnement implantaire, selon des critères prothétiques, dans une enveloppe osseuse stable.

Les membranes

L'objectif de la technique de ROG est de permettre la formation osseuse sans tissu cicatriciel. La membrane doit « protéger » le site à régénérer en limitant l'infiltration de cellules endothéliales. Les membranes collagéniques natives, non modifiées chimiquement, limitent les réactions inflammatoires locales. La membrane doit jouer le rôle d'une barrière passive pour le matériau greffé.

Au début de l'utilisation de cette technique, les membranes non résorbables étaient la norme en ROG (ePTFE, membranes armées en titane...). La nécessité d'un deuxième temps opératoire pour la pose de la membrane et les complications liées aux risques d'exposition précoce ont conduit à l'utilisation de membranes résorbables avec des matériaux de comblement et d'espacement.



Jérôme Bouzats

Diplômé d'Université en implantologie,

Diplômé d'Université en parodontologie et occlusodontie,

CEPI (Cercle d'Étude en Parodontologie et Implantologie)

WWW.cepi-biarritz.com

Contact : Bouzats@cepi-biarritz.com

Polyclinique d'Aguiléra, Biarritz, France,

Cabinet privé, Biarritz, France.

Cette utilisation de membranes résorbables réduit le risque d'exposition prématurée observé avec les membranes armées et qui aboutit à une cicatrisation secondaire néfaste pour la régénération osseuse souhaitée. Afin de prévenir du risque d'affaissement de la membrane non armée (non soutenue), un comblement avec un substitut osseux est obligatoire. La technique de ROG combinant une membrane résorbable collagène stabilisée utilisée avec un substitut osseux xénogène donne de très bons taux de réussite, comparables à ceux obtenus avec une membrane armée (non exposée)³.

Zitzmann et coll.⁴ ont publié un essai clinique portant sur vingt-cinq patients. L'étude compare l'efficacité d'une membrane résorbable en collagène porcine sur le comblement de défauts osseux péri-implantaires par rapport à l'utilisation d'une membrane non résorbable. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les deux groupes. De plus, les complications sont apparues comme étant moins importantes dans le groupe utilisant la membrane collagène.

Une récente étude de Jung et coll.⁵ porte sur cinquante-huit patients suivis sur douze à quatorze ans. L'étude rapporte un taux de survie implantaire comparable dans les cas de ROG avec une membrane résorbable (91,9 %) ou non résorbable (92,6 %). La question soulevée par l'utilisation de membranes résorbables est sa capacité à maintenir un effet de barrière sélectif suffisamment longtemps pour permettre la régénération osseuse et ainsi limiter la colonisation du site osseux par un tissu fibreux. L'autre interrogation est de savoir dans quelle limite le substitut osseux peut jouer son rôle de mainteneur d'espace. En effet, les matériaux actuels se distinguent par une résorption plus ou moins rapide et une capacité d'ostéoconduction des substituts osseux.

Les biomatériaux de substitution osseuse

L'os autogène est toujours décrit comme le *gold standard* pour combler les pertes de substance osseuse importantes. Les propriétés mécaniques et le potentiel ostéoinducteur, sans risque de contamination (hors infection du site opératoire), en font un matériau de choix. Il peut être utilisé en combinaison avec une xéno greffe. Cependant, la greffe osseuse d'apposition par de l'os autogène reste invasive et la difficulté opératoire pour un bon recouvrement par les tissus mous est réelle. La difficulté d'adaptation du greffon osseux en bloc sur le lit receveur constitue un facteur de risque d'exposition, et d'échec de la greffe. La limitation dans la disponibilité de ce greffon, la nécessité d'un deuxième site de prélèvement, et la morbidité liée à l'acte chirurgical

limitent son utilisation, mais le type de défaut osseux peut conditionner cette technique. D'autre part, le volume résiduel du greffon osseux après cicatrisation est peu prédictible en raison d'une résorption inévitable par défaut de néo-angiogenèse.

Les substituts osseux utilisés sont d'origine naturelle ou synthétique. On les classe en plusieurs catégories, les allogreffes d'origine naturelle (FDAB, DFDBA), les xéno greffes d'origine naturelle (hydroxyapatite biologique, carbonate de calcium type corail), les matériaux alloplastiques synthétiques (phosphate tricalcique, céramiques biphasées, bioverres, polymères), les matériaux composites (addition de collagène).

La xéno greffe (l'hydroxyapatite biologique en particulier) présente l'avantage d'une résorption très lente. La ROG par membrane à résorption lente, inhibant la colonisation par les tissus mous tout en maintenant la vascularisation, associée à une xéno greffe d'hydroxyapatite, permet un gain transversal stable et de bonne qualité. Le pronostic implantaire à long terme est aussi favorable que dans de l'os natif⁶.

L'association os autogène et biomatériaux

L'os autogène présente des propriétés ostéoinductrices, ostéoconduites et ostéogéniques. La greffe d'os autologue favorise la néoformation osseuse, mais a tendance à se résorber. L'association idéale est l'exploitation des propriétés ostéoinductrices et ostéogéniques de l'os autogène avec les propriétés ostéoconduites des biomatériaux. La stabilité du matériau greffé sera assurée par une membrane stabilisée (cloutée).

Dans le cas des augmentations osseuses verticales, l'efficacité d'une membrane non armée résorbable fait débat. L'étude clinique d'Urban et coll.⁷ démontre que l'association d'os autologue et des membranes ePTFE donne des résultats prévisibles dans les traitements des augmentations verticales.

Cas clinique n° 1 : ROG pour augmentation horizontale

L'examen clinique et une tomographie volumétrique confirment la faible épaisseur crestale pour la pose d'implants de diamètre acceptable dans cette réhabilitation implantaire des secteurs postérieurs. Le volume osseux résiduel est de 5 mm. L'indication de la ROG et l'implantation à six mois sont décidées. La contre-indication stricte de la consommation de tabac est respectée par la patiente (non-fumeuse au jour de la première consultation).

La technique opératoire est largement décrite et doit permettre un recouvrement sans tension de la membrane sur la

xéno greffe (Cerabone®) pour une cicatrisation de première intention. L'incision périostée du lambeau va faciliter sa mobilisation et le recouvrement de la membrane. Des incisions sulculaires larges permettent d'éviter les incisions de décharge **Fig. 1**. Le site receveur est préparé par des perforations corticales **Fig. 2**. La membrane (Jason® Membrane 15 x 20 mm) est

adaptée au défaut osseux et découpée afin de ne pas venir en contact avec les dents adjacentes et ne pas réaliser d'effraction de l'espace biologique dentaire. La stabilisation du matériau permet de jouer le rôle de mainteneur d'espace **Fig. 3 à 6**. La réouverture est réalisée à six mois pour la dépose des clous de fixation et la pose d'implants Straumann BL® **Fig. 7**.



Fig. 1 Le lambeau de pleine épaisseur est levé.



Fig. 2 Préparation du site receveur par des perforations de la corticale vestibulaire.



Fig. 3 Comblement du défaut osseux par une xéno greffe.



Fig. 4 La membrane est stabilisée.



Fig. 5 Le lambeau de recouvrement est tracté coronairement.



Fig. 6 Fermeture du site par des sutures résorbables sans tension.

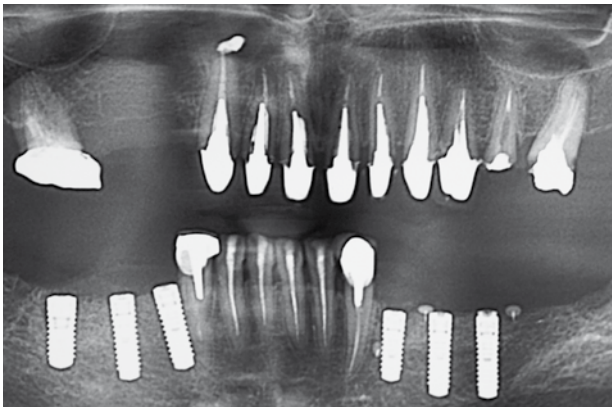


Fig. 7 Contrôle radiologique de l'ostéointégration implantaire.

Cas clinique n° 2 : ROG et implantation immédiate

L'implantation dans un site d'extraction ancien d'une incisive centrale est décidée. Les examens clinique (sondage) et radiographique (CBCT) confirment un niveau osseux alvéolaire proximal préservé, mais une perte de volume vestibulaire.

Un lambeau de pleine épaisseur est levé. On procède à la préparation du site implantaire et à la perforation de la corticale vestibulaire **Fig. 8**. Le positionnement implantaire

idéal dans l'enveloppe osseuse est contrôlé par la jauge de positionnement. L'implant Straumann BLT® (Bone Level Tapered) est inséré dans l'axe prothétique idéal **Fig. 9**. La vue occlusale **Fig. 10** confirme le défaut osseux vestibulaire et la faible épaisseur alvéolaire dont le manque de vascularisation entraînera inévitablement la résorption. Le matériau de comblement est apposé sur le rempart osseux vestibulaire **Fig. 11** et stabilisé par une membrane collagène à résorption lente, Jason® Membrane **Fig. 12**. Un contrôle radiographique est réalisé à 4 mois postopératoire **Fig. 13**.

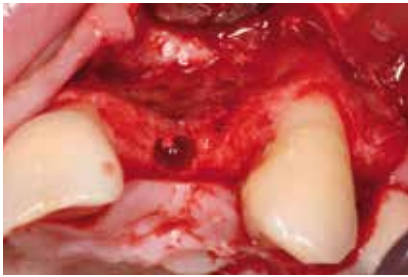


Fig. 8 Préparation du site implantaire et perforations de la corticale vestibulaire.

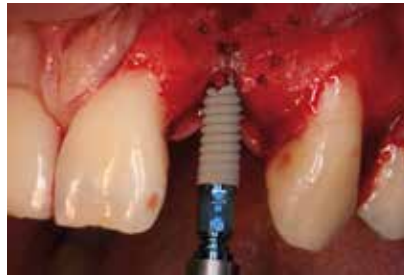


Fig. 9 et 10. Insertion mécanique de l'implant (Straumann Bone Level Tapered).



Fig. 11 Comblement du défaut osseux vestibulaire par Xénogreffe Cerabone®.



Fig. 12 Stabilisation de la xénogreffe par une membrane à résorption lente (Jason® Membrane).

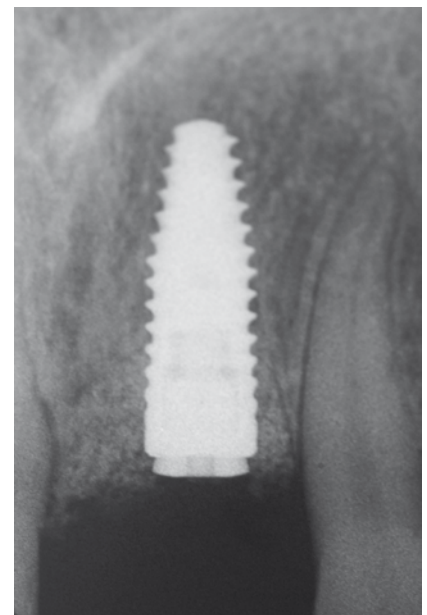


Fig. 13 Radiographie de contrôle à 4 mois.

Cas clinique n° 3 : le « sinus lift » une ROG particulière

Les membranes sont-elles indispensables ? Quel biomatériau pour les greffes de sinus ?

La technique de soulever le sinus par un abord latéral et du comblement sous-sinusien par xéno greffe a été largement décrite. Cependant, la question du recouvrement de la fenêtre latérale par une membrane latérale est souvent débattue dans la littérature. L'étude récente de Garcia-Dentche JT et coll.⁸ ne révèle pas de différences significatives concernant la survie des greffes et des implants entre les groupes avec et sans membrane de recouvrement.

En revanche, la position implantaire plus ou moins palatine par rapport à la paroi alvéolaire vestibulaire est un facteur influent dans le résultat. Ainsi, la largeur du bas-fond sinusien (angle de la paroi médiane avec la paroi latérale au niveau de la crête alvéolaire) peut influencer la position implantaire. La décision

de protéger la paroi latérale du sinus dépendra donc de la position de l'implant dans les cas d'implantation simultanée. Aujourd'hui, il est admis dans les études que le prélèvement autologue présente l'inconvénient d'un risque de résorption allant jusqu'à 40 %. Pour pallier ces problèmes de l'os auto-gène, les xéno greffes sont utilisées pour leur rôle de mainteneur d'espace à long terme, la xéno greffe favorise également la néo-angiogenèse locale et empêche la pneumatisation du sinus. La résorption très lente du matériau permet la formation et le maintien d'un os régénéré de bonne qualité. Les biomatériaux utilisés en sous-sinuosien répondent aux mêmes exigences que la ROG d'un défaut alvéolaire.

L'étude de Cho et coll.⁹ révèle une augmentation de tissu fibreux en regard des fenêtres sinusiennes non recouvertes. En revanche, l'étude menée par Wallace et coll.¹⁰ porte sur cinquante et un patients pour lesquels une approche latérale du sinus a permis un comblement par xéno greffe avec une fermeture ou non de la fenêtre latérale. La proportion de formation osseuse

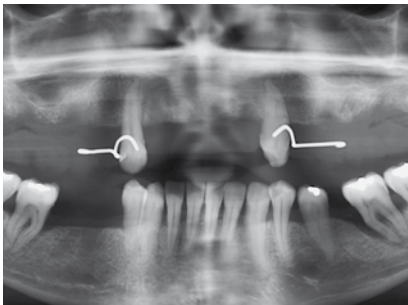


Fig. 14 Radiographie panoramique préopératoire.

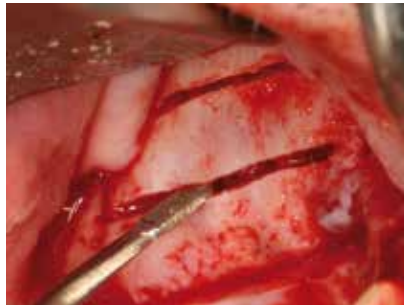


Fig. 15 Découpe fine d'un volet osseux alvéolaire vestibulaire par piezosurgery.

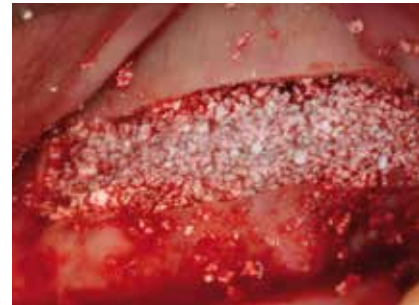


Fig. 16 Le matériau de comblement particulaire (Xéno greffe Cerabone®) et le volet osseux latéral en place.

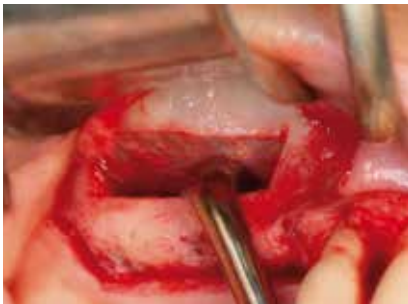


Fig. 17 La membrane sinusienne est réclinée délicatement en position apicale.



Fig. 18 Comblement sous sinusien et ajustage du volet osseux latéral.

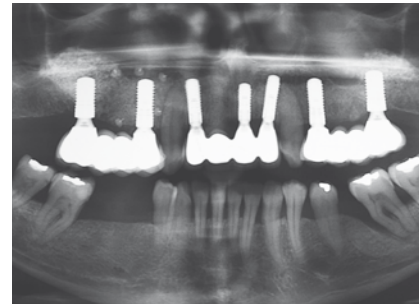


Fig. 19 Contrôle radiographique.

sinusienne est supérieure après la fermeture de la fenêtre latérale. Ces résultats nous conduisent à systématiser la fermeture de la paroi latérale après comblement du sinus. En revanche, des études cliniques¹¹ confirment l'effet bénéfique supplémentaire du repositionnement du volet osseux latéral lors des procédures de régénération osseuse sous-sinusienne. Dans le cas clinique présenté ici, la décision est prise de sectoriser la restauration implantaire en trois bridges tout en conservant les canines 13 et 23 qui seront précieuses pour définir la dimension verticale d'occlusion. La radiographie préopératoire révèle une hauteur osseuse insuffisante dans les secteurs postérieurs maxillaires **Fig. 14** et l'absence de pathologie sinusienne. Le lambeau de pleine épaisseur a été récliné pour exposer la paroi antérolatérale des sinus. Une scie piézoélectrique fine est utilisée pour réaliser une découpe nette et fine sans risque de lésion des tissus mous environnants. Idéalement, un tracé d'ostéotomie biseauté permettra de repositionner, à l'identique le volet osseux en fin d'intervention et d'obtenir une stabilisation **Fig. 15**. Le volet osseux est soigneusement « décollé » de la muqueuse sinusienne sous-jacente et réservé dans du sérum physiologique **Fig. 16**. La membrane est refoulée en position haute **Fig. 17**, elle constituera le nouveau plafond du volume osseux greffé (Maxresorb®). L'intégrité et l'herméticité de la membrane sont contrôlées par les mouvements de celle-ci à l'expiration et l'inspiration. En fin d'intervention, la fenêtre osseuse est repositionnée sur les berges osseuses de la découpe **Fig. 18**. Un contrôle radiographique à douze mois, permet de confirmer **Fig. 19**, la bonne stabilité du volume osseux régénéré et l'intégration implantaire. ■

BIBLIOGRAPHIE

1. Dahlin C. et coll. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg.* 1988;81:672-76
2. Buser D. et coll.² Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res.* 1990;1:22-32.
3. Jensen SS. et coll. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:218-236
4. Zitzmann NU. et coll. Factors influencing the success of GBR Smoking, timing of implant placement, implant location, bone quality and provisional restoration. *J Clin Periodontol.* 1999;26(10):673-82
5. Jung RE. et coll. Long-term outcome of implants placed with guided bone regeneration (GBR) using resorbable and non-resorbable membranes after 12-14 years. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24:1065-73
6. Urban IA. et coll.⁷ Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement a retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:502-10
7. Garcia-Dentche JT. et coll. Membranes over the lateral window in sinus augmentation procedures: a two-arm and split-mouth randomized clinical trials. *J Clin Periodontol.* 2013;40(11):1043-51
8. Ho SC. et coll. Influence of anatomy on Schneiderian membrane perforations during sinus elevation surgery: three-dimensional analysis. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2011;13:160-163
9. Del Fabbro M & coll. Long-term implant survival in the grafted maxillary sinus: a systematic review. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013 Nov-Dec;33(6):773-83.
10. Wallace SS. et coll. Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and nonabsorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:551-59.