

## #Chirurgie

# Implantation et modelage 3D avec biomatériau synthétique injectable à durcissement in situ



**Dr Frédéric GELY-HUC**

Docteur en Chirurgie Dentaire

**E**n chirurgie d'augmentation osseuse l'efficacité passe par la recherche d'un biomatériau qui offrirait une simplification de la manipulation clinique, une capacité d'influencer les processus biologiques, avec une matrice dotée de capacités maximales de croissance cellulaire, de bonnes propriétés mécaniques en maintenant l'espace pour la régénération des tissus, ne rendant plus nécessaire l'utilisation de membrane ni de procédures spécifiques de fixation mécanique.

Les objectifs recherchés lors de l'utilisation de biomatériaux synthétiques, sont la simplification des techniques de régénération osseuse, la diminution de la durée d'intervention ainsi que du plateau technique,



Séparation interradiculaire de la 16.

une faible morbidité des procédures d'augmentation osseuse, une diminution des risques chirurgicaux, et en post extractionnel, avec ou sans implantation immédiate : limiter la lyse alvéolaire afin d'éviter une reconstruction postérieure.

Le matériau idéal combinerait toutes ces qualités ; Au cours de nombreux essais cliniques nous avons testé un biomatériau synthétique injectable au phosphate de calcium biphasé. Les essais ont porté sur de nombreux cas, en implantation immédiate ou différée. Le biomatériau utilisé est le GUIDOR™ EASY-GRAFT, dans sa gamme crystal et classic

### Propriétés physico-chimiques

- Les substituts osseux synthétiques au phosphate de calcium biphasé, sont 100 % synthétiques et ne contiennent aucun élément d'origine animale ni humaine.
- Ils sont biocompatibles et ostéoconducteurs.
- La porosité totale de leur phase minérale atteint 78 %.
- Elle consiste en micropores (offrant l'espace cellulaire pour la vascularisation et la régénération osseuse) et des macropores (offrant une circulation optimale des fluides.)

GUIDOR™ Easy-graft se présente sous deux différentes compositions minérales pour offrir des profils de résorption adaptés aux besoins du praticien.



Avulsion atraumatique préservation des structures anatomiques.



Comblement à l'Easy Graft Crystal® sans sutures.



Profil d'émergence à 12 semaines post opératoire.

A : La gamme CLASSIC+ est constituée à 100 % d'une phase minérale résorbable de  $\beta$ -TCP. La littérature souligne un pourcentage d'os néoformé plus élevé avec Easy-graft CLASSIC car il procure plus d'espace pour la croissance osseuse parallèlement à sa résorption totale à 6 mois

B : La gamme CRYSTAL+ est constituée d'une phase minérale biphasique (60 % d'hydroxyapatite et de 40 % de Béta-TCP). Le volume d'os lamellaire augmenté sera mieux préservé dans le temps.

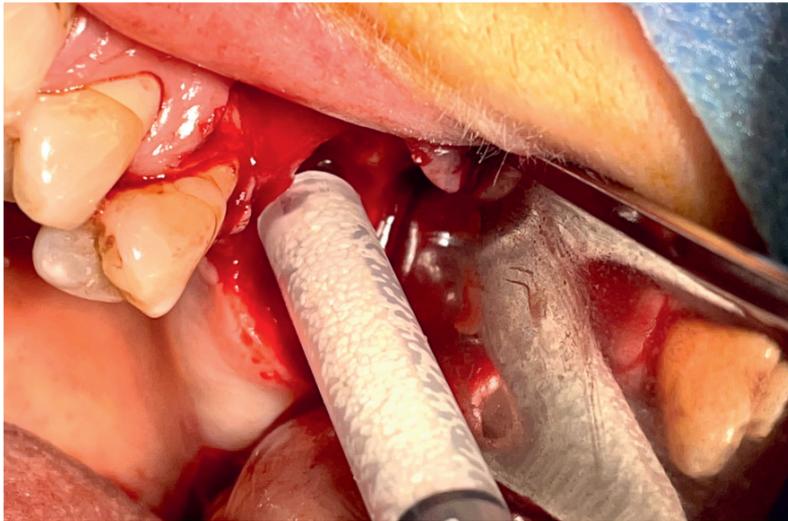
Ce biomatériau malléable est appliqué directement avec une seringue. Chaque système se compose d'une seringue préremplie de granules enrobés et d'une unidose d'activateur Bio Linker. Chaque granule est enrobé d'un polymère d'acide poly-lactique-poly-glycolique (PLGA) d'une épaisseur de 10  $\mu$ m. Lorsque le Bio Linker est injecté il ramollit le revêtement du PLGA permettant aux granules d'adhérer entre eux, offrant une masse 3D modelable et une plasticité intéressante du matériau. Le bio Linker est extrait du défaut par le sang qui y afflue, ce qui entraîne le durcissement insitu du biomatériau. Plus de 90 % du Bio Linker sont

éliminés du substitut osseux en 3 heures et excrétés avec l'urine en 1 à 3 jour. Il est constitué de N-Méthyl-2-Pyrrolidone (NMP) qui est couramment utilisé dans les dispositifs pharmaceutiques et médicaux, tels que les membranes en odonto stomatologie ou les systèmes sous cutanés de libération de principes actifs. Le PLGA du GUIDOR™ durcit en quelques minutes au contact du sang, il est modelé par le praticien afin de s'adapter au défaut osseux et assure une stabilité tridimensionnelle du caillot pendant la période de cicatrisation primaire. Le PLGA est complètement résorbé en quelques semaines. La résorption du  $\beta$ -TCP du modèle classic prendra 6 mois, l'hydroxyapatite de chaque granule de biphasique easy-graft crystal sera intégré dans l'os néoformé. Chaque granule de taille de 400  $\mu$ m a désormais une forme irrégulière afin de favoriser un meilleur calage et une préservation des espaces. La plasticité du matériau et son durcissement in situ assure un échafaudage optimal du site en reconstruction. Aucune membrane dentaire pour la stabilisation n'est nécessaire dans la majorité des cas. Cette caractéristique d'exposition en fait un matériau

intéressant pour les procédures minimalement invasives, la préservation alvéolaire et les cas de greffe péri-implantaire (défauts de 1 à 2 parois). Dans le sinus lift et les augmentations de crête complexes, le durcissement in situ et la malléabilité peuvent s'avérer être des atouts quand ils sont associés avec d'autres matériaux de greffe osseuse (ou des membranes). Les principales indications sont : La préservation alvéolaire en post extractionnel, les protocoles minimalement invasifs avec l'utilisation de biomatériaux alloplastiques ; l'augmentation péri-implantaire ; les régénérations osseuses péri-implantaires en implantation immédiate, précoce ou différée ; les sinus lift.

### Implantation immédiate

La stratégie d'extraction et implantation immédiate est une alternative prédictible et bénéfique pour le patient (une seule intervention chirurgicale réduisant le temps de traitement) par rapport aux chirurgies d'implantation différées. Cependant la difficulté d'obtenir la fermeture primaire du site opératoire en restreint les indications. Les techniques classiques incluent une chirurgie mucco-gingivale invasive avec



Le biomatériau est directement injecté dans le sinus.

incisions périostées, traction des lambeaux et déplacement de la ligne mucogingivale. L'utilisation d'un synthétique injectable à durcissement in situ offre une fermeture primaire de l'alvéole. Les avantages sont une technique chirurgicalement minimalement invasive (sans lambeau, incision, suture ni membrane) et régénérative par le maintien du caillot sanguin grâce au matériau de comblement à l'architecture stable, solide et directement exposable. Pour ce cas clinique, nous avons réalisé une avulsion atraumatique de la 26, avec séparation interradiculaire afin de préserver toutes les structures osseuses et muqueuses périphériques. Une préparation dans le septum interradiculaire est alors réalisée, à l'aide d'alésoirs à rotation anti horaire afin de favoriser l'expansion osseuse horizontale. Un Implant Kontakt Biotech © 50-12 42 S (design à larges spires adapté aux extractions/implantations en position sous crestale) est alors positionné avec un torque d'insertion de 38 N/cm avec sa vis de cicatrisation. Le matériau de comblement, easy graft crystal +™, est appliqué à l'aide de la seringue dans les alvéoles déshabitées et modelé

avec un ancillaire en silicone. Au contact du sang il durcit autour de la vis de cicatrisation. Dans sa phase solide il stabilisera l'architecture gingivale et osseuse environnante. Nous constatons qu'en quelques semaines il est totalement recouvert par une néo gencive kératinisée. Au troisième mois le profil d'émergence et la stabilité des structures environnantes nous permettent de passer sereinement à la phase prothétique tant sur le plan esthétique que fonctionnel, avec une mesure ISQ de 76 (OSSEO 100™ by NSK). Fig. 1, 2, 3, 4

**Sinus Lift**

La littérature décrit une utilisation combinée de l'easy graft et d'un matériau de comblement osseux classique. Dans notre pratique clinique nous avons intégré le protocole FEG (Full Easy Graft), qui présente l'avantage de n'utiliser qu'un seul matériau. Plusieurs seringues seront nécessaires en fonction du volume du sinus, ce qui implique une rapidité d'exécution chirurgicale. La compacité et la dureté du biomatériau favorisent la préservation de la membrane sinusienne et la fermeture de l'abord latéral sans utiliser de

membrane. Le lambeau étant directement repositionné au contact, puis suturé. Fig 5, 6

**Implantation différée**

En post cicatriciel, dans un contexte parodontal favorable, l'os néoformé permet de réintervenir en chirurgie flapless.

La technique flapless présente de nombreux avantages pour le patient :

- Intervention moins longue
- Suites opératoires moins douloureuses et moins inflammatoires en raison de l'absence de décollement de lambeau évitant l'œdème sous lambeau
- Absence de section de la vascularisation due à l'incision au bistouri
- Temps de cicatrisation réduit
- Résultat esthétique plus satisfaisant

Bénéfice sur la cicatrisation de la muqueuse péri implantaire :

Il n'y a pas de réouverture de l'incision, ce qui est la complication post opératoire la plus fréquente de la chirurgie implantaire à lambeaux. Suite à l'œdème post opératoire de la



Imagerie CBCT post op.

première phase chirurgicale il y a une augmentation de la durée de la phase inflammatoire de la réparation.

De plus, l'effet sur la résorption de l'os péri implantaire semble plus faible dans la technique sans lambeau (Jeong SM)

La technique Pure Flapless fait évoluer ce paradigme. Elle en potentialise les avantages.

Nous avons développé le tissue punch shaver en collaboration avec le département recherche et développement Biotech Dental. Par son efficacité, il réduit la séquence opératoire, la durée de l'intervention, et le plateau technique. Il permet la préparation de la muqueuse avant la séquence de forage pour la pose d'implants.

Le tissu punch permet une découpe parfaite et reproductible de la muqueuse à un diamètre adapté pour chaque type d'implant, une élimination de la muqueuse incisée, du périoste et un surfaçage de la corticale. Le saignement est très contenu, il offre un site préparé très propre avec une grande visibilité sur la zone de forage. L'action du trocart, ciblé parfaitement au centre du shaver et donc de l'incision, remplace l'utilisation du forêt pointeur et permet de passer directement au forêt pilote. Le système pure flapless, grâce au tissue punch shaver réduit la séquence opératoire flapless de 3 étapes et simplifie le plateau technique. Son utilisation est parfaitement adaptée à la chirurgie guidée, évitant de déposer le guide chirurgical, claveté ou vissé, pour la préparation des tissus mous et périostés avant l'ostéotomie ou la condensation.

**Tissue Punch Saver**

- Il se compose de deux pièces :
1. Punch
- Marquage laser : profondeur
  - Incision circulaire reproductible
  - Le design interne capture les



Tissue Punch Saver.

tissus excisés

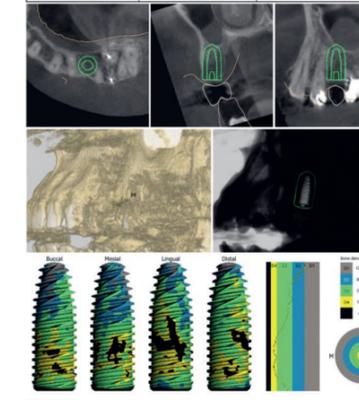
2. Tréphine
- 5 lames affûtées composent le shaver : découpe la gencive et l'élimine
  - Préparer le périoste
  - Un trocart au profil acéré.

Fig 7, 8

**Conclusion :**

l'implantation différée en technique pureflapless (@ pure.flapless) permet de combiner les interventions minimalement invasives, tant au niveau du comblement que de

Implant Information		IS
Implant position (POS)		IS
Manufacturer	Biotech Dental	
Type	Biotech Dental KONTACT Internal 4.2x12.0	
Order number	K0121	
Length, mm	12	
Diameter (Ø), mm	4.2	
Color	Blue	
Safety zone - axial distance	2.0	
Safety zone - radial distance	1.5	



La planification préopératoire à l'aide de l'imagerie 3D permet de mesurer la densité osseuse de l'os néoformé sur les 4 faces du futur implant.

l'implantation et de potentialiser les avantages des 2 techniques : l'efficacité en chirurgie minimalement invasive ■

**Bibliographie :**

- Byung-Ho C, Seung-Mi J, Jihun K, Wilfried E . Implantologie Flapless . Quintessence International, 2012; 3-1
- Insua A , Monje A , Chan HL, Zimmo N , Shaikh L , Wang HL. accuracy of Schneiderian membrane thickness: a cone-beam computed tomography analysis with histological validation . Clin Oral Implant res. 2016 ; 28 : 654 – 661
- Heimann RB, Schürmann N, Müller RT. In vitro and in vivo performance of Ti6Al4V implants with plasma-sprayed osteoconductive hydroxylapatite-bioinert titania bond coat duplex systems: an experimental study in sheep. J Mater Sci Mater Med 2004;5:1045-1052
- Spyrou P, Papaioannou S, Hampson G., Brady K, Palmer R, Mc Donald R. Cytokine release by osteoblast-like cells cultured on implant disks of varying alloy compositions. Biomaterials 2002;13:623-630