

Intérêt de l'imagerie *pour les greffes d'apposition allogéniques par tunnelisation*

À propos d'un cas

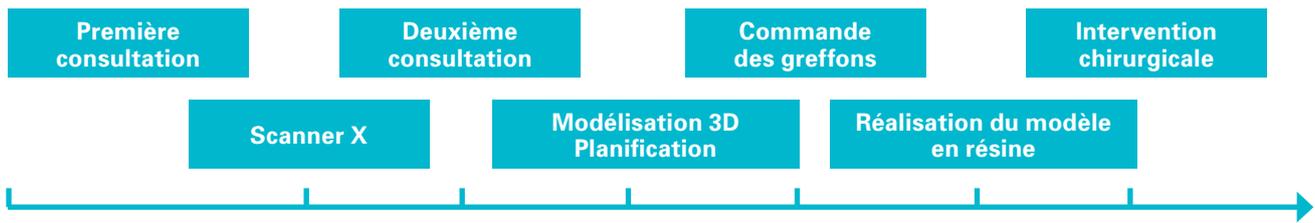
Laurent Venet, Michel Perriat, Philippe Jaby, Thomas Fortin

Depuis quelques années, les avancées technologiques en radiologie et en informatique, mais également l'utilisation de plus en plus fréquente de certains matériaux permettent de réduire l'importance des chirurgies, notamment en s'appuyant sur des lambeaux d'accès restreints.

Problématique des greffes d'apposition

Les greffes d'apposition consistent à augmenter en largeur – et dans une moindre mesure en hauteur – le volume osseux résiduel de la crête alvéolaire par adjonction de greffons d'os qui sont adaptés aux tissus sous-jacents et ensuite stabilisés à l'aide de micro-vis. Trois critères déterminent la réussite du traitement: une bonne coaptation associée à une fixation parfaite (stabilité irréprochable), l'optimisation de la vascularisation et une fermeture étanche du site.

Parmi les familles de biomatériaux disponibles, seuls les greffons autogènes et allogéniques se présentent sous forme de bloc utilisables pour ce type de thérapeutiques [13]; le principal défaut des matériaux de synthèse étant une faible résistance mécanique lorsqu'ils se présentent sous forme de bloc.



1. Calendrier thérapeutique.

L'utilisation d'os autogène implique deux sites chirurgicaux, un site receveur et un site donneur, donc des suites opératoires majorées et une diminution potentielle de la quantité de tissus prélevée selon les sites [1].

Les greffons allogéniques présentent l'avantage de s'affranchir de site donneur. Ce sont des lamelles d'os cortico-spongieux non déminéralisées provenant de donneurs vivants et prélevés lors d'arthroplasties de la hanche (têtes fémorales). L'os est délipidé et déprotéiné pour ne conserver que la trame minérale. Les têtes fémorales sont ainsi préparées de façon à offrir une partie corticalisée (résistance mécanique) et une partie spongieuse (ancrage sur le site de greffe et ostéoconduction). Plusieurs biomatériaux sont actuellement commercialisés par des banques de tissus autorisées par l'ANSM (Biobank®, TBF®...). Chaque banque réalise son propre traitement chimique et mécanique des échantillons. La conservation à long terme est effectuée par lyophilisation, laquelle améliore l'incorporation des allogreffes osseuses en diminuant les réactions immunitaires locales [5].

La réouverture des lambeaux lors de la période de cicatrisation avec exposition et infection du greffon est une complication fréquente des techniques de reconstruction osseuse [2, 3]. On constate que la multiplication des incisions lors de la préparation des lambeaux et le reposi-

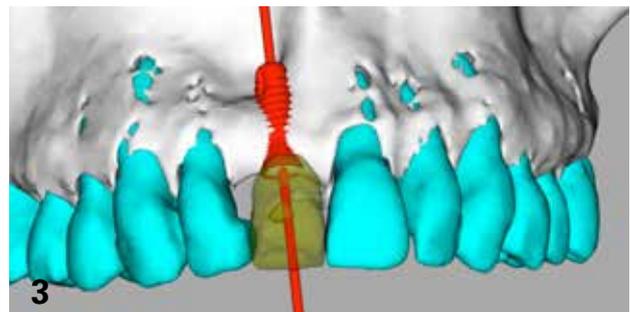
nement de ces mêmes lambeaux sur un volume osseux augmenté par la mise en place d'un bloc osseux génèrent des tensions importantes sur les zones de sutures. La mise en place du greffon par une technique de tunnellisation, décrite dès 1971 par J. Alley puis par Kent et al. en 1982 [7], permet une réduction du traumatisme chirurgical et du risque d'exposition du greffon pendant la phase précoce de cicatrisation [8]. L'enveloppe créée par une incision unique à distance raisonnable du site greffé et un décollement de pleine épaisseur favorisent la prise du greffon. Les progrès de l'imagerie et des reconstitutions tridimensionnelles sont à la base d'évolutions majeures dans ce type de thérapeutiques. En effet, à l'heure de la chirurgie minimalement invasive et de l'économie tissulaire avancée, les larges lambeaux pour accéder au site osseux peuvent être réduits.

La première consultation est une étape essentielle du traitement dont le déroulement global est présenté figure 1. Outre les critères classiques indispensables à la pose d'implants (occlusion, espace disponible...), les points suivants sont examinés avec précaution : importance du défaut horizontal et/ou vertical, qualité du parodonte et éventuelle nécessité d'épaississement pré-implantaire, accès au site opératoire (fig. 2).

À l'issue de la première consultation, un scanner X ou cône beam de la zone d'intérêt est réalisé avec un guide



2. Vue préopératoire. Qualité parodontale satisfaisante; défaut osseux horizontal modéré.

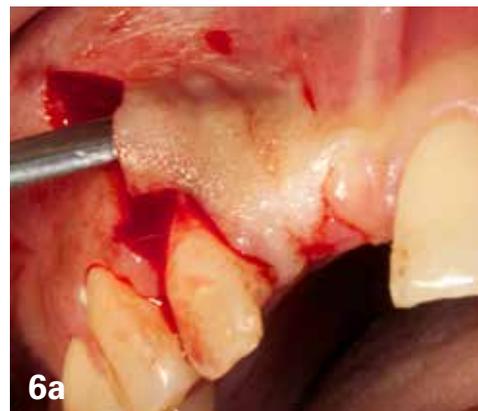


3. Reconstruction tridimensionnelle : absence de concordance entre support osseux et projet prothétique.



4a. Imprimante 3D (3D kréaform).

4b. Modèle 3D en résine issu de la modélisation tridimensionnelle et greffon osseux allogénique non travaillé.



6a. Incision à distance...



5a et b. Greffon adapté sur le modèle 3D.



6b. ...et décollement muco-périosté.

radiologique en bouche. Ces images sont analysées grâce à des logiciels 3D qui vont permettre de choisir la stratégie chirurgicale. Le manque ou l'inadéquation du volume osseux par rapport au projet prothétique implique une augmentation de volume par greffon d'aposition (fig. 3). Le greffon est alors commandé auprès d'une banque d'os agréée (greffon cortico-spongieux 15x10x5, TBF®).

Après modélisation tridimensionnelle de la surface osseuse, les données STL de la zone à greffer sont envoyées et traitées par une imprimante 3D afin de générer un modèle physique en résine autoclavable. Celui-ci est la réplique exacte de l'anatomie osseuse du patient (fig. 4).

Le jour de l'intervention, en salle opératoire, le chirurgien procède à l'adaptation manuelle du bloc osseux allogénique sur le modèle 3D (fig. 5).

Ce greffon devra répondre aux exigences classiques (adaptation intime au site receveur, stabilité parfaite, bords arrondis non irritants). Cette étape est réalisée

manuellement au moyen d'une pièce à main de chirurgie sur laquelle sont montés disques et fraises à os, le tout sous irrigation stérile.

Le patient est alors installé puis anesthésié. Une incision unique, verticale, à distance raisonnable du site à reconstruire est réalisée (fig. 6a). L'intégrité de la muqueuse sur le sommet de la crête doit être préservée.

On procède ensuite à un décollement mucopériosté depuis cette ouverture en direction de la zone à greffer, de manière à créer une large enveloppe, libre de toutes tensions (fig. 6b).

Le greffon est facilement glissé dans l'enveloppe jusqu'à son point de fixation. Il faut aussi vérifier son adaptation et sa parfaite stabilité. Une ou plusieurs vis d'ostéosynthèse vont permettre son immobilisation complète (fig. 7).

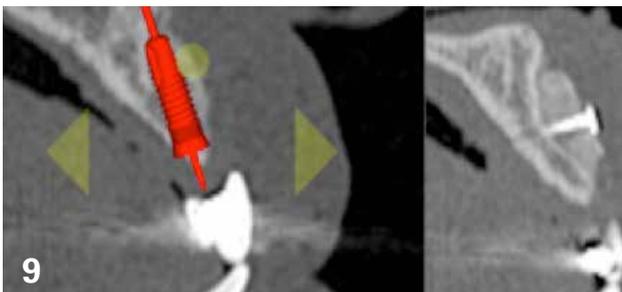
Le lambeau se replace alors sans tension. Des points simples sont réalisés sur l'incision pour permettre une fermeture hermétique et ainsi éviter un risque de contamination du tissu greffé (fig. 8).



7. Fixation du greffon à l'aide d'une vis d'ostéosynthèse.



8. Sutures étanches et sans tensions



9. Résultat et planification implantaire à 4 mois postopératoire (logiciel 3D NeoPlanner®).



10. Retrait de la vis d'ostéosynthèse par voie transgingivale.



11. Réouverture du site et pose de l'implant à 4 mois postopératoires.

Au terme d'une période de cicatrisation de 4 à 6 mois, la pose de l'implant est planifiée en adéquation avec le projet prothétique (fig. 9).

La chirurgie est réalisée classiquement sous anesthésie locale. Après dépose des vis d'ostéosynthèse (fig. 10), l'implant peut être posé (fig. 11).

Les étapes de réalisation prothétique ne diffèrent pas des méthodes habituelles et pourront être conduites après ostéointégration de l'implant (fig. 12).

Discussion

Avantage des allogreffes

Les allogreffes présentent l'intérêt d'être fonctionnelles, de pouvoir être travaillées en bloc, et suppriment le site donneur et les risques de morbidité associés [14].

La préparation du greffon se fera selon les informations fournies par l'imagerie médicale qui permet la reproduction



12. Prothèse d'usage en place.

à l'identique de l'os du patient et la réalisation de substituts osseux adaptés au défaut avant même l'exposition du site chirurgical. Ces greffons pourront être mis en place avec un lambeau restreint.

Utilisation d'un greffon cortico-spongieux plutôt que spongieux

La présence d'une fraction corticale constituant l'enveloppe externe du greffon lui confère des caractéristiques particulières. D'une part, elle le préserve d'une résorption trop importante par son rôle de « membrane osseuse » au remodelage lent [16] et, d'autre part, elle lui procure sa résistance mécanique, indispensable lors des différentes manipulations, ainsi que pour le maintien du volume créé en réduisant la vitesse de résorption.

La fraction spongieuse, hautement hydrophile, est placée au contact direct de l'os du patient. Elle est rapidement envahie par un caillot sanguin, puis par des bourgeons conjonctivo-vasculaires, avant d'être progressivement résorbée et remplacée par un os néoformé [12]. Il s'agit d'une ostéoconduction.

Cette vascularisation rapide est l'élément indispensable à la réussite de l'intervention.

Avantages de la technique du lambeau restreint

Préservation de la vascularisation

La revascularisation du greffon est l'élément clé du succès de l'intervention. Cet apport vasculaire provient du lit osseux receveur ainsi que du périoste. La rupture des ponts vasculaires par les incisions entraîne une diminution de moitié de l'apport sanguin local [9]; une incision unique à distance limite cette perturbation.

Absence de tensions tissulaires

Le fait de travailler au sein d'une enveloppe muco-périostée très largement étendue affranchi le praticien de réaliser des incisions en demi-épaisseur indispensables à la libération des tensions tissulaires [8, 10], diminuant ainsi le saignement local et l'apparition d'hématomes. Par ailleurs, la persistance de tensions au moment des sutures, est la cause principale des expositions de greffon avec le risque d'échec complet de l'intervention.

Diminution de la morbidité

L'absence de site de prélèvement diminue la morbidité d'une telle intervention. En effet, les principales complications sont au niveau de ces sites [15]: pertes de vitalité dentaire, lésions nerveuses, fractures osseuses, surinfection, hématome et préjudice esthétique.

Diminution du temps d'intervention

La diminution du nombre d'incisions, la réalisation d'un lambeau d'accès restreint et l'utilisation d'un greffon préparé et adapté à l'avance permettent une réduction du temps opératoire et minorent le traumatisme chirurgical.

Inconvénients de la méthode

Travail en partie à l'aveugle

La contrepartie d'une intervention sans lambeau telle que pratiquée classiquement est bien évidemment le manque de visibilité du site. Cela demandera une plus grande expérience et habileté de la part du chirurgien. Cependant, une bonne préparation du greffon hors site permettra sa mise en place de manière « tactile » et facilitera sa fixation de manière précise. Par ailleurs, la visualisation du site receveur au moyen de sa réplique en résine procure une connaissance fine de son anatomie sans nécessité d'ouverture complète [6].

La stimulation du site osseux receveur ne peut pas être réalisée de manière classique (à l'aide d'instruments rotatifs), mais grâce à la piezochirurgie afin de ne pas risquer d'endommager les tissus mous de recouvrement. La mise en place des vis d'ostéosynthèse reste délicate afin de conserver un axe cohérent, sans risque de lésion des dents adjacentes et éviter tout glissement et décohé- sion des structures. Dans certains cas, un passage transgingival des vis est nécessaire.

Traçabilité et législation

Malgré la précision des procédés de préparation des greffons, le risque de transmission virale et/ou d'agents transmissibles non conventionnels ne peut être totalement écarté (arrêté du 12 janvier 2009, fixant les critères de sélection des donneurs de sang). Ce risque est cependant évalué à 1 sur 8 millions.

Par ailleurs, chaque greffon doit être rigoureusement identifié tout au long de la chaîne de préparation puis d'implantation. Ces informations doivent ainsi figurer dans le dossier du patient.

Points essentiels :

- Les greffons allogéniques permettent de réaliser des greffes d'apposition sans avoir recours à un second site chirurgical pour le prélèvement.
- Les matériaux synthétiques sont trop friables pour être utilisés en bloc.
- L'imagerie et les imprimantes 3D permettent de préparer « hors site » les greffons en bloc qui seront ensuite insérés par tunnelisation.

Surcoût de la modélisation

L'aspect financier ne peut être éludé. L'apport d'une technologie nouvelle s'accompagne d'un coût supplémentaire. Celui-ci comprend la modélisation en 3D de l'os du patient puis sa conversion en modèle physique. Cependant, dans un avenir proche, la banalisation des imprimantes 3D en fera diminuer le prix de revient.

Expérience sur la technique

À ce jour, cette technique a été mise en œuvre lors de l'implantation de 25 greffons, essentiellement au maxillaire. Il nous est possible de rapporter un taux de survie de 96 % (un greffon n'ayant pas permis d'obtenir une reconstruction favorable à l'issue de la période de cicatrisation). Les suites opératoires ont toutes été bonnes et aucune operculisation des tissus mous n'a été observée. Aucune décohésion entre la partie greffée et l'os natif n'est à signaler lors de l'insertion des implants après retrait des vis d'ostéosynthèse. L'os retrouvé au niveau des sites est de bonne qualité, à prédominance spongieuse, permettant un couple d'insertion conforme aux recommandations des fabricants.

Chirurgicalement, cette technique nécessite une courbe d'apprentissage relativement simple. En effet, le décollement des tissus en pleine épaisseur est un geste commun en implantologie et la seule difficulté réelle réside dans le maintien parfait du greffon lors de sa fixation. Un travail précis des deux opérateurs est indispensable pour en assurer le succès.

Conclusion

La mise en œuvre des greffes osseuses par tunnelisation est une technique ancienne [11], mais nécessitant une préparation rigoureuse même pour un praticien expérimenté.

L'utilisation de l'informatique apporte de nouveaux outils dans le but de planifier, de simuler et d'exécuter des interventions en diminuant l'invasivité et en sécurisant nos gestes. L'orientation future de la pratique se fait vers une chirurgie plus douce, diminuant le stress opératoire et procurant un confort, certes relatif, au praticien et au patient [4].

Il convient aussi de préciser que ces techniques numériques devraient permettre le passage d'une relative approximation chirurgicale à un état de précision aboutit, notamment par le biais de l'usinage des greffons à l'aide de machines outils couplées aux simulations tridimensionnelles. Il sera ainsi possible de positionner précisément les greffons non seulement par rapport aux sites sous-jacents, mais aussi et surtout en fonction du projet prothétique. L'acceptation psychologique des patients et des praticiens ne devrait en être que meilleure. L'expérience clinique à ce jour sur 20 cas traités dans le cadre de l'activité hospitalière nous permet d'affirmer que l'association de ces deux techniques favorise des interventions moins invasives et donc moins lourdes pour le patient mais nécessite une courbe d'apprentissage pour le praticien.

Remerciements : aux sociétés 3D Néovision et 3D Kréaform pour la réalisation des reconstitutions tridimensionnelles et leur analyse. À la société TBF pour la fourniture des greffons osseux.

Auteurs

*Laurent Venet, Michel Perriat, Philippe Jaby,
Thomas Fortin
Unité Fonctionnelle d'Implantologie,
Service de Consultation et de Traitements Dentaires*

Les auteurs ne déclarent aucun lien c'intérêt.

bibliographie

1. Browaeys H., Bouvry P., De Bruyn H. A Litterature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. Clin Impl Dent and Related Res 2007 ; 9 (3) : 166-177.
2. Esposito M, Grusovin MG, Kwan S, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth : bone augmentation techniques for dental implant treatment. Cochrane Database of Systematic Reviews 2008 ; 16 (3) : CD003607.
3. Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth : horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. Cochrane Database of Systematic Reviews 2009 ; 7 (4) : CD003607.
4. Fortin T, Isidori M, Bouchet H. Placement of posterior maxillary implants in partially edentulous patients with severe bone deficiency using CAD/CAM guidance to avoid sinus grafting : a clinical report of procedure. Int J Oral Maxillofac Implants 2009 ; 24 (1) : 96-102.
5. Guedon C, De Vernejoul MC, Gehanno P et al. Aspects biologiques des greffes osseuses et des transferts osseux vascularisés. In : Annales de chirurgie plastique et esthétique. Elsevier Masson, 1984. p. 322-328.
6. Jacotti M. Simplified onlay grafting with a 3-dimensional block technique : a technical note. Int J Oral Et Maxillofac Implants 2006 ; 21 (4).
7. Kent JN, Quinn JH, Zide MF et al. Correction of alveolar ridge deficiencies with nonresorbable hydroxylapatite. JADA 1982 ; 105 : 993.
8. Khoury F. Greffe osseuse en implantologie. Quintessence International, 2011, p. 104.
9. Kim JL, Choi BH, Li J, Xuan F, Jeong SM. Blood vessels of the per-implant mucosa : a comparing between the flap and flapless procedures. Oral Surg Med Oral Pathol Oral Radio Endod 2009 ; 107:508-512.
10. Li J, Xuan F, Choi BH, Jeong SM. Minimally invasive ridge augmentation using xenogenous bone blocks in an atrophied posterior mandible : a clinical and histological study. Implant Dent 2013 ; 22 (2) : 112-116.
11. Lindström J, Brånemark PI, Albrektsson T. Mandibular reconstruction using the preformed autologous bone graft. Scand J Plast and Reconst Surg 1981 ; 15 (1) : 29-38.
12. Monnet-Corti V, Roche-Poggi P. Principes biologiques mis en jeu dans la cicatrisation osseuse. J de Paro et Imp Oral 2006 ; 25 (1) : 5-13.
13. Perriat M, Chavrier C. Reconstruction osseuse implantaire à l'aide de greffon allogénique. Implant 2000 ; 6 (3) : 187-197.
14. Perriat M, Chavrier C. Comblement sous sinusien par la technique de cloisonnement à l'aide de greffon d'os cortical allogénique. Implant 2002 ; 8 (2) : 93-108.
15. Spin-Neto R, Landazuri Del Barrio RA, Pereira LAVD, Marcantonio RAC, Marcantonio E, Marcantonio Jr E. Clinical similarities and histological diversity comparing rresh frozen onlay bone blocks allografts and autografts in human maxillary reconstruction. Clinical Implant Dentistry and Related Research 2013 ; 15 : 490-497.
16. Thomas T, Martin A, Lafage-Proust M-H. Physiologie du tissu osseux. EMC - Podologie 2011:1-16 [Article 27-025-A-20].

Correspondance

venetlaurent@hotmail.fr

perriatmi@orange.fr

philippe.jaby@hotmail.fr

thomas.fortin@univ-lyon1.fr