



**HAL**  
open science

# Intérêts d'une matrice dermique acellulaire xénogénique (Mucograft<sup>®</sup>) dans le gain de tissu kératinisé péri-implantaire

Daniel Ait Aneur

## ► To cite this version:

Daniel Ait Aneur. Intérêts d'une matrice dermique acellulaire xénogénique (Mucograft<sup>®</sup>) dans le gain de tissu kératinisé péri-implantaire . Chirurgie. 2017. dumas-01561807

**HAL Id: dumas-01561807**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01561807>**

Submitted on 13 Jul 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux  
Collège des Sciences de la Santé  
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2017

N°51

Thèse pour l'obtention du  
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par Daniel AIT-AMEUR

Né le 2 février 1992 à Saint-Rémy (71), France

Le 20 juin 2017

Intérêts d'une matrice dermique acellulaire xénogénique (Mucograft®)  
dans le gain de tissu kératinisé péri-implantaire

Directeur de thèse

Dr Johan SAMOT

Membres du jury

Président	M. Bruno ELLA NGUEMA	Professeur des Universités
Directeur	M. Johan SAMOT	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur	M. Sylvain CATROS	Maître de Conférences des Universités
Assesseur	M. Antoine POPELUT	Assistant Hospitalo-Universitaire
Assesseur	M. Pierre MARIN	Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire

# UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ 01/02/2017

**Président**

M. TUNON DE LARA Manuel

**Directeur de Collège des Sciences de la Santé**

M. PELLEGRIN Jean-Luc

## **COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES**

**Directrice**

Mme BERTRAND Caroline

58-02

**Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale**

Mme ORIEZ-PONS Dominique

58-01

**Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche**

M. FRICAIN Jean-Christophe

57-02

**Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales**

M. LASSERRE Jean-François

58-02

### **ENSEIGNANTS DE L'UFR**

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux	58-03
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

#### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie Légale	56-03
Mme	Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie Légale	56-03
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M,	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M.	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie Légale	56-03
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M.	Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

### **ASSISTANTS**

Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Wallid	BOUJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Melle	Camille	BOULÉ-MONTPEZAT	Odontologie pédiatrique	56-01
Melle	Anaïs	CAVARÉ	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Hubert	CHAUVEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Baptiste	CULOT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie Légale	56-03
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme	Agathe	GREMARE	Sciences biologiques	57-03
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Adrien	LASTRADE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Emmanuel	MASSON-REGNAULT	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Marie	MÉDIO	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Meriem	MESFIOUI	Parodontologie	57-01
Mme	Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
M.	Ali	NOUREDDINE	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Antoine	POPELUT	Parodontologie	57-01
Mme	Charlotte	RAGUENEAU	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Noëlla	RAJONSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie Légale	56-03
M.	Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Thibaut	ROULLAND	Prothèse dentaire	58-02
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Audrey	SAY LIANG FAT	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie Légale	56-03

## A notre Président de thèse

Monsieur le Professeur Bruno ELLA NGUEMA

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux

*Je suis très honoré que vous ayez accepté de présider ce jury.*

*Ce fut un réel plaisir de travailler à vos côtés ces dernières années aussi bien à l'hôpital comme au laboratoire d'anatomie et je vous remercie d'avoir su partager vos compétences et votre savoir-faire.*

## A notre Directeur de thèse

Monsieur le Docteur Johan SAMOT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Sciences Biologiques

*Vous nous avez fait l'honneur de diriger cette thèse avec rigueur et assiduité.*

*Merci pour vos précieux conseils, votre clarté scientifique et votre disponibilité pour l'élaboration de cette thèse. Ce fut un réel plaisir de travailler à vos côtés tout au long de mon apprentissage de la dentisterie. Je me souviendrais de votre implication et sympathie au cours de mes années cliniques.*

## A notre Rapporteur de thèse

Monsieur le Docteur Sylvain CATROS

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique

*Je vous remercie d'avoir accepté d'être le rapporteur de cette thèse ainsi que d'avoir consacré votre temps à la relecture de ce travail. Je vous remercie également pour tous vos conseils cliniques et les traitements effectués ensemble.*

A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Antoine POPELUT

Assistant Hospitalo-Universitaire

Sous-section Parodontologie

*Je suis très honoré que vous ayez accepté de faire partie du jury.*

*Je vous remercie pour votre accueil au cours des diverses chirurgies observées ainsi que votre gentillesse lors de nos conversations.*

A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Pierre MARIN

Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire

Sous-section Parodontologie

*Je suis très honoré que vous ayez accepté de faire partie du jury, cela représente énormément pour moi. Je vous remercie pour toutes les connaissances que vous m'avez transmises au cours de ces dernières années passées, ainsi que d'avoir partagé votre vision clinique, professionnelle et gestion humaine au sein de la clinique.*

### A ma famille :

A mes parents, pour leur soutien, leur éducation, leur présence et leur amour depuis toujours, et sans qui je ne serais pas ce que je suis aujourd'hui. A ma mère qui a toujours fait passer le bonheur des autres avant le sien, qui m'a appris à comprendre les autres et surtout sa confiance inconditionnelle qu'elle a en moi. A mon père qui m'a montré les sacrifices qu'il fallait faire pour obtenir ce que l'on veut, à m'avoir amené à mon premier match de basket (et tous ceux qui ont suivi) et m'avoir appris l'importance d'être bien entouré.

A ma sœur, pour avoir vécu avec un petit frère parfois à la limite du supportable et pour l'aide que tu m'as toujours fournie lorsqu'il y en avait besoin (tout comme pour ma première cuite...). Peut-être même que tu me laisseras te soigner un jour... Je te souhaite de continuer dans ta réussite professionnelle et personnelle, et que vous continuez à apporter du bonheur, avec Nicolas et Léa.

A Oma et Opa, qui m'ont montré l'importance de la famille, pour leur gentillesse sans limite, m'avoir nourri avec les meilleurs plats que l'on ait jamais fait et pour le plus grand bonheur pour un enfant de passer ses vacances dans une ferme.

A Mamie, pour son amour et sa confiance sans limite et son importance pour la famille, et ceux malgré toutes les bêtises que les sales gosses vous ont faites à Draguignan.

A mes oncles et mes tantes qui m'ont toujours accueilli avec le plus grand sourire et m'ont fait sentir que je suis toujours le bienvenu et particulièrement Amir, qui m'a guidé tout au long de mes études.

### A mes amis :

A Geoffrey, le premier binôme !!!! Pour tous ces moments à glander sur le canapé devant un FIFA ou Mario Kart, à refaire le monde (ou juste refaire la semaine), tes piques cinglantes, tes performances à mpg (tu vas y arriver un jour, si si !!!), tes danses chaloupées qui défient la loi de la physique (« danse à la tic et tac ») et pour avoir géré cet Interrail si important. Tu m'as toujours reçu à bras ouvert chez toi comme un frère et je m'y suis toujours senti chez moi, et encore plus depuis qu'il y a Manon dans ta vie. Merci à vous deux pour tout ce que vous m'avez apporté, et ce n'est que le début.

A Benjamin, compagnon de Carrefour, mais surtout de danses improvisées et synchronisées et de la véritable chanson française (n'en déplaise aux autres). Pour tous les délires et les anecdotes (trop longues à lister), les nouvelles expressions (Team fulgurance), le magnifique bungalow champagne, et surtout de m'avoir soutenu à Port Aventura alors que j'étais à deux doigts du malaise. Pour me recevoir et me loger dès que j'arrive à Limoges (ou quand j'ai une panne d'électricité), pour ta générosité et de toujours vouloir se voir tous ensemble. J'espère que tout ira pour le mieux avec Lucie, et je vous souhaite le plus de bonheur possible.

A Clément, le bordelais originel, patron de MPG, toujours discret et secret, mais pour qui notre amitié est véritablement essentielle même si tu l'exprimes peu. Merci pour tous ces moments épiques dans les moments où l'on s'attend le moins, ces fous rires et ton incarnation et interprétation de la tête de cheval. Tu nous as abreuvé de tes connaissances (surtout pour moi, j'apprends toujours de nouveaux mots) et supporté quand on ne parlait que dentaire entre nous, mais malgré tout tu as toujours fait pour que l'on soit tous ensemble.

A Temoana, Mr Bibi, prince charmeur de Tahiti. Pour toutes nos réunions intellectuelles au Cock (maraboutage), les sorties improvisées et qui finissent toujours bien (hum...), ta danse si particulière, les FIFA posés, tes goûts musicaux toujours à jour (Christine and the Queen), l'ADF

mythique (Zu goyaf), ta copine a deuss et les galas (coul coul). Toujours prêt à me suivre même quand t'as pas envie, toujours chaud pour se voir (sauf si c'est le moment de la muscu !). Suuu !!!!

A Florian, le président, roi du Jack ou encore champion de Water Polo (que de qualités !!!). Pour tes soirées à St Michel, la découverte de l'abreuvoir, tes biberons bien dosés, ta vieille C1, tous les WEI (et tous les dossiers !), tes danses du Limousin et ta capacité à dormir n'importe quand et n'importe où. Toujours à vouloir et à s'inquiéter que tout le monde soit satisfait. Je te souhaite tous mes vœux de bonheur avec Amy.

A Thomas, binôme de Robert Piquet et ses réveils dans le couloir de la mort. Bientôt même compatriote quand on emménagera tous à la Réunion pour travailler sur ta si belle île. A toutes les embuscades, les motivations de la Crête, les olympiades, les jeux de mots à base de Dietsch et ta passion devant les matchs de foot. La bonne ambiance assurée à chaque soirée malgré un gout musical douteux (Bazardietsch et Booba ...) et quelques passages en mode poteau. Panda (Dab !)

A Alexandre, la machine, trop sec et trop caisse pour pouvoir le concurrencer. Pour tous les déménagements, tes défilés à la plage, les compétitions de natation (et surtout les prix), tour de contrôle surtout lorsque le Jager est de la partie, ses plans foireux. Que tu sois chaud ou pas, que t'ai « envie là ! » ou pas, plage ou pas, on passe toujours un bon moment avec toi et tes oreilles diaboliques.

A Ma Team Olympiades : Julien, binôme d'hôpital, compagnon de course et du jeu de mot, de « travail » au laboratoire de prothèse, à l'ISO 26000, aux dribbles et aux souvenirs de Zizou. A toujours chercher n'importe quel prétexte pour la compétition. J'attends toujours que tu m'apprennes à pêcher et ce fameux barbeuc à Aiguillon. A Benoit, avec qui on a tué l'ennui et un nombre d'heures incalculables sur son canapé. Pour toutes les discussions invraisemblables que l'on a eu, les breuvages made in Charente, les anecdotes de ton appart' (et aussi le jeu de la patate). A Aymeric, grande caisse, roi du puff et de la grillade (ne pas percer les merguez !!!!). A tous nos délires sur le Palmashow, au PDC, au Ricard, aux bouffes au self de SA (entre 8 et 10 tranches de pain) et à la clef du bungalow de la Crête. A Nicolas, celui qui sublime nos idées et jeux débiles (Selfie with Costas !), roi de la bagarre et du chausson au Nutella. A Finnian, miauteur professionnel, grand ponton du vignoble, prince de Fifa, et toujours très « objectif » sur le foot anglais. A Erik, roi du jeu du loup, pas trop performant pendant les Olympiades mais qui ne lâche jamais rien (particulièrement au marquage du foot et sa technique de l'essuie-glace). A Sylvain et son gout pour la ponctualité et ses danses chaloupées.

A Julia, notre major nationale, future ortho (faut bien que t'ai des défauts) mais surtout membre du fameux trip de Soulac, pour nous avoir supporté toutes ces années et perdu à toutes ces parties de Time's up.

A Jesse, mon petit mauricien, le pro des cocktails et des apéros, pour les pokers (souvent perdus) passés chez toi et ton amour disproportionné de ton île.

A tous les amis de la fac avec qui j'ai passé d'excellents moments, à l'hôpital, à la fac ou en soirée (et en Crête aussi !) : Baptiste, Marion, Charlotte, Marine, Laurianne, Enzo, Julien, Paul, Dadou, Hugo, Emile, Adrien, Valentin, Gautier, Cassandra, Ombeline, Laure, Anna, Marine, Léa et Séléna.

A mes amis d'enfance : Clément, vieux briscard de l'époque dijonnaise, Benjamin, Victor, Paul et Manon, amis du lycée de l'époque carcassonnaise (le vrai Sud) et avec qui j'ai toujours le plus grand plaisir de les retrouver.



A Aurélien, mon petit limougeaud, futur grand kiné. Pour tous ces moments passés (et futurs) ensemble avec les psychogosses, les souvenirs d'enfance (et ça va loin), pour m'avoir logé pendant un mois... Et aussi à Yann, Hervé et Agnès qui m'ont aidé pendant ma première année à Limoges, reçu comme un membre de la famille et permis de réussir cette année là.

A tout le cabinet Odontia qui m'a accueilli tout au long de mes études : Pierre Marin, qui m'a énormément guidé au cours de ma thèse et permis d'utiliser les cas cliniques observés au cours de celle-ci, mais surtout guidé et aiguisé mon sens clinique. Benoit Chanseau qui m'a permis également de travailler entre deux discussions tennistiques. Mais aussi toute l'équipe qui m'a toujours accueilli avec le sourire et avec qui j'ai pris plaisir de travailler : Cécile, Gabrielle, Cynthia, Marie, Sandrine et Virginie.

Au Dr Benjamin Moner qui m'a permis de faire mes premiers pas dans le monde professionnel de la dentisterie de la manière la plus agréable possible. Au Dr David Micouleau qui m'a donné envie de faire ce métier.

A mes coéquipiers du BEC Basket : Adrien, Francois, Hugo, Pierre, Romain, Antoine, Ludo, Lesly, Guilhem, Stef, Gab, Guitou et Lionel.

## Sommaire :

1	Gain de Gencive Kératinisée : un pré-requis à la santé parodontale péri-implantaire?.....	12
1.1	Gencive et implant.....	12
1.1.1	Interface dent et gencive.....	12
1.1.2	Interface implant et gencive .....	12
1.1.3	Besoin de gencive kératinisée autour des implants .....	14
1.2	Alternatives chirurgicales pour le gain de gencive kératinisée.....	15
1.2.1	Lambeau positionné apicalement .....	15
1.2.2	Lambeau tracté coronairement .....	15
1.2.3	Grefe libre de gencive .....	15
1.2.4	Matrices Dermiques Acellulaires .....	16
1.2.5	Membranes et régénération tissulaire guidée .....	17
1.3	Mucograft® .....	17
1.3.1	Composition et conception .....	17
1.3.2	Intégration tissulaire .....	20
1.3.3	Indications .....	21
1.4	Objectifs de l'étude .....	21
2	MATERIELS ET METHODES .....	22
2.1	Recherche bibliographique.....	22
2.2	Groupes de descripteurs MeSH utilisés .....	22
2.3	Critères de sélection .....	22
2.3.1	Critères d'inclusion.....	22
2.3.2	Critères d'exclusion.....	22
3	RESULTATS .....	23
3.1	Nombre d'études incluses .....	23
3.2	Nombre et sélection des patients .....	24
3.3	Nombre de sites et Mucograft® .....	24
3.4	Procédures chirurgicales.....	24
3.5	Localisation des sites greffés.....	25
3.6	Recul clinique sur les résultats de la xéno greffe .....	25

3.7	Evaluation du gain de gencive kératinisée .....	26
3.8	Evaluation d'autres facteurs .....	26
3.8.1	Intégration tissulaire du Mucograft® .....	26
3.8.2	Contraction du Mucograft® .....	27
3.8.3	Propriétés hémostatiques .....	27
3.8.4	Douleur postopératoire .....	27
3.8.5	Esthétique .....	27
3.8.6	Temps opératoire .....	27
3.9	Complications.....	27
3.10	Synthèse des résultats .....	28
4	Discussion.....	32
5	Conclusion .....	35
6	Cas cliniques .....	36
6.1	Cas n°1 .....	36
6.2	CAS n°2 :.....	38
6.3	CAS n°3 :.....	40

## Introduction

La muqueuse kératinisée péri-implantaire constitue avec l'os alvéolaire sous-jacent une barrière fonctionnelle entre l'environnement buccal et les implants dentaires

Cependant, une fois les dents extraites, une résorption des tissus parodontaux est observée, ce qui peut entraîner un déficit de muqueuse kératinisée lors de la mise en place d'implants dentaires. La recherche de tissu kératinisé autour de l'implant dentaire pour maintenir l'équilibre, la stabilité et la maintenance de la santé implantaire, est donc devenue de plus en plus préoccupant.

En cas de déficit ou de perte de cette gencive kératinisée, le gold-standard était la réalisation d'une autogreffe de tissu prélevé généralement au palais. Ceci provoque l'apparition d'un deuxième site opératoire avec un risque de morbidité avec une proximité des grands vaisseaux sanguins palatins et un inconfort supplémentaire pour le patient. Des thérapies de substitut ont été mises au point avec des biomatériaux, notamment des matrices dermiques acellulaires (MDA), afin d'éviter ce site opératoire supplémentaire.

Récemment, une nouvelle matrice xénogénique de collagène biorésorbable, Mucograft® (Geistlich), est apparue. Son architecture diffère des autres MDA par sa bicouche de collagène. Son utilisation pourrait permettre d'accroître la gencive kératinisée péri-implantaire, le jour de l'extraction dentaire, de la pose de l'implant ou après pose de l'implant. Aussi elle permettrait d'éviter l'apparition d'un deuxième site opératoire, présent avec la greffe autologue.

Dans un premier temps nous aborderons le besoin de gencive kératinisée pour le succès implantaire et les différents moyens d'en apporter.

Dans un second temps, à partir d'une revue de la littérature nous tenterons d'évaluer l'efficacité de l'utilisation du Mucograft® dans ce gain de gencive kératinisée.

Enfin, nous montrerons un cas clinique afin d'illustrer les procédures chirurgicales de mises en place.

# 1 Gain de Gencive Kératinisée : un pré-requis à la santé parodontale péri-implantaire?

## 1.1 Gencive et implant

### 1.1.1 Interface dent et gencive

La cavité buccale est recouverte par une muqueuse qui a pour fonction de protéger les tissus de la bouche. La gencive, et en particulier la jonction dento-gingivale, forme une barrière contre l'environnement extérieur (1).

La muqueuse masticatoire couvre la crête alvéolaire et le palais dur est étroitement attaché à l'os par l'intermédiaire de la lamina propria. Pour résister aux forces provoquées lors de la fonction masticatoire, la surface de la muqueuse masticatoire abrite un épithélium kératinisé.

Lorsque les dents sont perdues, la jonction dento-gingivale et les tissus parodontaux ne sont plus facilement reconnus. Ainsi une marge gingivale n'existe plus et la muqueuse parodontale ne possède plus de jonction cémentaire (2-3).

Le sulcus est un étroit sillon, de 0,5mm environ de profondeur, qui entoure chaque dent. Le fond du sillon est constitué des cellules les plus superficielles de l'épithélium jonctionnel en voie d'élimination. Une paroi du sillon est constituée par la surface de la dent, l'autre paroi est l'épithélium du sillon (1).

### 1.1.2 Interface implant et gencive

Les tissus mous et kératinisés péri-implantaires sains ont une couleur rose et une consistance ferme, semblables à la gencive péri-dentaire (2).

Les deux tissus ont plusieurs caractéristiques microscopiques en commun. La muqueuse péri-implantaire établit une barrière qui adhère à la surface de la butée implantaire. Elle est bordée par un épithélium buccal kératinisé. Elle est continue avec un épithélium jonctionnel qui est d'environ de 1,5 à 2 mm de long (3).

L'organisation des faisceaux de fibres péri-implantaires diffère de la gencive péri-dentaire. Les faisceaux de fibres sont attachés à l'os marginal et non à la surface de l'implant. Ils sont orientés parallèlement à la surface de l'implant, contrairement à une dent où ils se dirigent dans diverses directions (1, 3).

L'épithélium de jonction est toujours séparé de l'os alvéolaire par une zone de tissu conjonctif riche en collagène (environ 63%) mais pauvre en cellules (16% de fibroblastes). Il s'y trouve également des éléments vasculaires ainsi que des infiltrats de cellules inflammatoires (notamment des lymphocytes B et des lymphocytes T) (2-3-5). Les sites inflammatoires

contiennent de plus grands infiltrats que les sites cliniquement sains. Tonetti et al. (6) ont conclu que « la muqueuse kératinisée cliniquement saine autour d'implants dentaires ostéo-intégrés a une fonction similaire avec la gencive normale » et que la réponse immunitaire locale dans la muqueuse péri-implantaire est une condition importante pour le « succès clinique à long terme des implants dentaires ».

Le maintien de la santé péri-implantaire reste un critère majeur au maintien de la stabilité et de l'équilibre implantaire. La muqueuse péri-implantaire est sensible aux composants du biofilm buccal. Il existe une relation de cause à effet entre accumulation de la plaque bactérienne et développement de l'inflammation péri-implantaire, similaire à celle de l'inflammation gingivale (7).

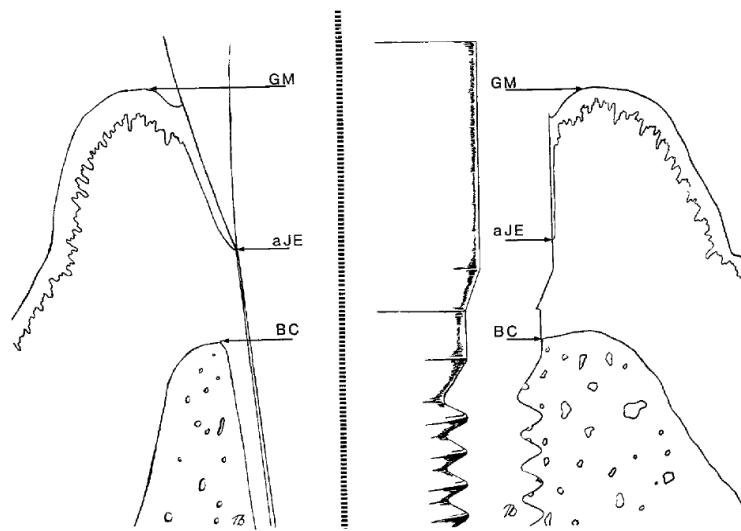


Figure 1 : Schéma comparatif entre les tissus parodontaux et les tissus péri implantaires. GM = Gencive marginale, aJE = limite apicale de l'épithélium jonctionnel, BC = crête osseuse.

Source: Berglundh et al. The soft tissue barrier at implants and teeth (3).

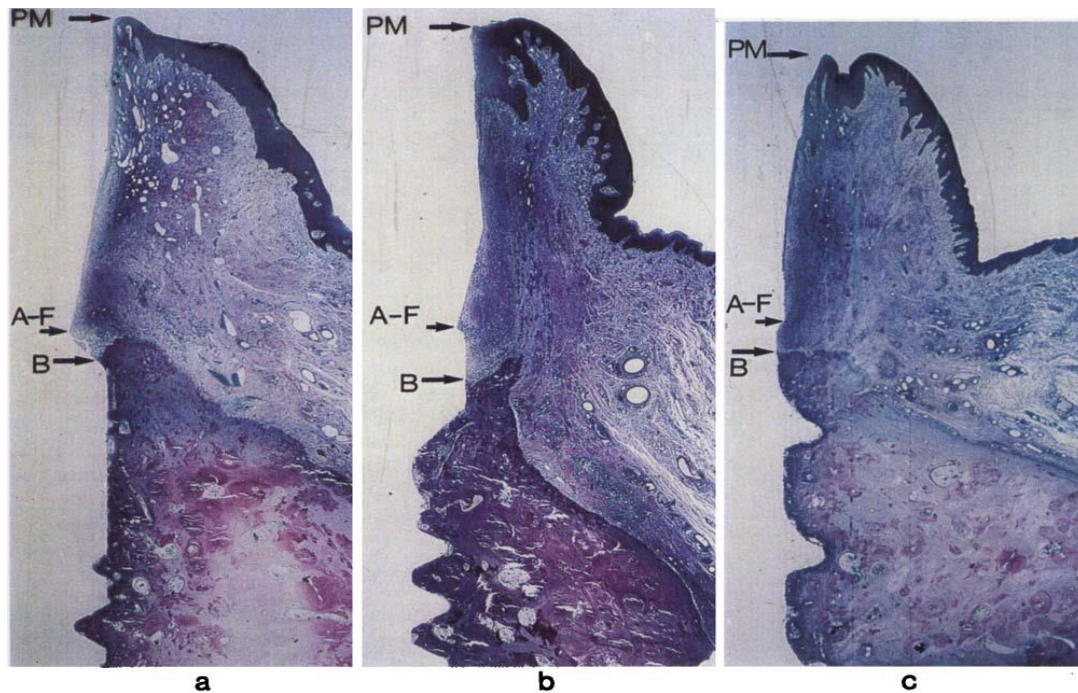


Figure.2. Section vestibulo-linguale des tissus péri-implantaires marginaux au niveau des implants Astra (a), les implants Branemark (b) et implants ITI (c). PM: la partie marginale de la muqueuse péri-implantaire; B: le niveau marginal du contact osseux de l'implant; A-F : la butée implantaire, ou l'interface entre le plasma de titane pulvérisé et la surface usinée de la fixation des implants ITI. Source: Abrahamsson et Al. *The peri-implant hard and soft tissue characteristics at different implant systems. A comparative study in dogs* (4).

### 1.1.3 Besoin de gencive kératinisée autour des implants

L'absence de ligament parodontal, de ciment, et d'attachement du tissu conjonctif autour des implants dentaires peuvent rendre les tissus péri-implantaires plus sensibles au développement d'une réponse inflammatoire en cas d'accumulation de la plaque dentaire et de son invasion microbienne (8).

Bien qu'il soit largement admis qu'une quantité adéquate de gencive kératinisée (GK) soit essentielle pour des résultats esthétiques optimaux et puisse également faciliter l'exécution de l'hygiène bucco-dentaire quotidienne, il reste difficile de savoir si un manque de GK devrait être considéré comme un facteur de risque de perte osseuse péri-implantaire (9).

Plusieurs études ont souligné l'importance de GK autour des implants dentaires pour le maintien de la santé péri-implantaire et du confort du patient (8). D'autres études ont rapporté des taux de survie des implants comparables, indépendamment de la quantité de GK, grâce à une maintenance implantaire régulière (10).

Les résultats des dernières méta-analyses, provenant principalement d'études transversales, ont suggéré que la présence d'au moins 1 à 2 mm de largeur de GK pourrait être bénéfique dans la réduction de l'accumulation de la plaque, de l'inflammation des tissus et de récession de tissus parodontaux (11, 12, 13).

## 1.2 Alternatives chirurgicales pour le gain de gencive kératinisée

Plusieurs techniques chirurgicales sont apparues afin d'augmenter et de récupérer une quantité suffisante de gencive kératinisée afin d'obtenir une santé parodontale péri-implantaire la plus optimale.

### 1.2.1 Lambeau positionné apicalement

La technique du lambeau positionné apicalement (LPA) a montré une augmentation prévisible de largeur du tissu kératinisé autour des dents naturelles.

Cette technique permet une perte osseuse post-opératoire minimale et elle ne nécessite pas un deuxième site chirurgical et donc une meilleure acceptation du patient et du confort (14,15). Cependant, elle ne permet qu'un gain minimal de gencive kératinisée péri-implantaire avec une grande morbidité, comparée à la technique de greffe autologue de gencive (16).

### 1.2.2 Lambeau tracté coronairement

Ce lambeau peut être utilisé seul ou peut recouvrir une membrane lorsqu'il est associé à une greffe osseuse de comblement. Tout comme le LPA, cette technique permet une perte osseuse post-opératoire minimale, la présence d'un seul site chirurgical et un meilleur confort pour le patient. C'est une technique simple à mettre en œuvre avec une bonne vascularisation du lambeau et une intégration esthétique satisfaisante.

Cependant, elle nécessite une quantité suffisante de gencive kératinisée présente, et peut donc être utilisé uniquement dans le cas des parodontes épais. Elle ne permet pas une véritable augmentation ou épaissement de la gencive.

### 1.2.3 Greffe libre de gencive

La greffe de gencive libre à partir d'un greffon prélevé au palais du patient reste à ce jour le gold standard. Les procédures chirurgicales sont connues et généralement maîtrisées par les chirurgiens dentistes.

La procédure permet de générer une bande de GK  $\geq 2$  mm de largeur, représentant 1 mm ou plus de gencive attachée avec un très fort taux de succès (avoisinant les 100%) (17). Sur le



plan histologique, les tissus transplantés conservent leur structure et leur spécificité initiales (18). Cependant, il existe une morbidité associée à la récolte des tissus mous du palais et le palais fournit un tissu donneur limité, ne permettant de traiter que quelques dents à la fois (19, 20).

D'autre part, il existe des limitations anatomiques et individuelles. Selon la forme de la voûte palatine, le sexe et l'âge du patient, la quantité et la qualité des tissus qui peuvent être récupérés varient. L'emplacement des vaisseaux palatins et des nerfs limite davantage la quantité totale disponible pour les procédures de greffe (21).

Certains patients présentent des saignements difficiles à contrôler au palais. Le résultat esthétique est limité avec une différence de couleur distincte entre la zone greffée et les tissus environnants (17).

#### 1.2.4 Matrices Dermiques Acellulaires

La matrice dermique acellulaire (MDA) est à l'origine destinée à couvrir les plaies de brûlures. Elle a été introduite plus tard pour augmenter la GK. La MDA est recueillie à partir de derme humain (greffe allogénique).

C'est un complexe structurel intégrant une membrane basale et une matrice extracellulaire qui peut être transformé en GK autogène (22).

Les MDA disponibles dans le commerce subissent plusieurs étapes de traitement avec des différences de propriété. Les traitements comprennent une séparation mécanique des tissus, une décellularisation, une désinfection, une déshydratation et une stérilisation ou d'autres procédés aseptiques (23, 24).

Cependant, elle maintient son cadre structurel avec des protéines intactes, un réseau de collagène fibrillaire, des filaments d'élastine, de l'acide hyaluronique, des protéoglycanes et une membrane basale (23).

Le grand avantage de l'utilisation de ces MDA est d'éviter un deuxième site opératoire palatin. Cela diminue la morbidité lié à ce deuxième site, prévient la douleur postopératoire du patient et son inconfort. Le temps opératoire est considérablement diminué et on dispose ainsi d'une quantité illimitée afin d'inclure autant de sites que nécessaires en une seule intervention chirurgicale.

Cette technique doit être cependant maîtrisée par le praticien afin d'obtenir une bonne revascularisation, nécessaire au succès thérapeutique. L'utilisation des MDA augmente également le coût de l'intervention.

Les résultats cliniques en terme de gain de GK autour des dents naturelles et des implants dentaires ont été documentés (25,26). On observe un succès relatif des MDA, avec un gain de GK réel. Ce gain reste cependant inférieur à celui des greffes autologues, avec notamment un problème de stabilité dans le temps. En outre, les MDA peuvent soulever des conflits éthiques en raison de la transmission de la maladie possible (25, 26).

#### 1.2.5 Membranes et régénération tissulaire guidée

Grâce à une membrane, résorbable ou non, on peut utiliser le principe de la régénération tissulaire guidée (RTG) qui utilise le potentiel de guérison des cellules. Elle est utilisée en tant que barrière pour exclure les cellules indésirables en entraînant une guérison par réparation. Des études ont montré que la couverture radiculaire à base de RTG permettait la production d'os et une augmentation de largeur de GK ainsi qu'une meilleure couverture radiculaire.

Comme pour les MDA, les avantages de cette technique comprennent l'élimination de la nécessité du site donneur et sa morbidité associée, la disponibilité illimitée, la réduction du temps chirurgical, l'amélioration de l'esthétique et l'acceptation accrue du patient. Cependant, la RTG est sensible à l'exposition de la membrane, ce qui compromet les résultats du traitement. Elle ne peut être utilisée en tant que substitut de tissus mous au cours de la préservation tissulaire post-extractionnelle ou de la chirurgie implantaire.

L'utilisation de membranes est limitée dans la couverture des récessions radiculaires chez les patients en bonne santé avec un bon contrôle de plaque et qui ont des défauts de récession peu profonds et étroits (26).

### 1.3 Mucograft®

#### 1.3.1 Composition et conception

Mucograft® est une matrice de collagène pure résorbable obtenue par un procédé de fabrication normalisé et stérilisé par irradiation gamma. Elle existe en deux dimensions : 15mm x 20mm ou 20mm x 30mm. La matrice est constituée de collagène de type I et de type III sans autre réticulation ou traitement chimique. Le collagène est extrait d'une source porcine certifiée par des contrôles vétérinaires et est soigneusement purifié pour éviter les réactions antigéniques. La matrice est produite de façon à respecter les normes ISO 14971 et ISO 10993-1 (27).



Figure 3 : Forme commerciale du Mucograft® (28)

Le collagène est transformé en une matrice bicouche, l'une des faces étant une couche mince, lisse et à faible porosité et l'autre une couche spongieuse tridimensionnelle plus poreuse.

La surface à faible porosité, fabriquée à partir de péritoine porcin, possède des propriétés élastiques qui permettent de suturer les marges à la muqueuse de l'hôte. C'est une couche compacte, de l'ordre de 0,4mm d'épaisseur. Elle vient protéger le site et peut permettre une cicatrisation à ciel ouvert.

La surface poreuse, dérivée de la peau porcine, permet l'adhérence tissulaire favorisant la guérison des plaies et l'intégration cellulaire. C'est une surface spongieuse, de l'ordre de 1,3 mm d'épaisseur. La porosité est obtenue par des paramètres définis et un procédé de lyophilisation contrôlé. Ce côté est tourné vers le défaut osseux et/ou les tissus mous pour favoriser la formation de cellules osseuses et la croissance tissulaire et pour stabiliser le caillot sanguin.

Les deux couches sont combinées par un procédé d'entrelacement biophysique sans aucune manipulation chimique. La fraction volumique des pores dans la matrice est de 90% et la distribution de tailles pour ces pores va de 5 à 200  $\mu\text{m}$ , les pores plus petits étant situés principalement sur la couche compacte et les pores plus gros trouvés dans la couche spongieuse (29).

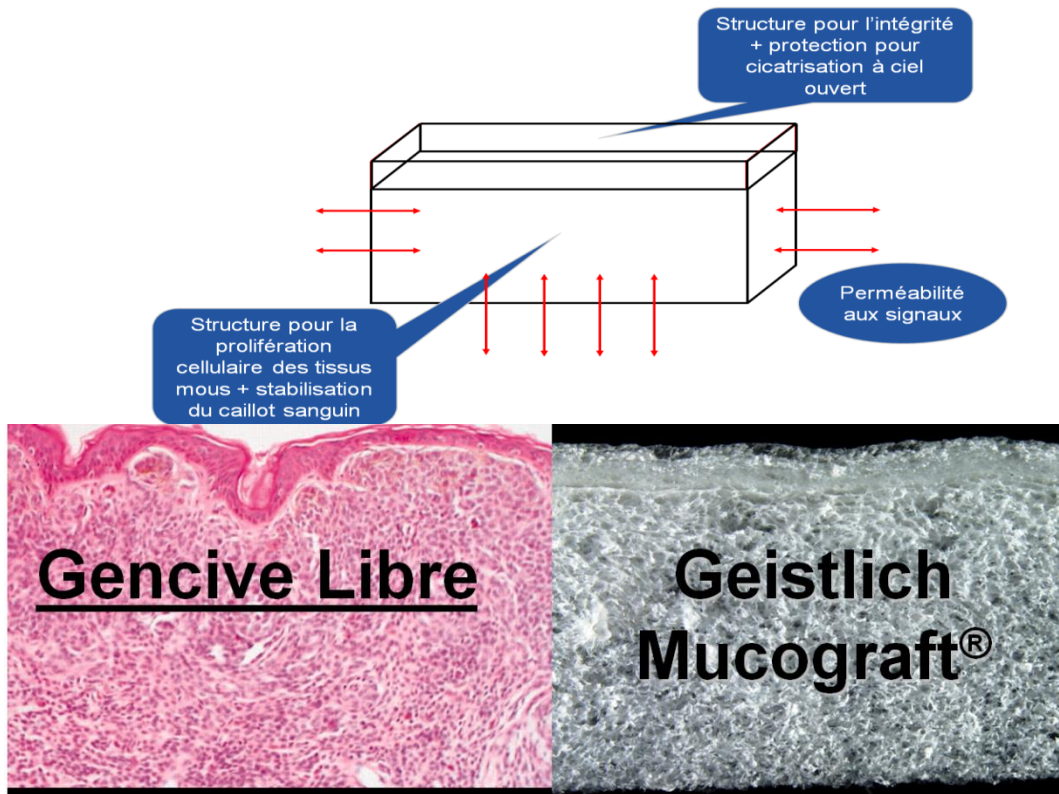


Figure 4 et 5 : Concept du Mucograft® (28)

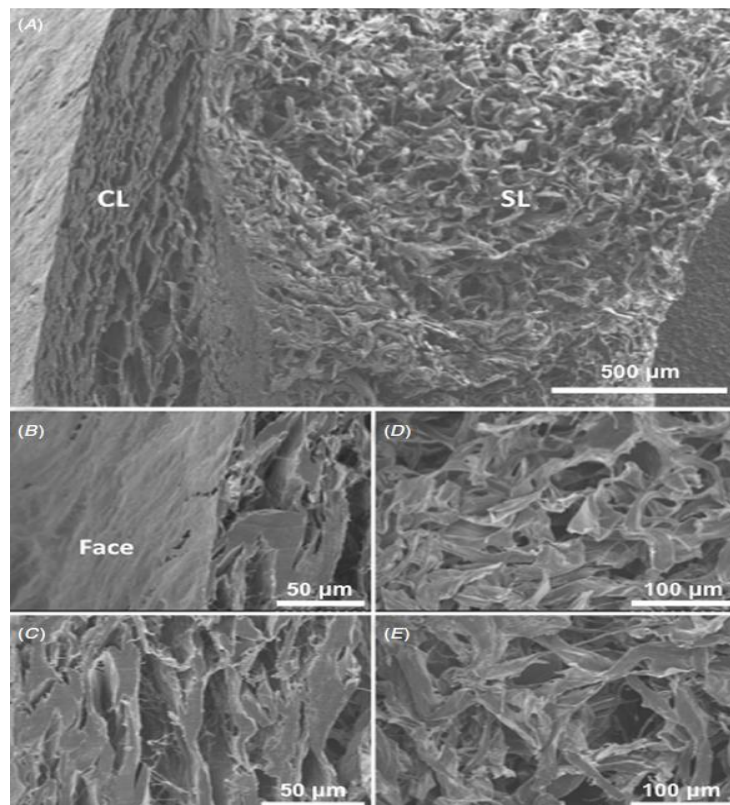


Figure 6 : Microscopie électronique à balayage du Mucograft® montrant une section transversale à faible grossissement (A). La face (B) et la section transversale (C) de la couche compacte à faible porosité de cet échafaudage sont représentées avec la face (D) et la section transversale de la couche (E.) CL = couche compacte, SL = couche spongieuse (29)

### 1.3.2 Intégration tissulaire

Les caractéristiques structurelles de la matrice suggèrent qu'elle a un potentiel d'utilisation comme échafaudage à la régénération tissulaire guidée, avec deux couches structurellement très différentes qui favoriseraient probablement l'infiltration préférentielle des tissus.

Les études *in vivo* ne montrent aucun signe d'inflammation au cours de l'intégration tissulaire du Mucograft®. Au bout de 60 jours, la matrice est envahie par un tissu conjonctif vascularisé et est totalement intégrée dans le lit d'implantation (29-30). Il faut attendre 90 jours afin d'avoir une résorption complète de la matrice et d'effectuer une éventuelle ré-intervention.

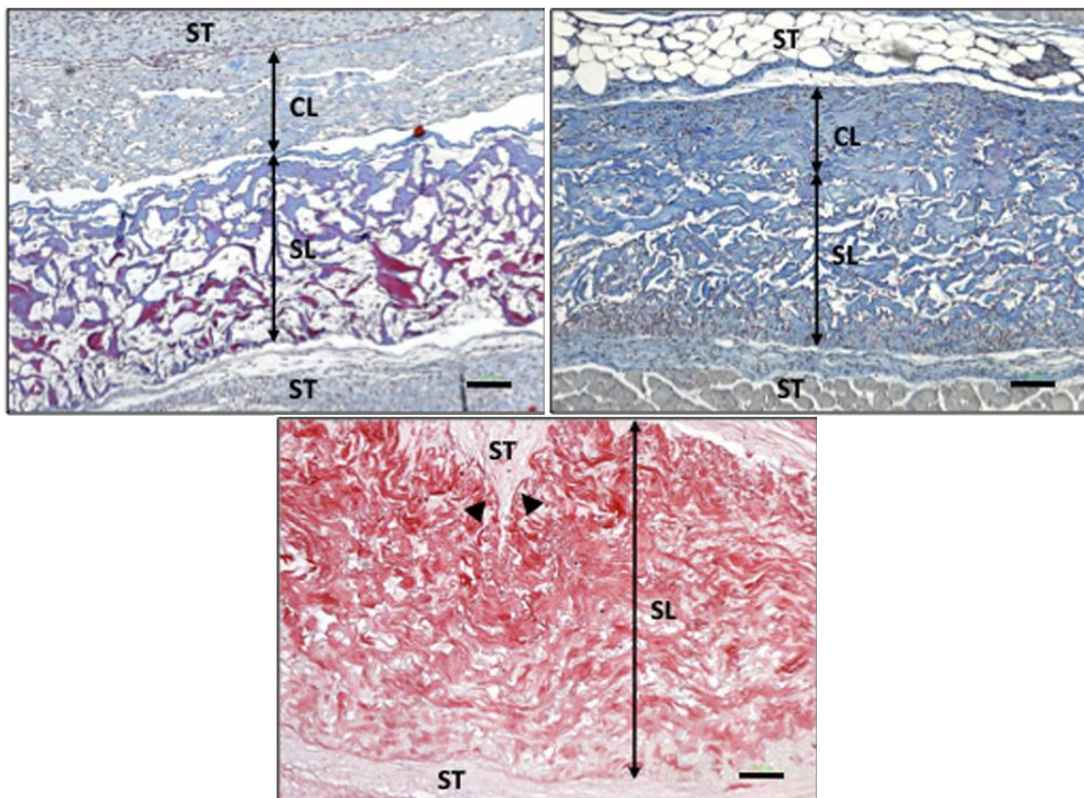


Figure 7 : Coupe histologique longitudinale après mise en place de Mucograft® à J+15, J+30 et J+60, grossissement  $\times 100$ . ST = Tissu sous cutané, SL = Couche spongieuse, CL = Couche cutanée

Source : Ghanaati et al, 2011 (29).

### 1.3.3 Indications

Le Mucograft® est indiqué pour l'augmentation des tissus mous. Il veut offrir une alternative à la réalisation de greffes de tissus autologues.

L'utilisation de Mucograft® dans le traitement des récessions a montré des résultats prometteurs et peut devenir un substitut approprié au prélèvement d'un greffon autogène. Des résultats supérieurs au lambeau déplacé coronairement dans le traitement de la couverture radiculaire ont été démontrés. Cependant, il n'existe aucune preuve scientifique démontrant l'efficacité de Mucograft® pour obtenir une plus grande couverture radiculaire, une réduction de la récession et un gain en GK supérieur à une greffe autologue (31-34).

Le Mucograft® est également indiqué afin d'augmenter les tissus mous péri-implantaires. Il peut être utilisé le jour de l'extraction, le jour de la pose de l'implant dentaire ou après la pose de l'implant.

### 1.4 Objectifs de l'étude

L'objectif de ce travail était d'effectuer une revue systématique de la littérature afin de savoir si la matrice Mucograft® permet un gain de tissu kératinisé lorsqu'elle est utilisée lors d'une extraction dentaire ou d'une chirurgie implantaire.

L'objectif secondaire est de montrer si la structure particulière du Mucograft® influence la préservation de tissu kératinisé afin de savoir si une xéno greffe de Mucograft® peut être une alternative durable à la greffe autologue dans le gain de gencive kératinisée péri-implantaire.

## 2 MATERIELS ET METHODES

### 2.1 Recherche bibliographique

La recherche documentaire a été menée entre avril 2016 et octobre 2016.

Les bases de données bibliographiques PubMed, Medline, Scopus et Pascal ont été interrogées sur la période 2008-2016. De plus, une recherche manuelle sur les références des articles sélectionnés a été réalisée pour croiser les informations obtenues.

### 2.2 Groupes de descripteurs MeSH utilisés

- Xenogenic collagen matrix
- Bilayer collagen matrix
- Mucograft
- Keratinized gum
- Soft tissue augmentation
- Dental implants

### 2.3 Critères de sélection

#### 2.3.1 Critères d'inclusion

Les articles répondant aux critères suivants ont été inclus dans l'étude :

- Utilisation du Mucograft
- Défaut gingival situé autour d'un implant ou d'un site non denté en vue d'une mise en place implantaire
- Evaluation clinique et/ou analyse histologique et/ou radiographique de la cicatrisation gingivale

#### 2.3.2 Critères d'exclusion

Les articles répondant aux critères suivants ont été exclus de l'étude :

- Utilisation uniquement de membranes ou matrices différentes du Mucograft
- Défaut gingival situé autour d'une dent naturelle et récessions gingivales
- Cicatrisation des plaies du tissu mou
- Expériences sur les animaux
- Pas de différenciation entre prothèse fixée sur dents naturelles et prothèse fixée sur implants



### 3 RESULTATS

#### 3.1 Nombre d'études incluses

La recherche électronique a permis d'identifier 239 articles potentiels. Sur ces 239 articles, 210 articles ont été exclus après lecture du résumé. Enfin sur les 29 articles potentiels sélectionnés, 18 ont été exclus après lecture de l'article complet. 11 articles ont ainsi été inclus auxquels se sont rajoutées 3 études sélectionnées après une recherche manuelle effectuée sur la base des références des articles sélectionnés. Au final, 14 articles ont été inclus (figure 8).

Sur ces 14 articles, 11 articles ont répertoriés des cas cliniques avec utilisation du Mucograft® uniquement et 3 articles ont tenté de comparer la mise en place de Mucograft® avec une autre alternative chirurgicale.

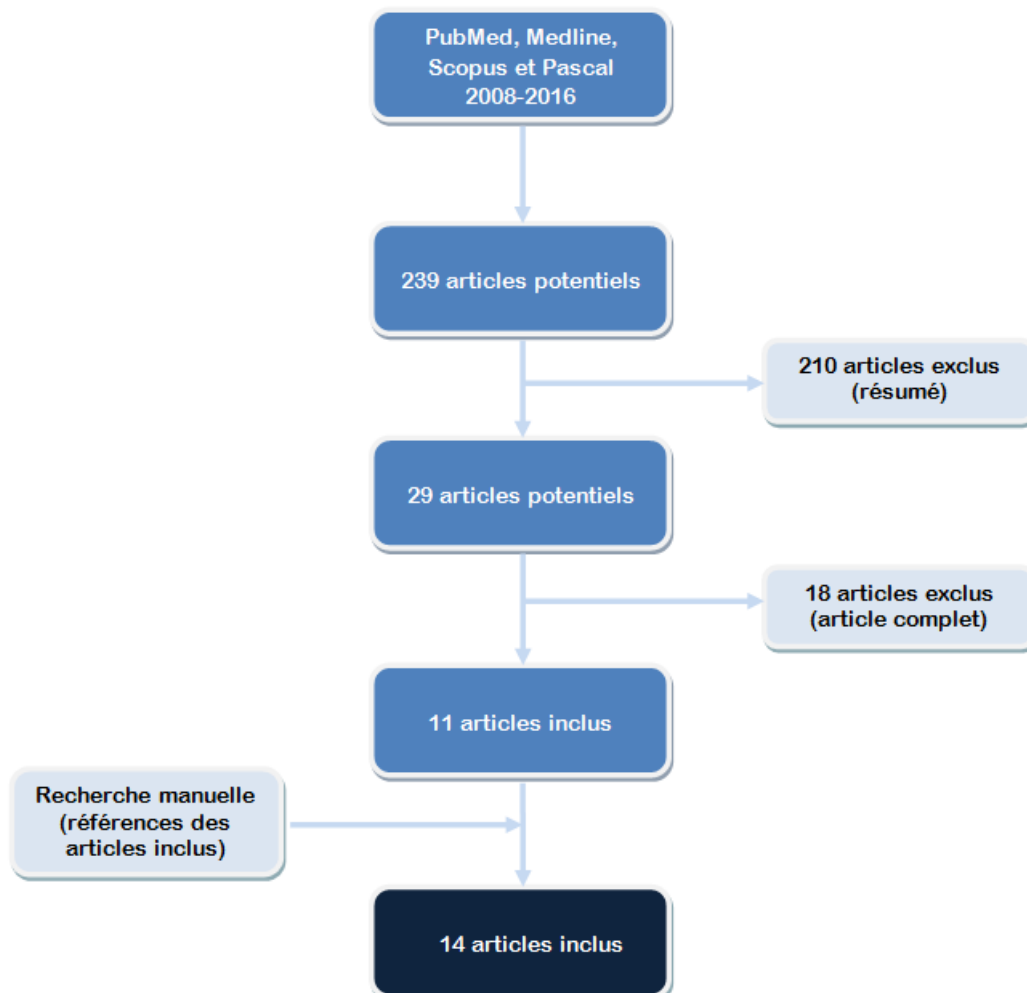


Figure 8 : Diagramme de sélection



### 3.2 Nombre et sélection des patients

Dans l'ensemble des études, 171 patients ont bénéficié d'une xéno greffe de Mucograft®. L'âge moyen des patients était de 51,1 ans avec des extrêmes de 8 (38) et 75ans (43). Dans 3 études, l'âge des patients n'était pas communiqué (37, 44, 46). La population est majoritairement féminine, avec 75 femmes et 34 hommes, 4 études n'ayant pas précisé la répartition homme/femme (38, 43, 44, 46). Tous les patients présentaient un bon état de santé général et ne présentaient aucune pathologie parodontale ou dysfonction occlusale. Tous ont eu au moins un rendez-vous d'éducation à l'hygiène dentaire ainsi qu'un détartrage afin d'assainir la cavité buccale avant leur greffe de Mucograft®.

Dans 7 études (35, 36, 40, 41, 43, 45, 48), 95 patients étaient non-fumeurs; dans 2 études (46, 47) 29 patients devaient consommer moins de 10 cigarettes par jour ; 1 étude (39) reporte 1 patiente fumeuse (15 paquets années) ; 4 articles n'ont pas communiqué sur le statut fumeur ou non-fumeur de leurs patients.

### 3.3 Nombre de sites et Mucograft®

Au total, 187 Mucograft® ont été mis en place. Dans 8 études, le nombre de xéno greffes de Mucograft® est supérieur ou égal à 10 (38, 40, 42, 43, 45-48). Le plus grand nombre de xéno greffes de Mucograft® réalisées a été observé dans l'étude de Schallorn et al. avec 35 xéno greffes (43).

### 3.4 Procédures chirurgicales

Toutes les études ont mis en place les xéno greffes de Mucograft® partiellement à nu. Cinq études (35, 39, 42, 44, 45) ont associé les 46 Mucograft® mis en place avec une régénération osseuse guidée (ROG) avec mise en place de comblement osseux et membrane.

Les études ont effectué la xéno greffe à différents temps chirurgicaux (Figure 9). 6 études (35, 38, 39, 40, 42, 45) ont mis en place 85 Mucograft® le jour de l'extraction de la dent (situation pré-implantaire), 4 études (36, 41, 44, 46) ont mis en place 26 Mucograft® lors de la pose de l'implant (situation per-implantaire) et 4 études (37, 43, 47, 48) ont mis en place 76 Mucograft® après la chirurgie implantaire (situation post-implantaire).

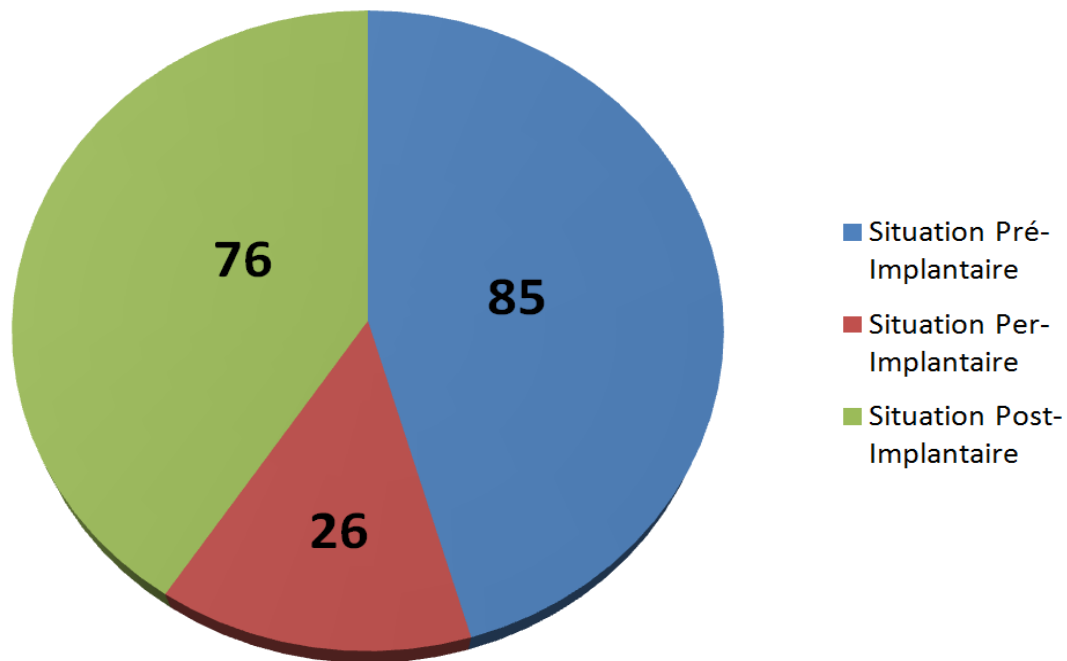


Figure 9 : Moment de la mise en place du Mucograft®

### 3.5 Localisation des sites greffés

5 études ont placé 32 Mucograft® en situation mandibulaire uniquement (4 études en postérieur (35, 37, 39, 41) et 1 en antérieur (48)). 2 études ont placé 20 Mucograft® en situation maxillaire uniquement (1 étude en antérieur (36) et 1 en antérieur et postérieur (42)). 2 études ont placé 29 Mucograft® en situation maxillaire et mandibulaire (1 étude en postérieur (46) et 1 en antérieur et postérieur (47)). 5 études n'ont pas communiqué la localisation des sites ayant reçu une xénogreffe.

### 3.6 Recul clinique sur les résultats de la xénogreffe

4 études ont effectué leurs dernières mesures 3 mois ou moins après le jour de la greffe de Mucograft® (36, 38, 41, 46), 4 études 6 mois après le jour de la chirurgie (35, 42, 43, 47), 4 études 1 an ou plus après le jour de la chirurgie (40, 44, 45, 48) et 2 études n'ont pas communiqué le recul de leur étude (37, 39).

Plusieurs études ont un suivi des patients plus long, mais la date de recul clinique retenue lors de cette analyse a été notée lors de la dernière mesure. L'étude de Schmitt (48) possède un recul de 5 ans mais le nombre de perdu du vue présenté nous a fait retenir la date de recul clinique a 3 ans.

### 3.7 Evaluation du gain de gencive kératinisée

Toutes les études ont observé cliniquement un gain de gencive kératinisée (GK). 7 études (35-37, 39, 41, 42, 46), soit 42 Mucograft<sup>®</sup> mis en place, ont observé un gain évident de gencive kératinisée mais n'ont effectué aucune mesure de ce gain. 5 études (38, 43, 44, 47, 48), soit 110 Mucograft<sup>®</sup> mis en place, ont mesuré un gain d'épaisseur de GK significatif. 2 études (40, 45), soit 35 Mucograft<sup>®</sup> mis en place, ont mesuré un gain de hauteur de GK significatif.

Les méthodes de mesure diffèrent selon les études. Maiorana (40) et Urban (45) ont mesuré la hauteur vestibulaire de GK grâce à des mesures avant et après chirurgie en un point (40) ou de 3 à 5 points (45) via une sonde parodontale. Schallorn (43) et Simion (44) ont mesuré l'épaisseur de GK grâce à des mesures avant et après chirurgie en un point (43) ou 3 points (44) via une lime endodontique et un stop. Lorenzo (47) et Schmitt (48) ont mesuré l'épaisseur de GK grâce à des mesures avant et après chirurgie du zénith de la crête alvéolaire à la jonction mucogingivale au niveau de chaque implant via une sonde parodontale. Herford (38) a mesuré l'épaisseur de GK grâce à des mesures avant et après chirurgie de via une sonde parodontale.

3 études (46-48) ont comparé le gain de gencive kératinisée avec une autre méthode chirurgicale. Froum et al (46) ont montré qu'il y a un gain de gencive kératinisée supérieur avec une xéno greffe de Mucograft<sup>®</sup> qu'avec la réalisation d'un lambeau positionné apicalement ( $p=0,009$ ). Lorenzo et al. (47) et Schmitt et al. (48) ont montré qu'il n'y avait pas de différences statistiquement significatives entre une xéno greffe de Mucograft<sup>®</sup> et une greffe autologue de gencive ( $p>0,05$ ). Cependant, Schmitt et al. (48) retrouvent une perte d'épaisseur de gencive kératinisée dans le temps supérieure avec une xéno greffe de Mucograft<sup>®</sup> qu'avec une greffe autologue de gencive à partir de 3 ans ( $p=0,0001$ ).

### 3.8 Evaluation d'autres facteurs

#### 3.8.1 Intégration tissulaire du Mucograft<sup>®</sup>

Toutes les études ont observé une bonne adaptation clinique du biomatériau. Parashis et al. (42) ont observé une bonne biocompatibilité du Mucograft<sup>®</sup>. 4 études (35, 36, 41, 44) ont réalisé des biopsies à trois mois ou plus après le jour de la xéno greffe, montrant une bonne intégration biologique et une bonne biocompatibilité du Mucograft<sup>®</sup> après analyse histologique.

### 3.8.2 Contraction du Mucograft®

Afin d'évaluer la stabilité du biomatériau dans le temps, Herford et al. (38) ont évalué la contraction du Mucograft® à 14 % (5-20%) deux mois après la chirurgie et Maiorana et al. (40) à 44% après un an.

### 3.8.3 Propriétés hémostatiques

Sur toutes les analyses, seul Herford et al. (38) répertorient un problème de saignement. Deux études (38 et 40) ont évalué l'hémostase suite à la mise en place de Mucograft®, qui a été évaluée comme satisfaisante.

### 3.8.4 Douleur postopératoire

6 études (38-40, 45-47) ont évalué la douleur post-opératoire. Les patients ont rapporté une douleur légère (situé entre 0 et 3 à l'Echelle Visuelle Analogique et à l'échelle de Mankoski) sauf dans l'étude d'Herford et al. (38) qui répertorie une moyenne plus haute (3,1 (0-6) à l'échelle de Mankoski). Froum et al (46) et Lorenzo et al (47) n'ont montré aucune différence statistiquement significative de douleur postopératoire entre la mise en place de Mucograft®, la réalisation d'un lambeau positionné apicalement (46) ou une greffe de gencive autologue (47).

### 3.8.5 Esthétique

4 études (35, 41, 44, 47) ont évalué les résultats esthétiques après la mise en place de Mucograft® grâce à des photographies. Toutes ont trouvé des résultats satisfaisants. Lorenzo et al. (47) n'ont pas trouvé de différences esthétiques entre une xéno greffe de Mucograft® et une greffe de gencive autologue.

### 3.8.6 Temps opératoire

Lorenzo et al. (47) et Schmitt et al. (48) ont comparé le temps opératoire entre une xéno greffe de Mucograft® et une greffe de gencive autologue. Ils ont montré une différence statistiquement significatif en faveur du Mucograft® (gain de 13,75 min,  $p= 0,0096$  (47) et 19,22 min;  $p = 0,001$  (48)).

## 3.9 Complications

Un patient a eu un problème de saignement trop important dans l'étude de Herford et al (38). Deux patients ont présenté une péri-implantite dans l'étude de Maiorana et al (40). Les autres études n'ont rapporté aucune complication.

### 3.10 Synthèse des résultats

Les résultats des études incluses sont résumés dans les tableaux suivants :

- Etudes de cas cliniques de Mucograft® : tableau I
- Etudes ayant comparé le Mucograft® et une autre alternative chirurgicale : tableau II

Etude	Nb Pat	Age (ans)	Profils patients	Nbre sites avec MC	Moment de mise en place du MC	ROG associée	Localisation	Gain GK	Facteurs secondaires	Dates des mesures	Complications observées
De Santis (2012)	1	30	Femme, Non fumeuse	1	Pré-I	Oui	Md post	Observé mais non mesuré	Biopsie : Biocompatibilité et bio-intégration du MC Esthétique : cliniquement satisfaisant	6 mois	Aucune
Fischer (2014)	1	55	Homme, non fumeur	2	Per-I	Non	Mx ant	Observé mais non mesuré	Biopsie : Biocompatibilité et bio-intégration du MC	3 mois	Aucune
Gassman (2012)	1	NC	Femme	2	Post-I	Non	Md post	Observé mais non mesuré		NC	Aucune
Herford (2010)	30	51 (8-82)	NC	30	Pré-I	Non	NC	$x = 2,58 \text{ mm } (2,4-2,85)$	Contraction MC : 14% (5-20); Douleur : EM = 3,1 (0-6); Hémostase : OK	2 mois	Un patient : saignements post-opératoire
Konter (2010)	1	57	Femme, Fumeuse (15 P.A)	1	Pré-I	Oui	Md post	Observé mais non mesuré	Douleur : EVA = 1	NC	Aucune
Maiorana (2010)	15	43-72	Non fumeurs, 12F et 3 H	15	Pré-I	Non	NC	$h = 2,9\text{mm } (+/- 2,3 \text{ mm})$	Contraction MC = 44,4 %; Douleur : EM = 1,5 (0-3); Hémostase = OK	1 an	Deux patients : péri-implantite

Etude	Nb Pat	Age (ans)	Profils patients	Nbre sites avec MC	Moment de mise en place du MC	ROG associée	Localisation	Gain GK	Facteurs secondaires	Dates des mesures	Complications observées
Mandelaris (2011)	1	38	Femme, Non fumeuse	1	Per-I	Non	Md post	Observé mais non mesuré	Biopsie : Biocompatibilité et bio-intégration du MC Esthétique : cliniquement satisfaisant	10 semaines	Aucune
Parashis (2014)	9	50,8 (21-74)	7F et 2 H	18	Pré-I	Oui	Mx	Observé mais non mesuré	Biocompatibilité clinique observée	6 mois	Aucune
Schallhorn (2015)	30	18-75	Non fumeurs	35	Post-I	Non	NC	x = 0,7 mm (+/- 0,8) p <0,005		6 mois	Aucune
Simion (2012)	6	NC	NC	6	Per-I	Oui	NC	x = 1,45 mm (à 4 mois) et 0,87 mm (à 3,5 ans)	Biopsie : Biocompatibilité et bio-intégration du MC Esthétique : cliniquement satisfaisant	3,5 ans	Aucune
Urban (2015)	20	51	17 F et 3 H, non fumeurs	20	Pré-I	Oui	NC	h = 6,33 mm (5,31-7,34)	Douleur : EVA = 2 (à 1 semaine) et 0 (à 2 semaines)	1 an	Aucune

Tableau I : Etudes de cas cliniques de Mucograft® [F= Femmes, H= Hommes, P.A. = Paquets Années, MC = Mucograft®, Pré-I = pré-implantaire (jour de l'extraction), Per-I = Per-implantaire (jour de la pose de l'implant), Post-I = post-implantaire (après pose de l'implant), ROG = régénération osseuse guidée, Md = mandibule, Mx = maxillaire, EVA = Echelle Visuelle Analogique, EM = Echelle de Mankowski, GK = Gencive kératinisée, x= épaisseur, h = hauteur]

Etude	Nb Pat	Age (ans)	Profil patients	Nb sites avec MC	Moment de mise en place du MC	ROG associée	Localisation	Gain GK avec MC	Comparaison avec autres méthodes chirurgicales	Facteurs secondaires	Dates des mesures	Complications observées
Froum (2015)	17	NC	<10 cig/j	17	Per-I	Non	Md post + Mx post	Observé mais non mesuré	LPA : différences SS observées (p=0,009) en faveur de MC	Douleur : différences SS observées (p=0,089) en faveur de MC	12 semaines	Aucune
Lorenzo (2011)	12	63	9F, 3H, <10 cig/j	12	Post-I	Non	Md + Mx	x = 2,3 mm (p=0,002)	GREC : pas de différences SS observées (p = 0,58)	Douleur : pas de différences SS entre MC et GREC, Esthétique : Cliniquement satisfaisant pour MC et GREC, Temps opératoire : gain de temps en faveur de MC (13,75 min, p= 0,0096)	6 mois	Aucune
Schmitt	27	48,5 (32-75)	26 F, 22 H, Non fumeurs	27	Post-I	Non	Md ant	x = 7,13 mm (6 mois), 6,51mm (1an), 5,87mm (3 ans)	GREC : pas de différences SS observées (p>0,05)	Stabilité de l'épaisseur de GK : perte d'épaisseur de GK SS supérieur du CM à GREC après 3 ans (p = 0,001) Temps opératoire : gain de temps en faveur de MC (19,22 min; p = 0,001)	3 ans	Aucune

Tableau II : Etudes ayant comparé le Mucograft® et une autre alternative chirurgicale [F= Femmes, H= Hommes, MC = Mucograft®, Per-I = Per-implantaire (jour de la pose de l'implant), Post-I = post-implantaire (après pose de l'implant), ROG = régénération osseuse guidée, Md = mandibule, Mx = maxillaire, GK = Gencive kératinisée, x= épaisseur, LPA = Lambeau Positionné Apicalement, GREC =Greffé autologue, SS = Statistiquement Significatif]



#### 4 Discussion

La taille de l'échantillon est relativement faible car seulement 14 articles ont utilisé une matrice xénogénique en vue d'une réhabilitation prothétique avec une thérapeutique implantaire (correspondant à la mise en place de 187 Mucograft®).

Seulement 3 articles (46-48) sont des essais comparatifs randomisés qui ont comparé cette thérapeutique avec une autre technique. Le reste des études sont des études de cas cliniques, études de faible preuve scientifique (grade C), dont 5 études (35-37, 39, 41) ne concernent qu'un seul patient. Seules les études de Lorenzo et al (47) et Schmitt et al (48) ont comparé cette thérapeutique avec la greffe de gencive autologue considéré aujourd'hui comme le gold standard dans l'augmentation de gencive kératinisée. Cette faible quantité d'étude est expliquée en partie par le fait que le Mucograft® n'a été commercialisée que récemment.

L'âge moyen des patients sélectionnés était relativement jeune puisqu'il était en moyenne de 51,1 ans. L'augmentation croissante de l'espérance de vie va impliquer la prise en charge de patients de plus en plus âgés. Or, la qualité de la cicatrisation gingivale et la quantité de tissu mou diminuent avec l'âge, et la prévalence des parodontopathies augmente elle avec l'âge (49,50).

Les patients présentant les antécédents suivants ont été exclus des études : contrôle de plaque inadéquat, tabagisme actif supérieur à 10 cigarettes par jour (excepté pour une patiente dans l'étude de Konter (39)), pathologie parodontale ou occlusale non traitée, allergies au collagène, maladie systémique ayant une influence négative sur la cicatrisation. Même si ces facteurs d'exclusion sont légitimes, ceci n'est pas représentatif de la population candidate à une chirurgie d'augmentation de tissu mou ou à une chirurgie implantaire.

Tous les patients présentaient une quantité de gencive kératinisée inférieure ou égale à 1mm. Cela est approprié car on sait qu'il faut dans l'idéal de 1 à 2mm de GK afin de réduire l'accumulation de la plaque, l'inflammation des tissus et la récession de tissus parodontaux. (11-13).

24,6% des défauts ont été associés à une ROG, ce qui montre la volonté des auteurs d'étudier le bénéfice de cette thérapeutique dans des cas plus complexes avec des pertes osseuses. Le moment de la mise en place du Mucograft® diffère selon les études, 6 études avant la pose de l'implant dentaire, 4 le jour de la pose de l'implant et 4 après la pose de l'implant. Cela montre la possibilité d'utiliser cette thérapeutique à tout moment de la réhabilitation prothétique implantaire. Il reste tout de même préférable d'anticiper ce manque potentiel de tissu mou afin de poser l'implant dans les meilleures conditions parodontales (8, 57).

La majorité des xéno greffes a été effectuée à la mandibule et particulièrement en postérieur. Cela reste conforme à la réalité clinique car on sait que la plupart des défauts observés sont à la mandibule (58).

Un gain significatif de GK en hauteur comme en épaisseur est observé dans toutes les études. Cependant, les méthodes d'évaluation de ce gain ne sont pas toujours précisées ou reproductibles. Ce gain de GK correspond aux études effectuées dans le traitement des récessions gingivales avec le Mucograft® (17, 32-34, 51, 52). L'étude de Sanz et al (27) a aussi démontré un gain de GK statistiquement significatif autour de restaurations prothétiques réalisées sur dent naturelle ou implant dentaire. Froum et al. (53) ont observé un gain de GK statistiquement significatif en effectuant une ROG associée avec du Mucograft® chez 38 patients (correspondant à 51 implants) présentant des péri-implantites.

Le gain de gencive kératinisé supérieur avec une xéno greffe de Mucograft® qu'avec la réalisation d'un lambeau positionné apicalement montré par Froum (46) coïncide avec les résultats observés dans les études menées par Herford (54) chez les porcs et Jepsen (52) chez l'homme. Cependant, Jung et al (55) ne trouvent pas de différences statistiquement significatives dans son étude menée sur 6 porcs.

On retrouve des résultats similaires entre la réalisation d'une xéno greffe de Mucograft® et d'une greffe autologue de gencive dans les études de Lorenzo et al. (47) et Schmitt et al. (48). Ces résultats coïncident avec l'étude menée par Sanz et al (27), qui n'a pas trouvé de différences statistiquement significatives entre ces deux thérapeutiques dans la perte de tissu mou autour de restaurations prothétiques. Thoma et al. (56) ne trouvent pas de différences statistiquement significatives entre ces deux thérapeutiques dans leurs études sur des chiens.

Cependant, des études comparant ces deux thérapeutiques dans le traitement des récessions montrent un gain inférieur de GK chez les patients traités avec le Mucograft® (17, 32, 33).

Seules deux études ont un recul de plus de un an (44, 48), ce qui pose un grand problème car on sait que les défauts des matrices peuvent être leur stabilité dans le temps (25, 26). On remarque d'ailleurs que dans l'étude de Schmitt et al (48), on observe à partir de 3 ans de recul une perte de quantité de gencive kératinisée (en %) supérieure pour la pose de Mucograft® que pour la greffe de gencive autologue. Il faut donc plus d'études avec autant de recul afin d'évaluer ce facteur.

La bonne intégration tissulaire du Mucograft® est observée dans toutes les études. Jung et al (55) reportent une parfaite bio-intégration et bio-compatibilité après avoir fait des biopsies sur des porcs. Ghanaati et al (29) ont montré par des analyses histologiques cette bio-intégration et bio-compatibilité.

On observe une contraction importante du Mucograft® dans le temps (38-40). Cela peut expliquer le problème de stabilité dans le temps de la matrice. Il faut cependant comparer l'évolution de cette contraction dans des études de plus grand recul et de plus grande preuve scientifique.

Les douleurs post-opératoires observées sont très légères et étaient gérées par l'administration d'antalgique de palier 1. Jepsen et al. (52) reportent aucune différence de douleurs entre la réalisation d'un lambeau positionné coronairement et celle d'une xéno greffe de Mucograft®. Sanz et al (27) reportent même des douleurs post-opératoires inférieures pour les sites ayant reçu une xéno greffe de Mucograft® que ceux ayant reçu une greffe autologue de gencive. La présence d'un seul site opératoire pour la xéno greffe de Mucograft® contre deux pour une greffe autologue de gencive peut expliquer cette différence de douleurs post-opératoires.

Jung et al (55) et Dominiak (51) confirment les résultats esthétiques satisfaisants observés dans les différentes études (35, 41, 44, 47). McGuire (33) confirme les résultats observés dans l'étude de Lorenzo et al (47) ne trouvant aucune différence de résultats esthétiques entre une greffe de gencive autologue et une greffe de Mucograft®. Dans une étude de 2014, McGuire retrouve même un meilleur résultat esthétique pour les patients ayant reçu une greffe de Mucograft® (17).

Il y a un gain évident de temps opératoire pour une greffe de Mucograft® lorsque l'on compare à une greffe de gencive autologue (13,75 min pour Lorenzo et al. (47) et 19,22 min pour Schmitt et al. (48)). Cela s'explique par la nécessité d'un seul site opératoire pour la xéno greffe de Mucograft®.

## 5 Conclusion

Ainsi, les études tendent à montrer qu'il existe un réel gain de gencive kératinisée après la réalisation d'une greffe d'une matrice dermique acellulaire xénogénique. Grâce à son architecture spécifique, ce gain de gencive kératinisée semble comparable à celui d'une greffe de gencive autologue.

Avec cette thérapeutique, on évite un deuxième site opératoire palatin. Cela diminue la morbidité liée à ce deuxième site, prévient la douleur postopératoire du patient et son inconfort. Le temps opératoire est aussi considérablement diminué et on dispose ainsi d'une quantité illimitée afin d'inclure autant de sites que nécessaires en une seule intervention chirurgicale. On remarque également une très bonne intégration et satisfaction esthétique avec ce matériau.

Cependant, cela augmente le prix de notre intervention et on a pu observer un problème de stabilité dans le temps notamment dû à la contraction du biomatériau. Il est donc nécessaire de fournir plus de preuves scientifiques avec des études à plus long terme afin de savoir si cette thérapeutique peut être une véritable alternative à la réalisation d'une greffe autologue de gencive.

## 6 Cas cliniques

Toutes les photos et images radiologiques présentées ci-dessous ont été généreusement transmises par le Dr Pierre MARIN.

### 6.1 Cas n°1

Ici, une patiente de 28 ans se présente avec une volumineuse lésion inter radiculaire sur une 16 couronnée. On soupçonne une perforation du plancher.

Le traitement décidé avec la patiente a été l'avulsion de cette dent avec préservation tissulaire dans un premier temps, puis mise en place d'un implant dentaire dans un deuxième temps afin de réaliser 6 mois plus tard la prothèse implanto-portée. L'intérêt de l'utilisation de la matrice tissulaire était de réaliser une fermeture de l'alvéole afin de réduire le geste opératoire et donc les suites post-opératoires. On évite ainsi des incisions, un décollement d'un lambeau et son déplacement coronaire. On protège aussi le caillot et on obtient une fermeture muqueuse rapide (Image 1 et 2).



*Image 1 : Secteur 1 postérieur initial*



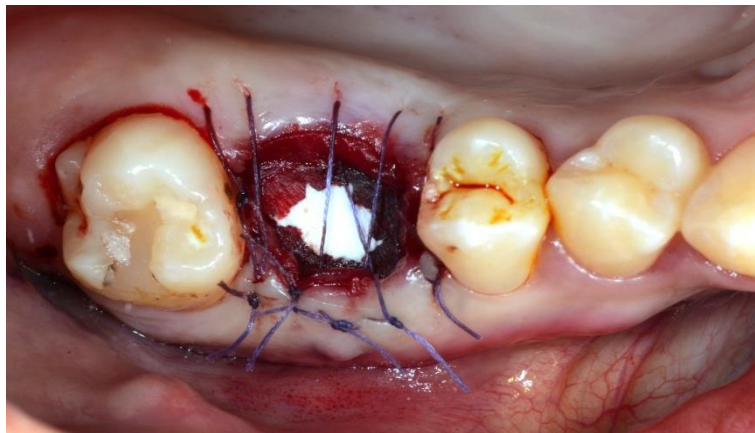
*Image 2 : Radiographie de la 16*

L'avulsion atraumatique de la dent est réalisée après séparation radiculaire. Les alvéoles sont curetées minutieusement. Les parois de l'alvéole sont intactes et aucun décollement n'est réalisé. Les bords muqueux sont désépithélialisés (Image 3).



*Image 3 : Site après extraction de la dent*

La matrice est adaptée aux contours de l'alvéole en la surdimensionnant légèrement afin d'être glissée sous le tissu muqueux et être en contact avec sa face interne. Elle est ensuite mise en place et est maintenue par des sutures trans-gingivales et trans-matricielles (Image 4).



*Image 4 : Mise en place de la matrice et sutures*

A 2 mois, nous pouvons encore observés l'emplacement de la matrice et sa bonne cicatrisation et intégration gingivale avec une teinte homogène (Image 5).



*Image 5 : Site après deux mois de cicatrisation*

A 6 mois, l'intégration de la matrice est complète. On observe un défaut osseux (résorption) vestibulaire (Image 6).



*Image 6 : Site après six mois de cicatrisation*



## 6.2 CAS n°2 :

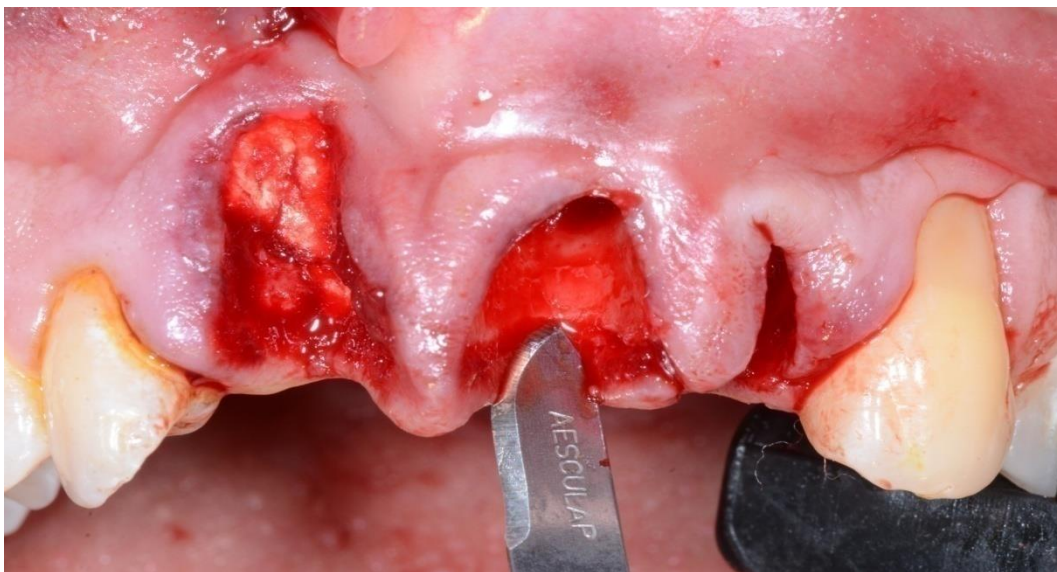
Ici, un patient de 28 ans présente des lésions parodontales terminales sur bloc incisif maxillaire et d'importantes récessions gingivales. Le traitement planifié est l'avulsion de ces dents puis dans un deuxième temps d'effectuer une greffe osseuse pré-implantaire afin de réaliser une restauration prothétique implantaire.

La matrice est ici utilisée afin d'obtenir une fermeture muqueuse rapide et de recréer du tissu kératinisé qui servira à la protection de la greffe et à l'obtention d'un environnement tissulaire favorable autour de la greffe et des implants (Image 7).



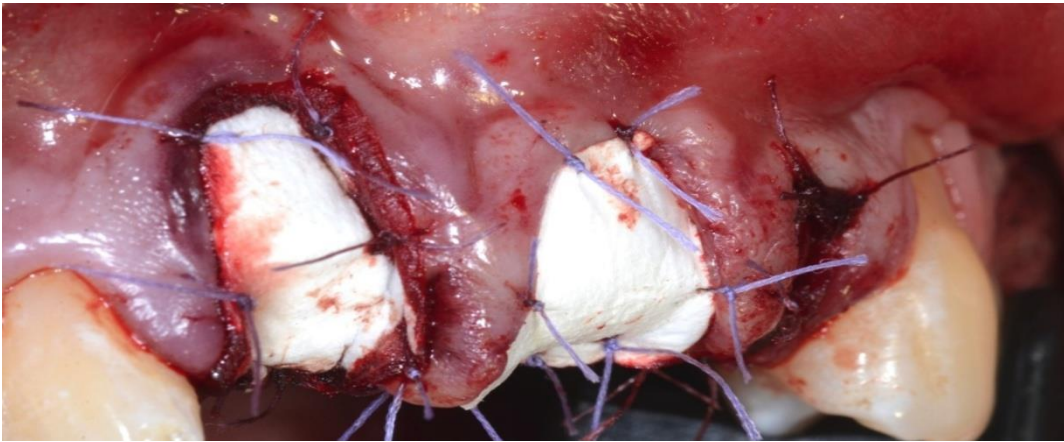
*Image 7 : Secteur maxillaire antérieur initial*

Après avulsions de 11, 21 et 22 et un curetage minutieux des alvéoles, la mise en place d'un pansement hémostatique collagénique est réalisée. Il est nécessaire de désépithélialiser la face interne muqueuse au niveau marginal (réalisé ici avec une lame n°15) (Image 8).



*Image 8 : Désépithélialisation de la muqueuse après extraction atraumatique*

La matrice est adaptée aux contours de l'alvéole. Elle doit être légèrement surdimensionnée pour être glissée sous le tissu muqueux et être en contact avec sa face interne. Les sutures réalisées ici avec du Vicryl 5/0 permettent d'immobiliser la matrice (Image 9).



*Image 9 : Mise en place de la matrice et sutures*

La matrice est progressivement vascularisée par le fluide sanguin mais reste assez résistante pour permettre les sutures (Image 10).



*Image 10 : Vascularisation de la matrice*

A 3 mois, on peut observer la création d'une grande quantité de gencive kératinisée qui va nous faciliter le recouvrement de la greffe osseuse prévue (Image 11).

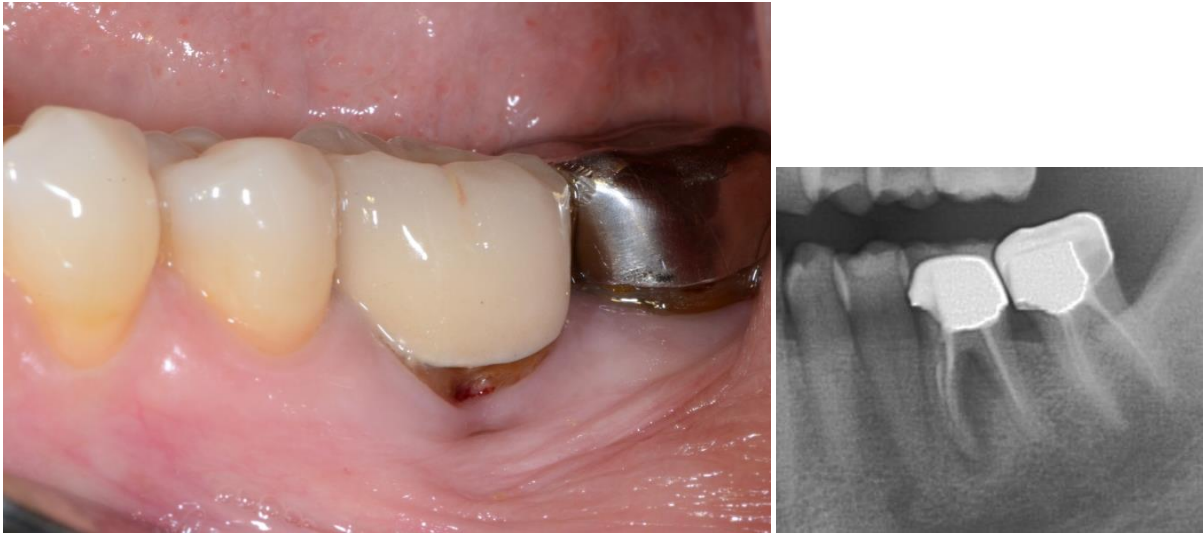


*Image 11 : Site après trois mois de cicatrisation*



### 6.3 CAS n°3 :

Ici, une patiente de 62 ans qui présente une lésion inter-radiculaire avec récession gingivale sur 36 couronnée. Cette lésion inter-radiculaire s'accompagne d'une récession gingivale et donc d'une perte partielle de la hauteur de tissu kératinisé. Le traitement planifié est de réaliser l'avulsion de cette dent et d'effectuer une régénération osseuse dans un premier temps puis de réaliser un implant dentaire (Image 12 et 13).

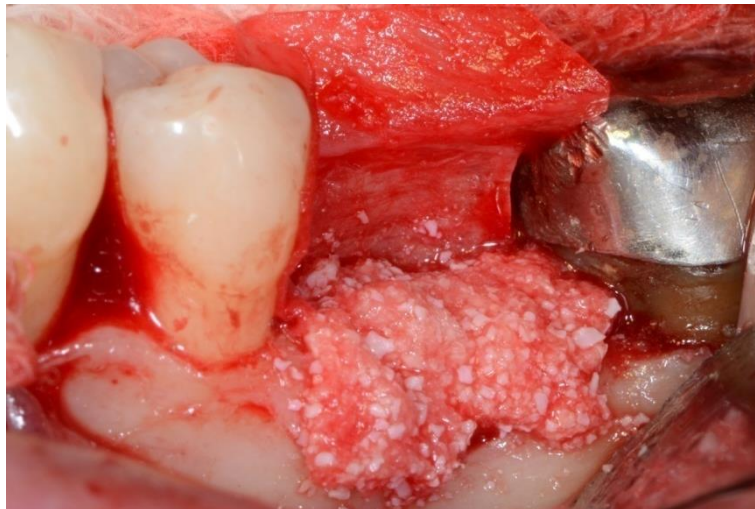


*Image 12 : Secteur 3 postérieure initial*

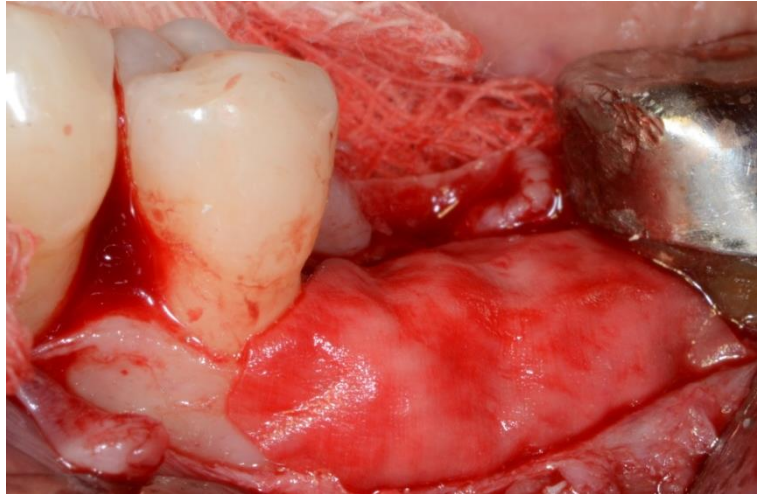
*Image 13 : Radiographie de la 36*

Ici la mise en place de la matrice a pour objectifs d'éviter le déplacement coronaire du lambeau, de protéger les éléments de la régénération et de recréer une quantité suffisante de tissu kératinisé.

Après avulsion et curetage de la 36, l'alvéole est comblée par l'association de particules d'os bovin déminéralisé sur une trame collagénique (Bio-Oss<sup>®</sup>) (Image 14). Le comblement est ensuite recouvert par une membrane résorbable de collagène (Bio-Gide<sup>®</sup>) (Image 15).



*Image 14 : Mise en place du Bio-Oss<sup>®</sup>*



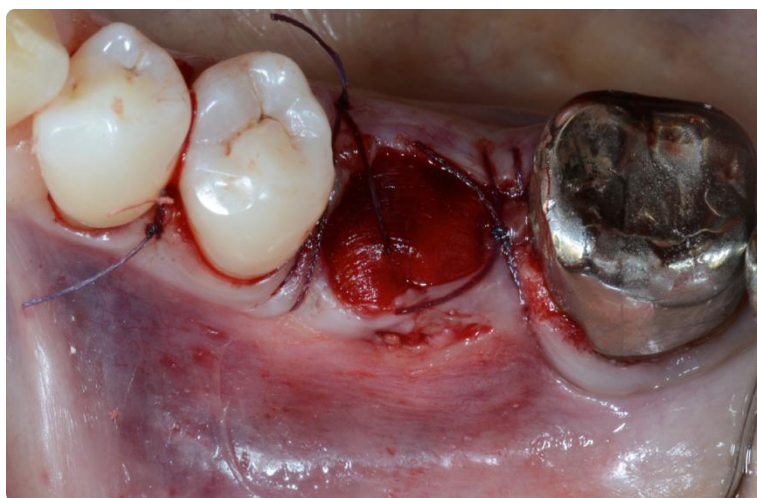
*Image 15 : Recouvrement du site par une membrane Bio-Gide®*

La matrice tissulaire collagénique est positionnée sur la membrane. Les lambeaux vestibulaire et lingual vont venir recouvrir les bords de la matrice (Image 16).



*Image 16 : La matrice recouvre le site comblé*

L'alvéole est fermée sans déplacement coronaire du lambeau vestibulaire (Image 17).



*Image 17 : Sutures de la matrice*

A 5 mois post-opératoires, la cicatrisation muqueuse est complète et souligne le bon volume osseux obtenu (Image 18). L'implant est mis en place et nous observons une quantité importante de gencive kératinisée comparativement à la situation initiale (Image 19).



*Image 18 : Site après 5 mois de cicatrisation*



*Image 19 : Mise en place de l'implant*

## INDEX DES TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS

- Figure 1 : Schéma comparatif entre les tissus parodontaux et les tissus péri implantaires (3)
- Figure.2. Section vestibulo-linguale des tissus péri-implantaires marginaux au niveau des implants Astra, Branemark et (4)
- Figure 3 : Forme commerciale du Mucograft® (28)
- Figure 4 et 5 : Concept du Mucograft® (28)
- Figure 6 : Microscopie électronique à balayage du Mucograft® (29)
- Figure 7 : Coupe histologique longitudinale après mise en place de Mucograft® à J+15, J +30 et J +60 (29)
- Figure 8 : Diagramme de sélection
- Figure 9 : Moment de la mise en place du Mucograft®
- Tableau I : Etudes de cas cliniques de Mucograft®
- Tableau II : Etudes ayant comparé le Mucograft® et une autre alternative chirurgicale
- Image 1 : Secteur 1 postérieur initial
- Image 2 : Radiographie de la 16
- Image 3 : Site après extraction de la dent
- Image 4 : Mise en place de la matrice et sutures
- Image 5 : Site après deux mois de cicatrisation
- Image 6 : Site après six mois de cicatrisation
- Image 7 : Secteur maxillaire antérieur initial
- Image 8 : Désépithélialisation de la muqueuse après extraction atraumatique
- Image 9 : Mise en place de la matrice et sutures
- Image 10 : Vascularisation de la matrice
- Image 11 : Site après trois mois de cicatrisation
- Image 12 : Secteur 3 postérieur initial
- Image 13 : Radiographie de la 36
- Image 14 : Mise en place du Bio-Oss®
- Image 15 : Recouvrement du site par une membrane Bio-Gide®
- Image 16 : La matrice recouvre le site comblé
- Image 17 : Sutures de la matrice
- Image 18 : Site après 5 mois de cicatrisation
- Image 19 : Mise en place de l'implant



## 7 Bibliographie

1. Wolf H, Rateitschak K, Rateitschak E, Hassel T. Color atlas of dental medicine : Periodontology, 3<sup>rd</sup> edn. Georg Thieme Verlag, New York. 2005.
2. Lindhe J, Berglundh T. The interface between the mucosa and the implant. *Periodontology 2000*, Vol, 17, 1998, 47-54
3. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CR Liljenberg B, Thomsen P The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 81-90.
4. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennstrom J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissue characteristics at different implant systems. A comparative study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 212-219.
5. Hansson HA, Albrektsson T, Branemark PI. Structural aspects of the interface between tissue and titanium implants. *J Prosthet Dent* 1983; 50: 108-113.
6. Tonetti MS, Imboden M, Gerber L, Lang NE Compartmentalization of inflammatory cell phenotypes in normal gingiva and peri-implant keratinized mucosa. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 735-742.
7. Pontorero R, Tonelli MP, Carnevale G, Mombelli A, Nyman SR, Lang NP. Experimentally induced peri-implant mucositis. A clinical study in humans. *Clin Oral Impl Res* 1994; 5: 254-259.
8. Gobbato L, Gustavo AO, Sohrabi K, Wang CW, Karimbux N, The Effect of Keratinized Mucosa Width on Peri-implant Health: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013 ; 28:1536–1545
9. Greenstein G, Cavallaro J. The clinical significance of keratinized gingiva around dental implants. *Compend Contin Educ Dent*. 2011 Oct ; 32(8):24-31.
10. Chiu W, Lee SY, Lin YC, Lai YL. Significance of the width of keratinized mucosa on peri-implant health. *Journal of the Chinese Medical Association*, July 2015, Vol.78(7), pp.389-94
11. Lin GH, Chan HL, Wang HL. The significance of keratinized Mucosa on Implant Health : a systematic review. *J Periodontol* 2013; 84: 1755-1767.
12. Brito C., Tenenbaum H. C., Benjamin K. C. Wong, Schmitt C., Nogueira-Filho G. 2014. Is keratinized mucosa indispensable to maintain peri-implant health? A systematic review of the literature. *J Biomed Mater Res Part B* 2014: 102B:643–650.
13. Chung D, Oh TJ, Shotwell J, Misch C, Wang HL. Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *J Periodontol* 2006; 77 : 1410-1420.

14. Reddy VK, Parthasarathy H, Lochana P. Evaluating the clinical and esthetic outcome of apically positioned flap technique in augmentation of keratinized gingiva around dental implants. *Contemp Clin Dent* 2013;4:319-24.
15. Bruschi GB, Crespi R, Capparé P, Gherlone E. Clinical Study of flap design to increase the keratinized gingiva around implants. 4-year follow-up. *Journal of Oral Implantology*. 2012
16. Lee KH, Kim BO, Jang HS. Clinical evaluation of a collagen matrix to enhance the width of keratinized gingiva around dental implants. *J Periodonal Implant Sci*. 2010 Apr; 40(2): 96–101.
17. McGuire MK, Scheyer ET. Randomized, Controlled Clinical Trial to Evaluate a Xenogeneic Collagen Matrix as an Alternative to Free Gingival Grafting for Oral Soft Tissue Augmentation *J Periodontol* 2014;85:1333-1341.
18. Karring, T, Ostergaard, E, Loe, H. (1971) Conservation of tissue specificity after heterotopic transplantation of gingiva and alveolar mucosa. *J of Periodontal Research* 6: 282–293.
19. Griffin T, Cheung W, Zavras A, Damoulis P. Postoperative Complications Following Gingival Augmentation Procedures *J Periodontol* 2006;77:2070-2079
20. Wessel J, Tatakis D. Patient outcomes following subepithelial connective tissue graft and free gingival graft procedures. *Periodontol* 2008; 79:425-430.
21. Thoma DS, Benic GI, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Jung RE. A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques. *Clin. Oral Impl. Res.* 20 (Suppl. 4), 2009; 146–165.
22. Wu Q, Qu Y, Gong P, Wang T, Gong T, Man Y. Evaluation of the efficacy of keratinized mucosa augmentation techniques around dental implants : a systematic review. *J Prosthet Dent* 2015; 113:383-390.
23. Macadam SA, Lennox PA. Acellular dermal matrices: Use in reconstructive and aesthetic breast surgery. *Can J Plast Surg* 2012;20(2):75-90.
24. Silc J, Petrungraro P. Acellular dermal matrix grafts for root coverage procedures : review of products and introduction of a new technique.
25. Wei PC, Laurell L, Geivelis M, Lingen Maddalozzo. Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingiva. Part1. A clinical study. *J Periodontol* 2000; 71:1297-1305.
26. Fu JH, Su CY, Wang HL. Esthetic soft tissue management for teeth and implants. *J Evid Base Dent Pract* 2012: S1 : 129-142.

27. Sanz, M., Lorenzo, R., Aranda, J.J., Martin, C. & Orsini, M. Clinical evaluation of a new collagen matrix (mucograft prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: a randomized prospective clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology* (2009) 36: 868–876
28. <http://www.geistlich.fr/fr/dentaire/matrices/mucograft/avantages/?professional=1>
29. Ghanaati S, Schlee M, Webber M et coll. Evaluation of the tissue reaction to a new bilayered collagen matrix in vivo and its translation to the clinic. *Biomed. Mater.* 6 (2011) 015010 (12pp)
30. Rochietta I, Schupbach P, Ghezzi C, Maschera E, Simion M. Soft tissue integration of a porcine collagen membrane : an experimental study in pigs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32 : e34-e40.
31. Atieh MA, Alsabeeha N, Tawse-Smith A, Payne AGT. Xenogeneic collagen matrix for periodontal plastic surgery procedures: a systematic review and metaanalysis. *J Periodont Res* 2016; 51: 438–452.
32. Nevins M, Nevins ML, Kim SW, Schupbach P, Kim D. The use of mucograft collagen matrix to augment the zone of keratinized tissue around teeth : a pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31:367-373.
33. McGuire MK, Scheyer ET. Xenogeneic collagen matrix with coronally advanced flap compared to connective tissue with coronally advanced flap for the treatment of dehiscence-type recession defects. *J Periodontol* 2010;81:1108-1117.
34. Rotundo R, Pini-Prato G. Use of a new collagen matrix (Mucograft) for the treatment of multiple gingival recessions : case reports. *Int J eriodontics Restorative Dent* 2012; 32 : 413-419.
35. De Santis D, Cucchi A, De Gemmis A, Nocini F. A new collagen matrix to avoid the reduction of keratinized tissue during guided bone regeneration in postextraction sites: a technical note. *J Craniofac Surg* 2012; 23(3): e186-9.
36. Fischer K, Fickl S, Mardas N, Bozec L, Donos N. Stage-two surgery using collagen soft tissue grafts: clinical cases and ultrastructural analysis. *Quintessence Int* 2014; 45: 853-60.
37. Gassman G. Einsatz einer Kollagenmatrix in der Optimierung periimplantärer mukosaler Verhältnisse. *Dental Implantologie & Parodontologie*
38. Herford AS, Akin L, Cicciu M, Maiorana C, Boyne PJ. Use of a porcine collagen matrix as an alternative to autogenous tissue for grafting oral soft tissue defects. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:1463-1470.

39. Konter U, Konter I, Kanehi S, Joda T. Soft tissue management of complex implant rehabilitation : indication and limitation using a porcine collagen matrix (mucograft). *Dtsch Zahnärztl Z* 2010; 65:723-730.
40. Maiorana C, Beretta M, Pivetti L, Stoffella E, Grossi G, Herford A. Use of a collagen matrix as a substitute for free mucosal grafts in pre-prosthetic surgery : 1 year results from a clinical prospective study on 15 patients. *The Open Dent J* 2016, 10 395-410.
41. Mandelaris G, Lu M, Rosenfeld A. The use of a xenogeneic collagen matrix as an interpositional soft-tissue graft to enhance peri-implant soft-tissue outcomes : a clinical case report and histological analysis. *Clin Adv Periodontics* 2011;1:1-6.
42. Parashis A, Kalaitzakis C, Tatakis D, Tosios K. Alveolar ridge preservation using xenogeneic collagen matrix and bone allograft. *Int J Dent* 2014; 2014:172854.
43. Schallhorn RA, McClain PK, Charles A, Clem D, Newman M. Evaluation of a porcine collagen matrix used to augment keratinized tissue and increase soft tissue thickness around existing dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015; 35:99-103.
44. Simion M, Rocchietta I, Fontana F, Dellavia C. Evaluation of a resorbable collagen matrix infused with rhPDGF-BB in peri-implant soft tissue augmentation : a preliminary report with 3.5 years of observation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32:273-282.
45. Urban IA, Lozada JL, Nagy K, Sanz M. Treatment of severe mucogingival defects with a combination of strip gingival grafts and a xenogeneic collagen matrix : a prospective case series study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015; 35:345-353.
46. Froum SJ, Khouly I, Tarnow DP, Froum S, Rosenberg E et coll. The use of a xenogeneic collagen matrix at the time of implant placement to increase the volume of buccal tissue. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015; 35:179-189.
47. Lorenzo R, García V, Orsini M, Martin C, Sanz M. Clinical efficacy of a xenogeneic collagen matrix in augmenting keratinized mucosa around implants: a randomized controlled prospective clinical trial. *Clin. Oral Impl. Res.* 23, 2012, 316–324.
48. Schmitt CM, Moest T, Lutz R, Wehrhan F, Neukam FW, Schlegel KA. Long-term outcomes after vestibuloplasty with a porcine collagen matrix (Mucograft) versus the free gingival graft: a comparative prospective clinical trial. *Clin. Oral Impl. Res.* 00, 2015,1–9.
49. Gorman WJ. Prevalence and etiology of gingival recession. *J Periodontol.* 1967 Jul-Aug; 38(4):316-22.



50. Griffiths GS, Wilton JMA, Curtis MA, Maiden MFJ, Gillett IR, Wilson DT, Stern, JAC and Johnson NW: Detection of high-risk groups and individuals for periodontal diseases. Clinical assessment of the periodontium. *J Clin Periodontol* 1988; 15: 403-410.
51. Dominiak M, Mierzwa D, Puzio M, Gedrange T. Clinical evaluation of the effectiveness of using a collagen matrix (Mucograft prototype) in gingival recession coverage - pilot study. *J Stoma* 2012; 65, 2: 184-197
52. Jepsen K, Jepsen S, Zucchelli G, Stefanini M, de Sanctis M, Baldini N, Greven B, Heinz B, Wennström J, Cassel B, Vignoletti F, Sanz M. Treatment of gingival recession defects with a coronally advanced flap and a xenogeneic collagen matrix: a multicenter randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2013; 40: 82–89.
53. Froum SJ, Froum SH, Rosen PS. Successful management of peri-implantitis with a regenerative approach : a consecutive series of 51 treated implants with 3- to 7.5-year follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32:11-20.
54. Herford AS, LU M, Akin L, Ciccio M. Evaluation of a porcine matrix with and without platelet derived growth factor for bone graft coverage in pigs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27:1351-1358.
55. Jung RE, Hürzeler MB, Thoma DS, Khraisat A, Hämmerle CHF. Local tolerance and efficiency of two prototype collagen matrices to increase the width of keratinized tissue. *J Clin Periodontol* 2011; 38:173–179.
56. Thoma DS, Jung R E, Schneider D, Cochran DL, Ender A, Jones AA, Görlach C, Uebersax L, Graf-Hausner U, Hämmerle CHF. Soft tissue volume augmentation by the use of collagen-based matrices: a volumetric analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 2010; 37(7):659-666.
57. Palacci P, Nowzari H. Soft tissue enhancement around dental implants. *Periodontol* 2000, 2008; 47 : 113-32.
58. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res.* 1997 Jun; 8(3):161-72.

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

## Collège des Sciences de la Santé

### UFR des Sciences Odontologiques

# Serment

En présence de mes Maîtres et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de l'art dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Mes connaissances et mon état ne serviront ni à diffuser des propos non avérés, ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des conditions de croyance, de nation et de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je promets et je jure de conformer strictement ma conduite professionnelle aux principes et aux règles prescrites par le code de déontologie.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

