Intérêt de l'utilisation des facteurs plaquettaires (PRF) dans les comblements sous-sinusiens : revue systématique de la littérature

Gautier Henri, Marc, Marie Bourdeau

▶ **To cite this version:**

Gautier Henri, Marc, Marie Bourdeau. Intérêt de l'utilisation des facteurs plaquettaires (PRF) dans les comblements sous-sinusiens : revue systématique de la littérature. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02408784

HAL Id: dumas-02408784

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02408784

Submitted on 13 Dec 2019

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

U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2019 Thèse n°87

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par Gautier, Henri, Marc Marie BOURDEAU

Né le 27 juin 1991 à Agen (47)

Le jeudi 21 novembre 2019

Intérêt de l'utilisation des facteurs plaquettaires (PRF) dans les comblements sous-sinusiens : revue systématique de la littérature

Sous la direction du docteur Jean-Christophe COUTANT

Membres du Jury

Président :	Professeur Bruno ELLA	Professeur des Universités
Directeur :	Docteur Jean-Christophe COUTANT	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur :	Docteur Yves LAUVERJAT	Maître de Conférences des Universités
Assesseur :	Docteur Cyril SEDARAT	Maître de Conférences des Universités
Assesseur:	Docteur Jean-Charles MADRONA	Praticien libéral

UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ 01/10/2019

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	58-01
Directeur Adjoint à la Pédagogie	Mr DELBOS Yves	56-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M. CATROS Sylvain	57-01
Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales	M. LASSERRE Jean-François	58-01

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M	Sylvain	CATROS	Chirugie orale	57-01
M	Raphaël	DEVILLARD	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-01
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux	58-01
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Cécile	BADET	Biologie Orale	57-01
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-01
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M,	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M,	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Dominique	GILLET	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-01

M.	Jean-François	PELI	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Biologie Orale	57-01
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Biologie Orale	57-01
M.	Eric	VACHEY	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01

AUTRES ENSEIGNANTS

Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01

ASSISTANTS

Mme	Mathilde	BOUDEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Wallid	BOUJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Melle	Camille	BOULÉ-MONTPEZAT	Odontologie pédiatrique	56-01
Mlle	Anaïs	CAVARE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M	Hubert	CHAUVEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M	Pierre-Hadrien	DECAUP	Fonctions/dysfonctions, imagerie, biomateriaux	58-01
Mme	Severine	DESCAZEAUX	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Julia	ESTIVALS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Mathilde	FENELON	Chirurgie Orale	57-01
Mme	Agathe	GREMARE	Biologie orale	57-01
Mme	Mathilde	JACQUEMONT	Parodontologie	57-01
Mme	Clémence	JAECK	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Claudine	KHOURY	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mr	Antoine	LAFITTE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M	Adrien	LASTRADE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Emmanuel	MASSON REGNAULT	Chirurgie Orale	57-01
Mme	Aude	MENARD	Prothèse dentaire	58-01
M	Florian	PITEU	Prothèse dentaire	58-01
M	Antoine	POPELUT	Parodontologie	57-01
Mr	Thibaut	ROULLAND	Prothèse dentaire	58-01
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Rawen	SMIRANI	Parodontologie	57-01
M	Paul	VITIELLO	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Sophia	ZIANE	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

A notre Président de thèse

Monsieur le Professeur Bruno ELLA NGUEMA

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux

Pour l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence du jury de cette thèse, veuillez trouver ici l'expression de ma respectueuse considération

A notre Directeur de thèse

Monsieur le Docteur Jean-Christophe COUTANT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Sciences anatomiques et physiologiques

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. Merci également pour la confiance que vous m'avez accordée et de la bienveillance dont vous avez fait preuve à mon égard.

A notre Rapporteur de thèse

Monsieur le docteur Yves LAUVERJAT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Parodontologie

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 votre enseignement de qualité au cours de ma formation

A notre Assesseur

Monsieur le docteur Cyril SEDARAT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Parodontologie

Je vous remercie d'avoir accepté d'être assesseur à cette thèse ainsi que d'avoir consacré votre temps à la lecture de ce travail. Je vous remercie également pour votre enseignement de qualité au cours de ma formation

A notre Assesseur

Monsieur le docteur Jean-Charles MADRONA

Vous faites partie des personnes qui m'ont fait aimer mon métier dans le cadre d'un exercice libérale. Votre dévouement, votre patience et votre humanité sont un exemple pour moi. Je vous remercie d'avoir participé à ma formation, de m'avoir fait confiance au sein de votre cabinet et je vous remercie également d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse.

A Alice

Merci pour ton aide précieuse pour l'élaboration de cette thèse. Merci de t'être engagé avec moi pour la vie.

A mes parents

L'affection, l'amour, le soutien et l'encouragement constants m'ont été d'un grand réconfort et ont contribué à l'aboutissement de ce travail.

A ma famille et belle famille

Merci pour votre soutien qui m'a encouragé à poursuivre ce chemin

A mes amis,

Vous m'avez apporté m'ont un soutien moral pendant ces longues années d'études, je vous en remercie sincèrement.

INTRODUCTION 9

1. LE PRF 10

1.1. Définition 10

1.2. Histoire 10

1.3. Fabrication du PRF 11

1.4. Composition du PRF 13

1.4.1. Le réseau de fibrine 14

1.4.2. Les plaquettes 15

1.4.3. Les cytokines 16

1.5. Propriétés du PRF: 17

1.5.1. Guide naturel de l'angiogenèse 17

1.5.2. PRF et inflammation 17

1.5.3. PRF et couverture épithéliale 17

1.5.4. PRF et hémostase 18

1.5.5. PRF et cellules souches ostéogénétrices 18

1.5.6. Propriétés mécaniques du PRF 18

1.6. Conclusion 19

2. TECHNIQUE DU SINUS LIFT 20

2.1. Implantologie 20

2.1.1. Définition 20

2.1.2. Pré-requis implant 20

2.1.3. Description de l'implant dentaire 20

2.1.4. Ostéointégration de l'implant dentaire 21

2.1.5. Conditions nécessaire à une bonne ostéointégration 22

2.1.6. Facteurs déterminant de l'ostéointégration 22

2.1.7. Chronologie implantaire 24

2.1.8. Critères pour valider l'ostéointégration 24

2.2. Sinus lift 26

2.2.1. Anatomie des maxillaires 26

2.2.2. Le sinus maxillaire 26

2.2.3. Perte osseuse après extraction dentaire 26

2.2.4. Indication du sinus lift 26

2.2.5. Contre-indication sinus lift : 27
2.2.6. Principe du sinus lift : 27

3. MATERIEL ET METHODE 28

3.1. Objectif 28
3.2. Revue systématique de la littérature 28
3.2.1. Recherche bibliographique 29
3.2.2. Groupe de descripteur MeSH 29
3.2.3. Critères d'inclusion 29
3.2.4. Critère d'exclusion 29
3.2.5. Nombre d'études incluses: 30
3.3. PRF seul en sinus lift avec implantation immédiate 31
3.3.1. Etudes incluses 32
3.3.2. Sélection des patients : 32
3.3.3. Type d'étude 33
3.3.4. Implant 33
3.3.5. Technique utilisé 33
3.3.6. Résultats : 34
3.3.6.1. Evaluation clinique et radiologique 34
3.3.6.2. Evaluation histologique 35
3.3.7. Synthèse des résultats 36
3.4. Comparaison PRF et Biomatériaux 39
3.4.1. Etudes incluses 40
3.4.2. Sélection des patients 40
3.4.3. Type d'études 40
3.4.4. Techniques utilisées 41
3.4.5. Résultat : 42
3.4.5.1. Evaluation de la technique en 1 seul temps chirurgical avec PRF et matériau de comblement : 42
3.4.5.2. Evaluation de la technique en 2 temps chirurgicaux avec PRF et matériau de comblement : 42
3.4.6. Synthèse des résultats 43
3.5. Comparaison PRF et Allogreffe 44
3.5.1. Synthèse des résultats 45

4. DISCUSSIONS _____ **47**

5. CONCLUSION _____ **51**

6. BIBLIOGRAPHIE _____ **52**

INTRODUCTION

Dans le cadre de réhabilitions prothétiques du maxillaire postérieur, la méthode chirurgicale du sinus lift est une pratique courante de nos jours. Le sinus lift permet d'élever le plancher du sinus maxillaire et ainsi augmenter la hauteur de l'os maxillaire postérieur. La mise en place d'implants de longueur suffisante est alors possible. La technique du sinus lift utilise en très grande majorité la xénogreffe qui correspond à des substituts osseux d'origine bovine comme matériau de comblement. (15)

Grâce aux travaux initier par Marx et al sur le PRP et en parallèle des études sur le PRGF d'Anitua, en 2000, le Pr. J Choukroun et le Docteur Schleider mettent au point le PRF, un concentré plaquettaire qui va libérer de manière progressive ou constante des cytokines dans le milieu. Le PRF va alors être utilisé dans de nombreux domaines de chirurgie dentaire et oro-facial et notamment dans les sinus lift. (6)

Peu de références documentaires ont montré leurs intérêts et la justification de l'utilisation du PRF dans le sinus lift, alors qu'il est reconnu que cette technique aurait de nombreux avantages dont notamment un temps de cicatrisation réduit et une meilleure bio minéralisation. (1)

L'objectif de ce travail est d'analyser et de comparer la cicatrisation sur des sinus lifts ainsi que le pronostic des régénérations osseuses guidées par PRF seul et par PRF avec un biomatériau.

C'est par une revue systématique de la littérature que ce travail a été réalisé. Cette analyse a permis d'analyser, de comparer la cicatrisation et d'évaluer le pronostic de sinus lift avec PRF seul et implantation immédiate, de PRF combiné avec du matériau de comblement de type xénogreffe (Bio-Oss®) ainsi que de PRF seul comparé à une allogreffe.

1. LE PRF

1.1. Définition (2)

Le PRF est l'acronyme de Platelet Rich Fibrin soit fibrine riche en plaquettes. C'est un caillot de fibrine qui va libérer de manière progressive et constante des facteurs de croissance ou cytokines dans le milieu. Ce concentré plaquettaire a été mis au point par le Professeur J. Choukroun en 2001. Il est obtenu après une centrifugation du sang avec une procédure simplifiée, sans manipulation biochimique du sang. Il reproduit une matrice cicatricielle ad integrum sans recourir à une modification du sang.

1.2. Histoire (6)

Depuis les années 1930, un des grand défis de la recherche clinique est la mise au point d'adjuvants chirurgicaux bioactifs capable de réguler l'inflammation et de potentialiser la cicatrisation.

En 1970, Matras et al. décrivent le mode de fonctionnement des colles de fibrines qui sont des agents hémostatiques au même titre que les éponges de collagène de cellulose oxydée ou de colles cryanolate.

Les colles de fibrine issues des banques de sang sont très bien documentées et leurs atouts proviennent de leur nature même. Elles fonctionnent sur le mécanisme de la transformation du fibrinogène en fibrine. Il s'agit du mécanisme biologique amplifié de manière artificielle reproduisant les dernières étapes des cascades enzymatiques de la coagulation au cours desquelles le fibrinogène est converti en fibrine en présence de la thrombine, du facteur XIII, de fibronectine et d'ions calcium.

Ces colles de fibrine ont été commercialisées par l'industrie pharmaceutique et furent utilisé en chirurgie cardiaque et vasculaire, grâce notamment aux propriétés mécaniques et cicatricielles de la fibrine.

Leur utilisation fut limitée par la complexité et le coût des protocoles de production disponibles, bien qu'elles fussent reconnues comme d'excellents agents hémostatiques et furent interdit par les Etats-Unis dès 1978.

En 1988, Marx et coll mettent au point le PRP (Platelet Rich Plasma) qui est une technique permettant d'enrichir le milieu de cicatrisation en plaquettes, se basant sur la présence de facteurs de croissance dans le sang.

Ce n'est qu'en 1994 que Tayapongsak décrit, sans le savoir, un plasma riche en plaquette en cherchant du plasma riche en fibrinogène. C'est une colle de fibrine autologue lui permettant de maintenir les fragments osseux d'une greffe, en une masse cohérente. Sa technique relativement compliquée est basée sur le principe de double centrifugation.

A cause d'une loi plus restrictive en France - comparé aux Etats Unis et au reste de l'Europe - la manipulation des produits sanguins fut interdite. C'est alors qu'il a fallu réinventer tout le concept de concentrés plaquettaires pour pouvoir exercer en conformité avec la loi.

En 2000, le docteur Choukroun et le docteur Schleider mettent au point le PRF qui va mimer la matrice cicatricielle ad integrum. Grâce à une centrifugation sans anticoagulants, on peut récupérer le caillot de fibrine qui renferme les plaquettes et donc ses facteurs de croissance que sont entre autres, le PDGF, les TGF Beta et le VEGF. La fibrine va jouer un double rôle : réservoir de cytokines et matrice de cicatrisation cellulaire.

1.3. Fabrication du PRF (3,4,5,6,7)

La fabrication du PRF est facile à mettre en œuvre et peut se faire au sein même d'un cabinet dentaire. Cette fabrication repose sur la centrifugation du sang. La centrifugation sanguine est un procédé de séparation des composés du sang en fonction de leur différence de densité en les soumettant à une force centrifuge. La force centrifuge agit alors comme une décantation accélérée.

Contrairement aux techniques de concentrés plaquettaires tel que le PRP, la confection de PRF ne nécessite pas d'agents anticoagulants ou de thrombines d'origine bovine ou tout autre gélifiant lors de la centrifugation.

Afin de produire du PRF, il est nécessaire de récolter des échantillons de sang veineux avant l'opération. La préparation du PRF se fait en extemporanée pendant l'opération.

Le prélèvement du sang se fait dans des tubes secs de 10ml sans anticoagulant. Le nombre de tubes doit être pair afin d'équilibrer la centrifugeuse. Des préleveurs type sont utilisés spécifiquement pour cette technique. Après le prélèvement, les tubes sont positionnés face à face dans une centrifugeuse et la machine peut être démarrée pour faire une centrifugation de 10 min à 3000 tours/min.

Le succès de cette technique dépend entièrement de la rapidité de la collecte du sang et de son transfert dans la centrifugeuse. En effet, le sang commence à coaguler immédiatement au contact des tubes en verre. Si l'on souhaite concentrer le fibrinogène au milieu du tube il faut un minimum de temps de centrifugation. Si l'on attend trop longtemps avant la centrifugation, la fibrine se polymérisera de manière diffuse et on obtiendra au final un petit caillot de sang sans consistance. La manipulation rapide est le seul moyen d'obtenir un caillot de PRF cliniquement acceptable.

Après la centrifugation du sang, on obtient 3 phases distinctes :

- au fond du tube on trouve un culot d'hématies et de leucocytes qui représentent près de 55% du volume total
- au milieu du tube on trouve le caillot riche en fibrine qui a piégé dans ses mailles un grand nombre de plaquettes
- au dessus on trouve le plasma acellulaire, dit PPP

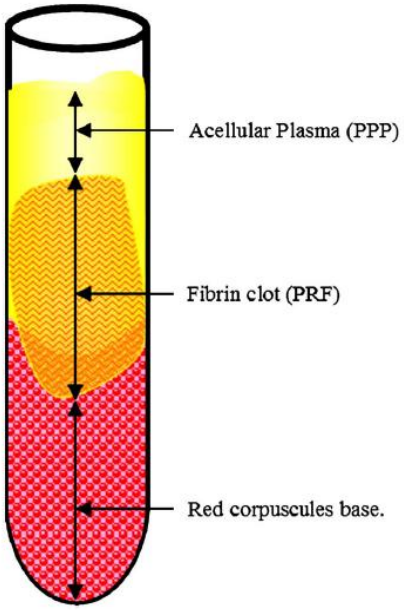


Figure 1 : Schéma représentant le tube immédiatement après centrifugation du sang sans anticoagulant. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Mar;101(3):e45-50

Les globules rouges entassés au fond du tube sont séparés du concentré plaquettaire (PRF) qui a la forme d'un gel jaunâtre. Celui-ci est récupéré à l'aide de précelles et séparés du caillot de globule rouge grâce à des ciseaux. Il est ensuite mis dans une cupule afin d'être utilisé par la suite.

En 2014, le Dr J Choukroun développe 3 nouvelles formes de PRF ou L-PRF :
- A-PRF, A-PRF+,
- I-PRF et
- T-prf.

Ces nouveaux types de PRF sont produits avec des temps de centrifugation différents. Ces centrifugations permettent d'obtenir des formes et des consistances différentes du PRF conventionnel. Ainsi, le I-PRF est liquide et peut être injecté grâce à une seringue. Le T-PRF est quand à lui produit avec des tubes spéciaux en titane et lui donnent une consistance beaucoup plus gélatineuse. Il nous manque des preuves scientifiques pour pouvoir discuter de l'efficacité des ces nouvelles formes de PRF.

1.4. Composition du PRF (7)

Le caillot obtenu se décompose en trois parties :

- un thrombus rouge au contact du culot d'hématies,
- un gel de fibrine acellulaire
- un réseau de colonnes blanchâtres qui correspond à l'accumulation des plaquettes piégées dans la matrice de fibrine PRF. Ce réseau est appelé ≪ Buffy Coat ≫ ("couche leucoplaquetaire").

Le PRF est donc un caillot de fibrine organisé en réseau dense chargé en sérum plasmatique. Dans ce réseau de fibrine sont emprisonnés des leucocytes, des glycoprotéines de structures comme la fibronectine et la laminine, et des plaquettes. Les plaquettes et les leucocytes relèguent progressivement des cytokines retrouvées à des concentrations significatives.

1.4.1. Le réseau de fibrine (8, 10,11,13)

La fibrine est la forme activée de la molécule fibrinogène lors de la coagulation. Durant la centrifugation du sang sans anticoagulant, les plaquettes contenues dans le prélèvement du sang vont initier les cascades de réactions de la coagulation.

Cette activation massive des plaquettes est renforcée par la présence d'une phase minérale sur les parois du tube (particules de verre résiduel). C'est par ces cascades de réaction que le fibrinogène va se transformer en fibrine.

Le fibrinogène est une protéine soluble du plasma. C'est une molécule qui mesure 46nm de long, et sa masse est de 340kDa. Elle est faite de six chaînes polypeptidiques identiques deux à deux : deux chaînes αA, deux chaînes βB et deux chaînes γ. Les chaînes identiques se lient par leur extrémité N-terminal au centre de la molécule au niveau du domaine globulaire E. Les deux extrémités de la molécule contenant les extrémités C-terminal sont des domaines globulaires, appelés domaines D. Le domaine E est lié aux domaines D par des segments où les trois chaînes sont spiralées.

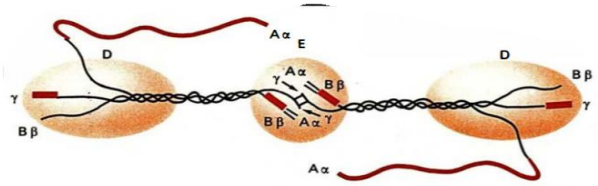


Figure 2 : Représentation schématique d'une molécule de fibrinogène

Lors de la coagulation, le fibrinogène qui est massivement présent dans le plasma et les granules α des plaquettes est transformé en fibrine polymérisée insoluble grâce à la thrombine.

Sous l'action de la thrombine, le fibrinogène est transformé en fibrine, molécule insoluble, par clivages des chaînes αA et βb du fibrinogène. Ce clivage démasque alors les premiers sites de polymérisation du domaine E, qui se lient de façon non covalente aux domaines D des monomères adjacents. Progressivement les monomères polymérisent et des liaisons non-covalentes (liaisons D-E) se forment entre ces monomères.

Il y a ainsi la formation d'un réseau tridimensionnel de fibrine soluble et c'est grâce au facteur XIII activé par la thrombine en présence de Ca++ que des liaisons covalentes se

forment entre les domaines D (liaison D-D). Les monomères se stabilisent et conduisent à la formation d'un réseau tridimensionnel de fibrine insoluble qui s'organise en réseau parallèle.

Du fait de la polymérisation progressive et naturelle du PRF, le réseau tridimensionnel est très homogène, encore plus cohérent que les caillots de fibrine naturels.

1.4.2. Les plaquettes (8,13)

Les plaquettes sanguines ou thrombocytes sont des éléments figurés du sang formés par fragmentation des mégacaryocytes, grandes cellules multinuclées contenues dans la moelle osseuse.

Ce sont des structures disccoïdales et anucléaires. Les plaquettes sanguines circulent dans le sang à une concentration normale de 150 à 400 G/L (milliards par litre) et leur durée de vie est de 7 à 12 jours. Elles sont comptées de manière automatisée lors d'une numération formule sanguine (ou NFS).

Dans le PRF, les plaquettes sont majoritairement bloquées dans le caillot de fibrine au niveau du buffy coat. Il n'y a pas de plaquettes ni d'autres corps cellulaires dans la partie supérieure du caillot de fibrine.

Elles comportent des granules cytoplasmiques qui représentent un réservoir de protéines destinées à être libérées, notamment lors de l'hémostase primaire.

Les granules α contiennent des protéines spécifiques (β-thromboglobuline, le facteur 4 plaquettaire,fibrinogène) et non spécifiques (fibronectine, fibrinogène, facteur Willebrand, ainsi que d'autres facteurs de la coagulation).

Les granules denses contiennent de l'ADP (adénosine di phosphorique), de la sérotonine et du calcium.

1.4.3. Les cytokines (7,11,12)

Les cytokines sont de petites protéines sécrétées par les cellules qui ont un effet spécifique sur les interactions et les communications entre les cellules. Le mot cytokine est un nom général, et inclut les lymphokines, les chimiokines et les interleukines.

Les cytokines peuvent agir sur les cellules qui les sécrètent (action autocrine), sur les cellules proches (action paracrine) ou dans certains cas sur les cellules distantes (action du système endocrinien).

Les principales cytokines relarguées par les plaquettes sont des cytokines à spectre large qui vont stimuler la croissance telles que :

- "Transforming growth factor beta" (TGF-β) qui contrôle la prolifération et la différenciation cellulaire ;
- "Platelet-derived growth factor" (PDGF) qui régule la migration, la prolifération et la survie des cellules mésenchymateuses ;
- "Insulin-like growth factor" (IGF) qui sont des régulateurs de la prolifération et de la différenciation cellulaire.

On trouve aussi :

- IL-1β et IL-6 qui constituent une voie d'amplification majeure des signaux transmis aux cellules de l'immunité ;
- Tumor Necrosis Factor α (TNF-α) qui active les monocytes et stimule le pouvoir de remodelage des fibroblastes en réponse aux endotoxines bactériennes ;
- Interleukine IL-4 favorise la cicatrisation en modérant l'inflammation et son cortège de destruction ;
- Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF), facteur de croissance vasculaire.

D'après l'étude "Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part II: Platelet-related biologic features", qui est la première étude sur le PRF, on a pu quantifier de façon exacte la composition chimique du PRF et ces analyses ont montré que la polymérisation lente de la fibrine conduit à l'incorporation intrinsèque de cytokines plaquettaires et de chaînes glycaniques dans les mailles de fibrine. Ce résultat impliquerait

que, contrairement aux autres concentrés de plaquettes, le PRF serait capable de libérer progressivement des cytokines au cours de remodelage de la matrice de fibrine.

1.5. Propriétés du PRF: (2,4,8,9,12)

1.5.1. Guide naturel de l'angiogenèse

La fibrine guide naturellement l'angiogenèse qui consiste en la formation de nouveaux vaisseaux sanguins. Le gel de fibrine qui est une structure tridimensionnelle piège en son sein de nombreuses cytokines et peut se lier à de nombreux facteurs de croissances différents (FGfB VEGFet PDGF) ce qui donne la propriété d'angiogenèse.

1.5.2. PRF et inflammation

Le PRF, selon les auteurs, va diminuer certains effets néfastes de l'inflammation. Les produits de dégradation de la fibrine et du fibrinogène (FDP) vont stimuler la migration des neutrophiles et augmenter l'expression de la membrane du récepteur CD11c/CD18. Ce récepteur permet l'adhésion du neutrophile à l'endothélium fibrinogène ainsi que la transmigration du neutrophile. La phagocytose des neutrophiles et le processus de dégradation enzymatique sont modulés par FDP12. Les monocytes arrivent sur le site de la blessure plus tard que les neutrophiles.

En libérant des cytokines, le PRF peut moduler la phagocytose ainsi que les dégradations enzymatiques.

Grâce au pouvoir chimiotactique des cytokines qu'il libère, le PRF joue un rôle dans la réduction des infections post-opératoires, ce qui permet de le considérer comme un biomatériau avec des propriétés immunitaires.

1.5.3. PRF et couverture épithéliale

La cicatrisation est guidée par la matrice de PRF qui intervient sur deux types de cellules : les cellules épithéliales et les cellules conjonctives, en particulier les fibroblastes.

L'addition de PRF améliore la stimulation de la fibrine sur les fibroblastes et les kératinocytes par l'apport local de facteurs de croissance, en particulier le PDGF qui accélère la fermeture précoce des plaies en stimulant la formation de dépôts de glycosaminoglycane, d'acide hyaluronique et de fibronectine.

1.5.4. PRF et hémostase

Le réseau fibrinaire du PRF lui permet de sceller les plaies et de favoriser l'hémostase. Une des protéines matricielles plaquettaires détectée dans le PRF est la thrombospondine 1, soit TSP-1. Elle module les interactions entre les cellules et la matrice fibrinaire. Elle maintient l'adhésion des plaquettes à la matrice de fibrine. La TSP-1 a un rôle antihémorragique en renforçant et en protégeant ainsi le caillot de la fibrinolyse.

La présence de leucocytes dans le PRF peut lui conférer des propriétés anti-infectieuses. Les produits de dégradation de la fibrine et les cytokines ont des effets chémo-attractants sur les leucocytes, en particulier les polynucléaires neutrophiles et les monocytes/ macrophages. Ainsi, les leucocytes et les cytokines immunitaires participent au contrôle et à la régulation des réactions immunitaires et inflammatoires.

1.5.5. PRF et cellules souches ostéogénétrices

Le PRF stimule la prolifération cellulaire de différentes lignées et met en évidence ses effets régénérateurs sur les tissus mous et durs. Par ailleurs, son comportement in vivo est probablement différent en milieu physiologique, dû en partie à la présence d'enzymes protéolytiques qui diminuerait la persistance du PRF ainsi que des facteurs de croissance. Les données actuelles sur les animaux montrent que le PRF favorise l'angiogénèse tissulaire en milieu ischémique, une accélération de l'ossification, et un meilleur contact os/ implant

1.5.6. Propriétés mécaniques du PRF

D'après Vadakkekuttical et Amol les modules d'élasticité et de dureté du PRF sont nettement inférieurs au collagène bovin et au collagène. En effet, la membrane PRF est une membrane autologue sans additifs externes pour améliorer les propriétés physiques autres que la résistance naturelle offerte par la matrice de fibrine. Ainsi le manque de rigidité et sa dégradation rapide ne permettent pas le maintien d'un espace nécessaire pour favoriser une régénération osseuse.

1.6. Conclusion

En conclusion, le PRF est un caillot sanguin amélioré où le réseau fibrinaire concentre des plaquettes et des leucocytes activés lors de la centrifugation enclenchant des cascades de réactions. L’ensemble de ses composants fait de ce concentré une source de facteurs de croissances qui stimulent la réparation et la régénération tissulaire.

2. TECHNIQUE DU SINUS LIFT

Le sinus lift est une technique d'élévation du plancher sinusale au niveau du maxillaire supérieur postérieur permettant de placer des implants de longueurs suffisantes.

Historiquement cette technique a été introduite dans les années 80, mais depuis elle a beaucoup évolué pour devenir relativement fiable, simple et prédictible. Elle peut être entreprise sous anesthésie locale au sein même d'un cabinet dentaire.

2.1. Implantologie (14,15,16, 17)

2.1.1. Définition

L'implantologie est une discipline chirurgicale et prothétique qui fait partie de l'arsenal thérapeutique du chirurgien-dentiste actuel et qui permet de remplacer des dents manquantes ou absentes.

L'implant dentaire est un dispositif médical qui vient s'ancrer dans l'os. Il 's'agit d'une sorte de racine artificielle en titane (ou plus rarement en zircone) qui supportera par la suite la couronne dentaire. L'implant doit donc être totalement ostéo-intégré.

Dans le cadre de la thèse, les implants permettront de remplacer des dents absentes au niveau du secteur 1 et 2 postérieur.

2.1.2. Pré-requis implant

La pose d'implants ne peut être envisagée que dans le cadre d'un plan de traitement global. La pose d'implants est étroitement liée à une démarche clinique impliquant un examen et un diagnostic précis pour faire un plan de traitement qui tiendra compte de l'état de santé général du patient, de l'état de sa santé buccodentaire et de ses attentes.

La réussite du traitement en implantologie dépend de la connaissance de l'anatomie, de la compréhension de la physiologie tissulaire et d'une technique chirurgicale parfaite.

2.1.3. Description de l'implant dentaire

La prothèse implanto-portée est composée d'éléments distincts. On retrouve tout d'abord l'implant en lui-même qui est la partie de ce complexe qui est enfouie dans l'os. Le

pilier en implantologie est la partie de la prothèse qui fait la liaison entre le milieu intérieur endo-osseux et la cavité buccale. Il comporte deux parties: le col et la partie coronaire. Le col du pilier correspond à la partie en contact direct avec la muqueuse péri-implantaire alors que la partie coronaire elle, correspond à la partie sur laquelle la prothèse va venir s'encastrer.

La prothèse est fixée sur le pilier. Elle pourra être scellée à l'aide d'un ciment, transvissée, ou encore « clipsée » grâce à des attachements.

2.1.4. Ostéointégration de l'implant dentaire

L'ostéointégration est un concept développé par Branemark dès 1965. Il se définit par le contact direct entre le tissu osseux et un biomatériau sans interposition de fibrose.

C'est une coaptation directe anatomique et fonctionnelle entre l'os vivant et la surface implantaire.

Ce contact direct entre le tissu osseux et l'implant est fortement lié au processus de cicatrisation de l'os autour de l'implant. La cicatrisation implique une cascade de processus biologiques à l'interface os/implant régulée par des facteurs de croissance et de différenciation relargués par les cellules sanguines activées.

Au début de l'intégration, il y a la formation du caillot sanguin. Par la suite, le réseau de fibrine va servir de trame pour la migration des cellules ostéogéniques (ostéoconduction) et la différenciation des cellules (ostéoinduction).

Le premier temps de la cicatrisation est le remplacement du tissu osseux péri implantaire non vivant dans les premiers jours de la cicatrisation. Entre les berges de l'alvéole et la surface de l'implant se produit rapidement la formation d'un os immature trabéculaire ou spongieux qui est fragile donc peu résistant aux force de mastication. Cette formation est permise grâce aux ostéoblastes et aux cellules mésenchymateuses qui migrent et s'attachent à la surface implantaire, formant une matrice ostéoïde

Le deuxième temps de l'intégration concerne le remaniement de cet os pour devenir un os compact directement apposé à la surface de l'implant. La majeure partie de l'espace os/ implant sera ainsi comblée de tissu osseux. Cet os sera suffisamment résistant pour supporter les forces occlusales. Le remaniement osseux est assuré par des phases de résorption permises

par les ostéoclastes et des phases d'apposition. La cicatrisation se fait généralement en 18 semaines.

On considère qu'il y a un échec de l'intégration lorsqu'un tissu conjonctif s'interpose entre l'os et l'implant.

2.1.5. Conditions nécessaire à une bonne ostéointégration

L'os possède un fort potentiel de réparation autour de l'implant et les conditions nécessaires à l'obtention d'une cicatrisation osseuse satisfaisante sont la présence des cellules adéquates, une nutrition adéquate des cellules et un stimulus approprié pour la réparation osseuse.

Concernant les cellules nécessaires à la réponse osseuse on retrouve :

- Les ostéoblastes qui sont des cellules d'origine sanguines produisant la matrice osseuse ;
- Les ostéoclastes d'origine hémapoëtique qui sont responsable de la résorption du tissu osseux par le processus d'ostéolyse ;
- Des cellules indifférenciées pluripotentes mésenchymateuses qui sont stimulées dans la direction d'une induction par transformation en ostéoblastes.

2.1.6. Facteurs déterminant de l'ostéointégration

Les facteurs déterminant de l'ostéointégration sont de 3 types :

- Les facteurs liés à l'hôte.

Ces facteurs concernent l'état de santé du patient, ses habitudes de vie (tabac, alcool…) et la qualité et quantité des tissus mous et durs. Avant chaque opération, il est nécessaire d'analyser avec précision la qualité de l'os concerné par la mise en place d'implant, car le taux de succès des implants dépend du volume et de la qualité de l'os. On doit ainsi obtenir, lors du bilan pré implantaire à l'aide de techniques radiographiques, une évaluation de la quantité et de la qualité osseuse.

En 1985, Lekhom et Zarb ont classé l'os en fonction des la densité osseuse existante et ont crée 4 catégories:

Classe 1 : os composé presque entièrement d'os compact homogène

Classe 2 : une couche épaisse d'os compact entoure un noyau d'os trabéculaire dense

Classe 3 : une fine couche d'os compact entoure un noyau d'os trabéculaire dense de résistance favorable

Classe 4 : un fine couche d'os cortical entoure un noyau d'os trabéculaire de faible densité

La réussite du traitement implantaire est déterminée par une stabilité primaire de l'implant, ce qui correspond à la stabilité immédiate de l'implant après sa mise en place chirurgicale. Il dépend de différents facteurs, dont la qualité et la quantité osseuse, la forme et l'état de surface de l'implant, la technique chirurgicale... Cette stabilité mécanique initiale diminue progressivement pour être remplacée par une stabilité biologique (ostéointégration) ou secondaire.

En fonction de la chronologie de traitement, l'ancrage primaire devra être plus ou moins important. Cette stabilité mécanique initiale diminue progressivement pour être remplacée par une stabilité biologique (ostéointégration).

L'os de type IV présente une mauvaise stabilité primaire car plus spongieux, mais un temps de réparation plus court.

- Les facteurs liés à l'implant

- Matériau:

C'est le titane qui est le mieux adapté pour les implants car il possède de fortes propriétés mécaniques et une excellente biocompatibilité

- Forme de l'implant:

Cette forme permet d'optimiser la stabilité primaire et la répartition des contraintes dans le tissu osseux. On utilise généralement des implants de plus en plus coniques. En plus de la forme des spires, la longueur et le diamètre de l'implant contribuent à optimiser les résultats clinques.

- Etat de surface:

Il est admis aujourd'hui que les surfaces rugueuses présentent de nombreux avantages par rapport aux surfaces lisses : formation de tissus plus précoce, remodelage osseux plus rapides et pourcentage de contact os implant plus important

- Les facteurs liés à la technique chirurgicale :

- Asepsie :

C'est une condition indispensable pour prévenir toute contamination bactérienne lors de la chirurgie implantaire. D'après la HAS, les règles d'hygiène pour la pose d'implant au cabinet dentaire imposent d'être fait dans une salle dédiée où l'incidence de la contamination aérienne est faible.

- Protocole de forage : il faut respecter le protocole du forage donné par les fabricants pour limiter le traumatisme au niveau des sites implantaires et diminuer le pourcentage d'os qui va se nécroser.

- Technique chirurgicale

Le chirurgien dispose aujourd'hui de différentes techniques chirurgicales permettant d'optimiser la stabilité primaire (sous forage, absence de taraudage, ostéotome...) et donc les chances d'ostéointégration.

2.1.7. Chronologie implantaire

Il y a 2 chronologies implantaires différentes suivant les cas :

- Le protocole en 2 temps chirurgicaux avec un temps d'enfouissement de l'implant et une mise en fonction après 4 à 6 mois de cicatrisation. On a donc d'abord la cicatrisation osseuse, puis la cicatrisation des tissus mous.

- Le protocole en 1 temps chirurgical, avec l'utilisation d'un implant non enfoui.

2.1.8. Critères pour valider l'ostéointégration

Pour valider l'ostéointégration d'un implant, cela se fait de manière clinique et radiologique. Les critères sont ceux d'Albrektsson et coll. (1986)

Les facteurs sont :

- Implant cliniquement Immobile

Ce critère est la conséquence directe du concept de l'ostéointégration qui préconise un contact intime entre l'os et l'implant. A l'inverse de la fibrointégration pour laquelle la présence de tissu fibreux rendait l'implant mobilisable, ce contact direct rend l'implant immobile.

- Histologie

Présence d'un os avec des structures organisées et vitales autour de l'implant comportant notamment des trabécules structurées et une matrice de collagène dense. Il ne doit pas y a voir d'interposition de tissus fibreux entre l'os et l'implant.

- Radiographie : Absence de zone radio-claire autour de l'implant.

L'examen radiographique ne doit alors montrer aucun espace radio-claire, mais au contraire une condensation osseuse augmentant avec le temps.

- Perte osseuse verticale annuelle inférieure à 0,2 mm après 1 an.

- Implant exempt de signes et symptômes persistants et/ou irréversibles

L'absence de toute pathologie est un critère important, afin d'éviter de transformer un échec en demi-succès par le fait d'un patient résigné qui s'adapte tant bien que mal à une situation inconfortable. Un implant doit être parfaitement fonctionnel, indolore, exempt de toute inflammation**.**

- Taux de succès minimum : 85 % à 5 ans, et 80 % à 10 ans.

2.2. Sinus lift

2.2.1. Anatomie des maxillaires

L'os maxillaire constitue avec son homologue contro-latéral l'essentiel du massif facial supérieur. Bien que très volumineux il est le plus léger car il est creusé par une cavité pneumatique importante : le sinus maxillare.

C'est un donc un os pair, paramédian qui s'articule avec tout les os des étages supérieurs et moyens de la face. Cet os forme l'arcade dentaire supérieure.

2.2.2. Le sinus maxillaire

Le sinus maxillaire occupe la majeure partie de l'os en dehors de l'os alvéolaire. Il s'agit d'une cavité pneumatique en relation avec la cavité nasale, son volume varie en fonction de l'âge et des individus. La circulation d'air permanente au sein des cavités sinusiennes entretient le phénomène de pneumatisation. Le sinus est tapissé par une muqueuse ciliée de type respiratoire appelé membrane de Schneider épaisse de 0,3 à 0,5mm.

2.2.3. Perte osseuse après extraction dentaire

Du fait d'une qualité moindre de l'os maxillaire au niveau postérieur, la perte des dents dans ce secteur s'accompagne le plus souvent d'une résorption osseuse centripète au niveau cristal et d'une hyper-pneumatisation ou développement centrifuge du sinus maxillaire.

Cette résorption aboutit à l'amoindrissement de la hauteur et de l'épaisseur de l'os entre le sommet de la crête alvéolaire et la plancher du sinus.

Ce phénomène est dépendant de nombreux paramètres personnels et chirurgicaux, à savoir : le nombre et la localisation des dents manquantes, la longueur des racines perdues, l'atteinte parodontale, la vascularisation osseuse, la procidence du sinus avant avulsion, la technique d'avulsion.

2.2.4. Indication du sinus lift

Afin de pouvoir poser un implant, il est admis dans la littérature qu'une hauteur minimale de 10mm d'os résiduel est nécessaire. La pose d'implant au niveau du maxillaire supérieur est souvent limitée par une hauteur résiduelle due à la présence des sinus

maxillaires. L'absence de molaire et ou de prémolaire permet au sinus de se pneumatiser au dépend de la crête alvéolaire sous l'effet de la pression intra sinusale.

L'augmentation osseuse sous sinusale permet donc de poser des implants d'une taille suffisante. Elle a l'avantage d'être applicable aux différentes situations cliniques.

2.2.5. Contre-indication sinus lift :

Le sinus lift est une méthode fiable mais elle reste cependant un acte chirurgical qui ne peut se faire sans risque. Ainsi, d'après la conférence de consensus "iti" sur les sinus lift de 1996, des contre-indications absolues et relatives ont été mises en place C'est toujours au chirurgien de déterminer si l'état de santé du patient convient à une opération sinus lift. La santé du patient est prédominante par rapport à l'acte opératoire.

2.2.6. Principe du sinus lift :

Le comblement de sinus permet d'obtenir un site récepteur osseux favorable à la mise en place d'implants de diamètres et de longueurs appropriés. Il consiste en l'élévation de la membrane de Schneider et la mise en place d'un matériau de greffe qui permet de maintenir l'espace. En effet, une pression positive s'exerce sur le caillot sanguin après élévation du sinus et entraine une repneumatisation du sinus si la membrane n'est pas mécaniquement maintenue en position haute. Un biomatériau peut dans ce cas être utilisé comme mainteneur d'espace et stabiliser ainsi la membrane de Schneider en position haute. Le biomatériau inclus dans le caillot joue, initialement, un rôle de support mécanique qui empêche l'affaissement de la membrane sinusale sous l'effet des pressions intra-sinusiennes.

Ce biomatériau doit en outre avoir ces propriétés pour former un nouvel os.

1. L'ostéointégration, c'est-à-dire la capacité de connecter fonctionnellement le matériau biocompatible à la surface de l'os, sans formation de tissu fibreux à l'interface ;
2. L'ostéoconduction, c'est-à-dire la capacité de fonctionner comme un échafaudage physique tridimensionnel afin de faciliter la formation osseuse ;
3. L'ostéoinduction, c'est-à-dire la capacité de fournir une réponse biologique, afin d'induire la différenciation des cellules osseuses.

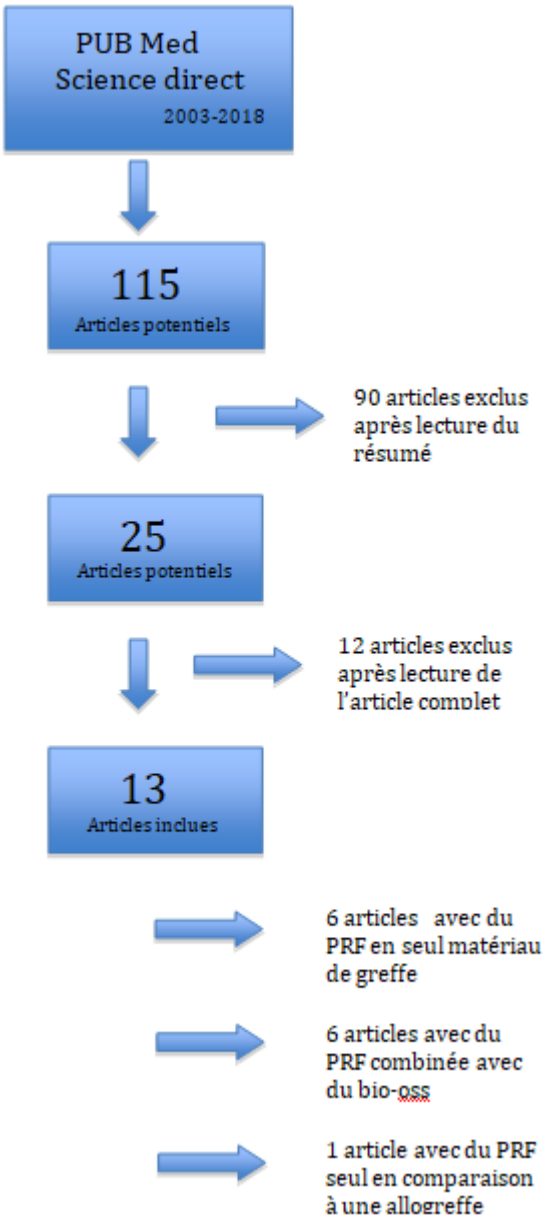
3. MATERIEL ET METHODE

3.1. Objectif

L'objectif de ce travail est d'analyser l'histologie et le pronostic des régénérations osseuses guidées par PRF seul et PRF et biomatériaux

3.2. Revue systématique de la littérature

Arbre décisionnel



3.2.1. Recherche bibliographique

La recherche documentaire a été menée entre septembre 2017 et avril 2019. Les bases de données bibliographiques PubMed, science direct et DOSS ont été interrogées sur la période 2009-2018. De plus, une recherche manuelle sur les références des articles sélectionnés a été réalisée pour croiser les informations obtenues.

3.2.2. Groupe de descripteur MeSH

Les mots clefs employés sont :

- Sinus lift
- PRF
- Postera maxilla implant placement
- Osteointegration
- Bone graft
- Sinus floor elevation
- Choukroun's technic

3.2.3. Critères d'inclusion

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

- Utilisation du PRF en chirurgie de surélévation du plancher sinusien
- Evaluation clinique et/ou histologique et /ou radiologique de la cicatrisation après chirurgie
- Préparation du PRF selon le protocole de Choukroun
- Article en anglais ou français
- Article récent

3.2.4. Critère d'exclusion

Les articles répondant à ces critères ont été exclus :

- Expérience sur des animaux
- Utilisation du PRP, PRGF
- Article non reconnue scientifiquement
- Article ancien datant d'avant 2008

3.2.5. Nombre d'études incluses:

La recherche électronique a permis d'identifier 115 articles potentiels. Sur ces 115 articles, 90 articles ont été exclus après lecture du résumé. Enfin sur les 25 articles potentiels sélectionnés, 12 ont été exclus après lecture de l'article complet. Au final, 13 articles ont été inclus.

Sur ces 13 études :

- 6 études ont été faites avec l'utilisation du PRF seul comme matériau de greffe.
- 6 études ont été faite avec l'utilisation du PRF combiné avec du bio-oss®.
- 1 étude a été faite avec du PRF seul en comparaison avec une allogreffe.

3.3. PRF seul en sinus lift avec implantation immédiate (21,22,23,24,25,26)

N°	titre	Auteurs	Lieu et Année	Objectifs étude	Type d'étude	Patients	nombre de sinus lift	nombre d'implants	technique utilisée	PRF	Résultats					
											Evaluation clinique et radiologique	Evaluation histologique (biopsie)	Temps de suivie	Taux de succes à 6 mois	Evaluation Clinique et radiologique	Evaluation histologique
1	Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. J Periodontol. 2009 Dec;80(12):2056-64	Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM.	Israël 2007 - 2008	Evaluer la pertinence des caillots et des membranes de PRF en tant que matériau de comblement	Etude prospective	20 patients ♂6 (30%) - ♀14 (70%) age moyen : 54,1 ans	25	41	approche latérale	L-PRF	oui	oui	6mois	100%	absence de problèmes chirurgicaux implants ostéointégrés Gain osseux moyen à 6 mois: de 10,1 +/- 0;9mm	Structure osseuse organisé et vital autour de l'implant avec des trabécules structurées et une matrice de collagène dense.
2	Sinus floor elevation with platelet-rich fibrin alone: A Clinical retrospective study of 1-7 years J Clin Exp Dent. 2018 Oct; 10(10): e984–e991	Aoki N, Maeda M, Kurata M, Hirose M, Ojima Y, Wada K, Shibuya Y.	Japon 2011-2015	Evaluer des implants placés avec du PRF seul dans les maxillaires postérieurs atrophiques	Etude retrospective	34 patients ♂17 (50%) - ♀17 (50%) age moyen : 54,6 ans	0	71	approche crestale approche latérale	PRF	oui	non	1 à 7 ans	87,5%	Implant ostéointégré a 87,5% Suivie de 1 à 7 ans : 100% succes sur RBH sup 4mm et 69% succes sur RBH inf à 4mm. Pas de calcul gain osseux	
3	Sinus Augmentation by Platelet-Rich Fibrin Alone:A Report of Two Cases with Histological Examinations Hindawi Publishing CorporationCase Reports in Dentistry Volume 2016, Article ID 2654645,	Aoki N, Kanayama T, Maeda M,Horii K,1 Miyamoto H,1 KeinoshinWada K,1 Yasutaka Ojima Y, Tsuchimochi T,Shibuyan Y	Japon 2016	Confirmer histologiquement la greffe sinusal en technique PRF seul sur 2 cas	Etude prospective	2 patients ♂1 (50%)- ♀1 (50%) age moyen : 43 ans	2	4	approche crestale approche latérale	PRF	oui	oui	6 mois	100%	Absence problèmes chirurgicaux Implants ostéointégrés	Tissu osseux mature sans cellules inflammatoires, ostéoblastes ni ostéoclastes
4	Crestal Approach to Sinus Floor Elevation for Atrophic Maxilla Using Platelet-Rich Fibrin as the Only Grafting Material: A 1-Year Prospective Study. Implant Dent. 2016 Feb;25(1):32-8	Kanayama T, Horii K, Senga Y, Shibuya Y.	Japon 2011-2013	Mesurer le gain osseux autour de l'implant dentaire après sinus lift en approche crestal avec PRF avec os résiduel dont la hauteur est inférieur à 5 mm	Etude prospective	27 patients ♂12 (44%)- ♀15 (56%) age moyen : 54,2 ans	0	39	approche crestale	PRF	oui	non	6mois	100%	Absence de problèmes chirurgicaux Implants ostéointégrés	
5	Evaluation of sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using platelet rich fibrin as sole grafting material. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Jan-Feb;28(1):77-83	Tajima N, Ohba S, Sawase T, Asahina I	Japon 2009-2011	Evaluer l'augmentation du plancher sinusien avec implantation simultanée en utilisant le PRF comme seul matériau de greffe	Etude prospective	6 patients ♂0 (0%)- ♀6 (100%) age moyen : 67.8 ans	9	17	approche crestale	PRF	oui	non	6 mois	100%	Implants ostéointégrés	
6	Simultaneous sinus-lift and implantation using microthreaded implants and leukocyte- and platelet-rich fibrin as sole grafting material: a six-year experience. Implant Dent. 2011 Feb;20(1):2-12	Simonpieri A, Choukroun J, Del Corso M, Sammartino G, Dohan Ehrenfest DM.	Suede 2003-2008	Évaluer la pertinence de levage simultané des sinus et implantation de L-PRF comme unique substitut de matériau de remplissage.	Etude prospective	20 patients ♂8 (40%)- ♀12 (60%) age moyen : 59.8 ans	23	40	approche latérale	L-PRF	oui	non	2 ans	100%	Implants ostéointégrés	

3.3.1. Etudes incluses

Toutes ces études sont relativement récentes et concernent des cas cliniques expérimentés entre 2003 et 2016. Quatre de ces études ont été réalisées au Japon (études 2, 3, 4 et 5), une en Israël et une en Suède.

Au total, j'ai pu comptabiliser près de 120 sinus lift avec utilisation du PRF comme seul matériau de greffe et implantation simultanées.

3.3.2. Sélection des patients :

Les patients dans le cadre de ces études ont été sélectionnés avec comme critères d'inclusions communs :

- Perte de dents au niveau du maxillaire postérieur
- Bonne santé générale ou santé contrôlée
- Pose d'implants par élévation du plancher sinusien avec PRF seul comme matériau de greffe
- Etude en accord avec les normes de la déclaration d'Helsinki : patient informé et consentement reçu
- Suivi de plus de 6 mois des patients

Concernant le nombre de patients retenus dans ces études, on peut voir qu'il y a un total de 109 patients.

La plus petite étude porte seulement sur 2 cas, et la plus grande sur 34 patients.

Concernant la proportion homme/femme : la plupart des ces études ont respecté une égalité entre les hommes et les femmes mais certaines ont inclus un nombre plus important de patients féminins. Le pourcentage homme/femme est de 40/60. Il n'y a pas eu de différences de traitement entre les patients hommes et femmes.

L'âge moyen des patients dans toutes ces études se situe autour de 56 ans.

3.3.3. Type d'étude

Sur 6 études, 5 ont été des études de cohorte prospective avec un suivi minimum de 6 mois. Une seule est une étude rétrospective.

3.3.4. Implant

Lors de la greffe sinusale, un ou plusieurs implant(s) pour chaque greffe peut être mis en place. Ainsi, le nombre total d'implants est supérieur au nombre de sinus lifts.

Au niveau du choix de l'implant les études ont utilisé des implants de marques différentes.

3.3.5. Technique utilisé

Selon les études, les technique de sinus lift sont différentes mais sont regroupées en 2 approches différentes respectant le protocole du Docteur Choukroun. Ces protocoles sont tous réalisés sous anesthésie locale et avec des instrumentations différentes suivant les études.

Voici les différentes techniques utilisées:

- Approche directe par voie crestale

Protocole opératoire non détaillé :
-Incision au milieu de la crête pour dégager la zone édentée du maxillaire postérieur
-Forage de l'os avec trou implantaire jusqu'à atteinte de la membrane de Schneider
-Détachement de la membrane de Schneider
-Insertion dans le site du plancher sinusien élevé du caillot de PRF
-Insertion des implants simultanément

- Approche latérale avec insertion directe des implants :

Protocole opératoire non détaillé :
-Création d'une fenêtre latérale après élévation de lambeaux
-Elévation minutieuse de la membrane de Schneider.
-Mise en place de 2 ou 3 caillots de fibrine dans la cavité sinusale

-Préparation des sites d'implant avec forage minutieux puis insertion des implants

-Mise en place de la membrane de PRF pour couvrir le site de fenêtre osseuse

Sur les 6 études de PRF:

- 2 études ont utilisé exclusivement l'approche crestale (études 4 et 5)
- 2 études ont utilisé exclusivement l'approche latérale (études 6 et 1)
- 2 études ont utilisé l'approche crestale et latérale

3.3.6. Résultats :

L'évaluation du succès implantaire peut se faire suivant les critères de ZARB et coll qui permettent d'évaluer l'ostéointégration de l'implant. Ils se font de manière clinique et radiologique

Les facteurs évalués sont :

- l'absence de mobilité de l'implant donc ankylose
- l'absence de signes d'infections visible cliniquement ou radiologiquement
- l'absence de douleur à la percussion
- La perte osseuse marginale qui doit être inférieure à 1,5 mm durant la première année de mise en fonction, puis inférieure à 0,2mm par an.

3.3.6.1. Evaluation clinique et radiologique

L'évaluation clinique a été réalisée sur toutes les études sélectionnées. Un suivi à long terme a été réalisé. Le plus petit suivi a été de 6 mois minimum et certaines études ont suivi leur patient sur 7 ans. La première la quatrième et la cinquième étude ont fait leurs évaluations sur seulement 6 mois.

5 études sur les 6 études étudiées ont montré un taux de succès de 100% à plus de 6 mois minimum. Elles considèrent que leurs implants sont stables, ne provoquent pas de douleurs ou d'infections. Elles montrent aussi qu'ils n'ont pas eu d'échecs chirurgicaux.

Une seule étude a montré des résultats moins optimistes. C'est l'étude d'Oki Nhibuya qui a montré un taux de succès de 85,7% de réussite qui correspond à une perte de 7 implants sur 4 patients sur un total de 71 implants posés. C'est la seule étude qui a fait une distinction précise des cas entre un RBH inférieur à 4mm et un RBH supérieur à 4mm avant

opération. Les échecs implantaires se manifestent sur les cas qui présentaient un RBH inférieur à 4mm. Le RBH est l'acronyme de "Residual Bone Height" qui correspond à la hauteur osseuse restante avant opération.

L'évaluation radiologique est le moyen le plus simple de confirmer l'ostéointégration des implants. Dans les études, la radiologie conventionnelle est la radiographie panoramique réalisée 6 mois après la greffe. Certaine études comme celle de Mazor ont utilisé aussi des radiologies volumétriques.

L'étude de Tajima a réalisé quant à elle une ostéodensitométrie en plus de l'imagerie permettant de calculer la densité osseuse.

Sur la radiographie, pour démontrer l'ostéointégration de l'implant, il faut qu'il n'y ait pas d'image radio claire autour de l'implant.

Pour montrer le gain de hauteur osseuse, les études ont comparé grâce au moyen radiologique la hauteur d'os avant l'opération (RBH) avec la hauteur d'os obtenue à 6 mois. Les études sont toutes en accord avec un gain moyen de 10mm. Cette hauteur dépend à la fois du RBH avant l'opération et de la longueur des implants.

Dans l'étude de Tajima, les densités volumétriques moyennes mesurées étaient de 323 HU. (Hunsfield) ce qui correspond aux mesures comparables à celles de l'os normalement présent dans le maxillaire. Les densités volumétriques ne sont réalisables que grâce à l'utilisation d'un scanner.

3.3.6.2. Evaluation histologique

L'évaluation histologique de l'implant est le plus difficile à mettre en œuvre. Seules la première et la troisième étude ont procédé à des biopsies.

La biopsie et l'analyse histologique qui en résulte sont les procédés scientifiques les plus exacts car ils permettent de mettre en évidence grâce au microscope et à des agents colorants la réelle ostéointégration de l'implant.

Sur une coupe microscopique de l'implant et des structures voisines de l'implant, on peut observer, lorsqu'il est ostéointégré, des structures osseuses organisées et vitales autour de l'implant et l'absence de fibrose.

Dans la première étude de Mazor les chercheurs ont montré :

À faible grossissement, l'architecture générale de l'os avait l'air naturel, avec des trabécules structurées et une matrice de collagène dense. En fort grossissement, les ostéoblastes étaient facilement identifiables, et les ostéocytes dans les lacunes ont démontré leur vitalité.

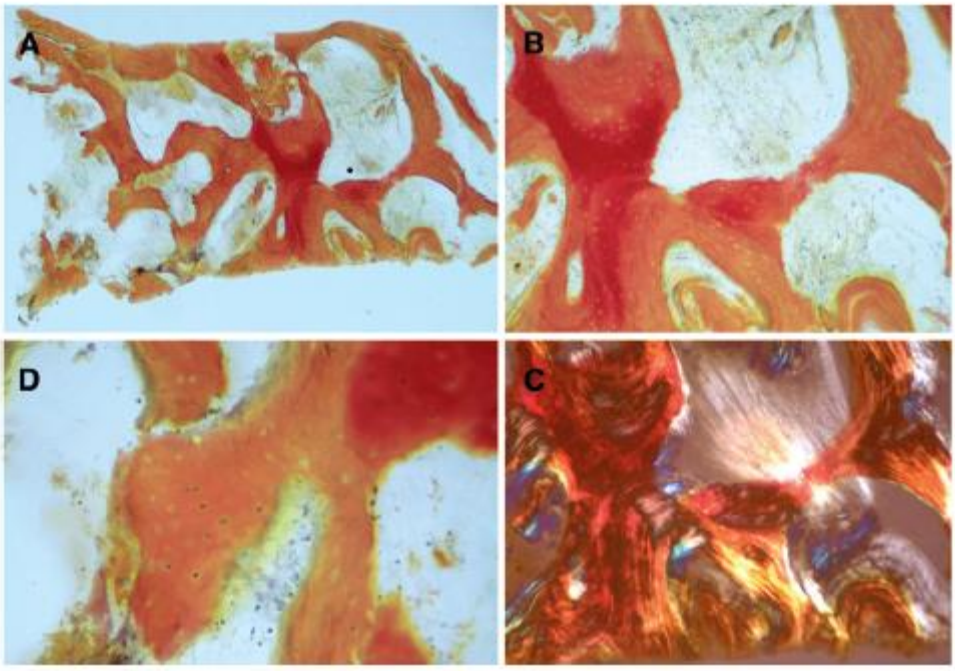


Figure 3 : Évaluation histologique d'échantillons osseux prélevés 6 mois après la chirurgie sur la paroi buccale de sinus élevé au niveau de la fenêtre de levage des sinus. Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. J Periodontol. 2009 Dec;80(12):2056-64

3.3.7. Synthèse des résultats

L'étude de l'utilisation seule du PRF dans le sinus lift est relativement peu documentée. En effet dans la littérature on retrouve seulement 6 articles validés scientifiquement qui ont utilisé la technique du sinus lift avec PRF comme seul matériau de greffe avec implantation immédiate. La taille de l'échantillon global est donc très faible. De plus ces études ne sont pas toutes récentes et s'étalent sur une période de plus de 10 ans entre 2008 et 2018.

Concernant la validité scientifique de ces études ont peut s'étonner de la faible valeur scientifique de celles-ci. Les études sont des études de type cas cliniques qui sont de très faible preuve scientifique. Seule une étude a fait un suivi chez plus de 30 patients (étude 2) et deux études ne concernent que 2 patients. Aucun article n'a fait d'essai comparatif randomisé qui compare cette thérapeutique avec une autre technique.

On peut remarquer que l'âge des patients est de 57 ans ce qui est une valeur normale. En effet la mise en place d'implant au maxillaire postérieur implique nécessairement la perte de dent. La perte de dents est en corrélation avec l'âge.

Aucune étude n'a identifié de différences notables entre la population féminine ou masculine.

Le choix de la technique par abord latéral ou par abord crestal n'est pas significatif et donne les mêmes résultats.

Le taux de réussite des sinus lift avec l'utilisation seule du PRF et implantation immédiate est très élevé. Il est de 100% dans 5 études sur 6. Seule l'étude Japonaise (article 2) présente un taux de succès inférieur. C'est l'étude qui a suivi les patients sur le plus long terme (de 1 an à 7ans). La plupart des autres études ont fait un suivi minimal de 6 mois.

Sur le plan histologique seul 2 études ont réalisé des biopsies pour confirmer l'ostéointégration.

La plupart des études se sont basées sur des données radiographiques et cliniques pour confirmer l'ostéointégration des implants et certaines ont évalué le gain osseux moyen. Une seule étude a évalué la qualité densimétrique de l'os néoformé.

Certaines études sont critiques de l’avis même de leurs auteurs. Les principales critiques proviennent du fait de savoir si les fibres PRF ont la capacité de maintenir la membrane dans une position haute étant donné leurs faibles propriétés mécaniques. Celles-ci ne permettraient pas de contenir la force exercée par la membrane Schneider sur le matériau de greffe. Pendant la levée du sinus, les biomatériaux sont utilisés comme mainteneur d'espace et comme un échafaudage pour promouvoir la régénération osseuse.

La plupart des auteurs considèrent que l'utilisation de PRF comme matériau de greffe unique pendant l'élévation simultanée des sinus et l'implantation est un moyen sûr et

une option fiable. Elle permet une très bonne cicatrisation de l'os autour de l'implant. Cette cicatrisation est confirmée cliniquement, radiologiquement et histologiquement. Le PRF pourrait être une option de choix pour protéger la membrane de Schneider. Certaines études évoquent son utilisation systématique dans le futur. L'étude Japonaise s'étendant de 2011 à 2015 estime quant à elle que l'utilisation du PRF seul n'est pas pertinente pour les RBH inférieurs à 4mm. Enfin la plupart des études estiment que le PRF est peu coûteux pour le patient.

Le petit nombre d'études, avec un niveau scientifique faible et le petit nombre d'échantillons ne peuvent confirmer son avantage par rapport aux autres techniques de sinus lift utilisées au quotidien.

3.4. Comparaison PRF et Biomatériaux (27,28,29,30,31,32)

N°	titre	nom des auteurs	Lieu et Année	Objectif étude	Type d'étude	Patients	nombre de sinus lift	nombre d'implants	technique utilisée	temps chirurgical PRF	Résultats					
											Evaluation Clinique et radiologique	Evaluation histologique	Taux de succes	Suivi	Résultats cliniques et radiologiques	Résultats histologiques
7	Direct Maxillary Sinus Floor Augmentation for Simultaneous Dental Implant Placement Ann Maxillofac Surg. 2018 Jul-Dec; 8(2): 188–192.	Kumar M, Chopra S, Das D, Gupta M, Memoalia J,Verma G.	Inde 2014-2016	Evaluer l'efficacité de PRF avec une greffe osseuse bovine (Bio-Oss) en augmentation directe du sinus avec pose simultanée d'implants dentaires.	Etude prospective 6 mois - 1 an	14 patients ♂10 - ♀4	14	non indiqué	technique laterale et crestale	1 temps chirurgical L-PRF	oui	non	92%	12mois	Pas de complications chirurgicales implants ostéointegrés Gain osseux moyen de 7mm	
8	Platelet Rich Fibrin (P.R.F.) in reconstructive surgery of atrophied maxillary bones: clinical and histological evaluations. Int J Med Sci. 2012; 9(10):872-80	Tatullo M, Marrelli M, Cassetta M, Pacifici A, Stefanelli LV, Scacco S, Dipalma G, Pacifici L, Inchingolo F.	Italie 2012	Etudier cliniquement et histologiquement l'utilisation de PRF associée à l'os bovin déprotéinisé (Bio-Oss) en tant que matériel de greffe dans la greffe sinusale pré-implantologique en comparaison avec un groupe témoin dans lequel seul l'os bovin déprotéinisé (Bio-Oss) a été utilisé comme matériau de reconstruction	Etude clinique prospective 2 groupes	60 patients ♂48 - ♀12	72	240	technique laterale	2 temps chirurgicaux L-PRF	oui	oui	100%	4 mois	Absence de complications chirurgicales Implants ostéointégrés Temps de cicatrisation réduit de 4 mois avec utilisation du PRF en complément du bio oss	Même qualité d'os entre goupe témoin et groupe avec utilisation du PRF contact direct entre os et implant
9	Trial with Platelet-Rich Fibrin and Bio-Oss used as grafting materials in the treatment of the severe maxillar bone atrophy: clinical and radiological evaluations.Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2010 Dec;14(12):1075-84.	Inchingolo F, Tatullo M, Marrelli M, Inchingolo AM, Scacco S, Inchingolo AD, Dipalma G, Vermesan D, Abbinante A, Cagiano R.	Italie 2010	Evaluer l'ostéointégration des implants, ainsi que l'évolution de la régénération osseuse et des processus de guérison, grâce à la procédure de levage des sinus et à l'utilisation de PRF © comme matériau d'obturation, en association avec Bio-Oss®.	Etude prospective	23 patients ♂10 - ♀13	31	93	technique laterale	1 temps chirurgical L-PRF	oui	non	93%	9 mois	Pas de complications chirurgicales implants ostéointégrés stabilité primaire à 106 jours	
10	.Early Placement of Dental Implants in Maxillary Sinus Grafted With Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin and Deproteinized Bovine Bone Mineral. J Oral Implantol. 2018 Jun;44(3):199-206.	Pichotano EC, de Molon RS, Freitas de Paula LG, de Souza RV, Marcantonio E Jr, Zandim-Barcelos DL	Italie 2018	Décrire les effets de L-PRF associée au bio-oss (DBBM) et à la membrane de collagène résorbable (CM) sur la régénération osseuse lors de l'augmentation du sinus maxillaire.	Cas Clinque	1 patient ♂ age ;59 ans	2	non indiqué	Technique latérale	2 temps chirurgicaux L-PRF	oui	oui	100%	8 mois	Pas de complications chirurgicales implants ostéointégrés	Structure osseuse organisé et vital autour de l'implant
11	. Maxillary sinus augmentation with leukocyte and platelet-rich fibrin and deproteinized bovine bone mineral: A split-mouth histological and histomorphometric study. Clin Oral Implants Res. 2018 Jan;29(1):67-75.	Nizam N, Eren G1, Akcalı A, Donos N.	Turquie-Angleterre 2013-2015	Evaluer l'effet des leucocytes et des plaquettes riches fibrine (L-PRF) en association avec le minéral osseux bovin déprotéinisé (DBBM) sur la régénération osseuse dans l'augmentation du sinus maxillaire.	Etude prospective 2 groupes	13 patients ♂9 - ♀4	26	non indiqué	Technique latérale	2 temps chirurgicaux L-PRF	oui	oui	100%	6mois	Pas de complications chirurgicales implants ostéointégrés Résultat clinique et radiologique similaire entre les 2 groupes Même pourcentage d'os néoformé	Même apparence de l'os néoformé entre les 2 groupes
12	Effects of Choukroun's platelet-rich fibrin on bone regeneration in combination with deproteinized bovine bone mineral in maxillary sinus augmentation: a histological and histomorphometric study.J Craniomaxillofac Surg. 2012 Jun;40(4):321-8.	Zhang Y, Tangl S, Huber CD, Lin Y, Qiu L, Rausch-Fan X.	Chine - Autriche 2012	Evaluer l'influence du PRF sur la régénération osseuse lors de l'augmentation du sinus en association avec un os de bovin déprotéinisé xénogreffé.	Etude prospective, cas temoins 6mois 2 gourpes	10 patients ♂8 - ♀2	11	non indiqué	Technique latérale	2 temps chirurgicaux L-PRF	oui	oui	100%	6mois	Pas de complications chirurgicales implants ostéointégrés Résultat clinique et radiologique similaire entre les 2 groupes	Même apparence de l'os néoformé entre les 2 groupes

3.4.1. Etudes incluses

Toutes ces études sont récentes et concernent des cas cliniques expérimentés entre 2010 et 2018.

Ces études sont internationales, une étude est indienne, 3 sont italiennes, une turque et anglaise et une chinoise et autrichienne.

Au total, j'ai pu comptabiliser près de 173 sinus lift réalisés pour comparer le PRF avec le PRF et xenogreffe.

3.4.2. Sélection des patients

Ces études ont comme critères d'inclusion communs :

- Perte de dents au niveau du maxillaire postérieur
- Bonne santé générale ou santé contrôlée
- Pose d'implants par élévation du plancher sinusien avec utilisation du PRF combinée avec du Bio-Oss®
- Etude en accord avec les normes de la déclaration d'Helsinki
- Patient informé et consentement consenti reçu
- Suivi de plus de 6 mois des patients
- Préparation du PRF suivant le protocole de Choukroun

Le nombre total de patients retenus dans ces études est de 121 patients.

La plus petite étude porte seulement sur un cas, et la plus grande sur 60 cas.

La plupart des ces études n'ont pas respecté une égalité entre les hommes et les femmes. Le pourcentage homme/femme est de 69/31 pour cent individus. Je n'ai pas relevé de différence de traitements entre les patients hommes et femmes.

3.4.3. Type d'études

Sur ces 6 études, toutes sont des études prospectives qui ont suivi leurs patients sur une période de plus de 6 mois minimum.

Deux études sont des études expérimentales prospectives et elles ont constitué deux types de patient : ceux qui ont reçu le PRF combiné avec du Bio-Oss® et ceux qui ont reçu seulement du Bio-Oss®.

3.4.4. Techniques utilisées

Les xénogreffes sont fabriquées à partir de tissus d'origine animale non viables, débarrassés de leur moelle osseuse, ou de dérivés rendus non viables. Elles sont d'origines diverses : corail, seiche, mammifères. La plupart des substituts osseux d'origine animale proviennent de bovins. Dans les études ci contre, on a utilisé du Bio-Oss® Deproteinized Bovine Bone Mineral (DBBM; Bio-Oss®) qui est donc un xenogreffe d'origine bovine.

Ce biomatériau est largement documenté dans la littérature. Son principal atout est sa propriété d'être peu ou pas résorbable qui lui permet de résister dans le temps à la ré-expansion du sinus sous l'effet des pressions intra-sinusiennes.

Les intérêts du Bio-Oss® sont donc :
-de maintenir mécaniquement la membrane en position haute
- de permettre la stabilisation tridimensionnelle du caillot sanguin
- de permettre la progression ostéogénique (ostéoconduction)
- d'empêcher la ré-expansion du sinus
- d'accélérer la vitesse et la qualité de l'os régénérés

Il y a eu deux techniques différentes qui ont été utilisées dans les sinus lift avec matériau de comblement :

Ces 2 techniques sont utilisées pour les sinus lift en 1 temps ou 2 temps chirurgicaux :

- Technique par abord latéral (tatum technic) avec implantation retardée :

La mise en place se fait après cicatrisation totale de l'os soit de 6 à 8 mois d'après les études.

- Technique par abord latéral (tatum technic) avec implantation immédiate

J'ai retrouvé sur les 6 études :

- 4 études ont procédé à des sinus lift avec implantation retardée
- 2 études ont procédé à des sinus lift avec implantation immédiate.

3.4.5. Résultat :

3.4.5.1. Evaluation de la technique en 1 seul temps chirurgical avec PRF et matériau de comblement :

Il y a des études présentant la technique par abord latéral avec implantation immédiate. Ce sont des études de suivi clinique. Elles ne présentent pas de groupe de contrôle et sont donc de faible niveau scientifique.

Concernant les complication intra opératoire, la neuvième étude a permis de constater 93% de succès et l'étude 7, 92% de succès. En effet, dans l'étude 9 il y a eu quelques perforations de la membrane de Schneider. Dans le cas de l'étude de Kumar une perforation de la membrane est constatée. Ces perforations n'ont pas amené à des complication majeures toutefois.

Concernant la cicatrisation de l'os autour de l'implant, les chercheurs ont découvert une cicatrisation rapide autour de l'implant au bout seulement de 106 jours pour l'étude 9 et 20 semaines pour l'étude 7.

L'étude d'Inchigolo a révélé la présence d'os néo formé.

L'examen radiologique, réalisé après six mois, a permis de présenter le tissu osseux nouvellement formé, bien amalgamé avec l'os résiduel, révélant également une augmentation moyenne de 31% de la densité péri-implantaire. Dans la région apicale, les auteurs ont également constaté un contact étroit des implants avec l'os nouvellement formé.

Ces 2 études concluent que l'utilisation du PRF combiné avec du Bio-Oss® en 1 temps chirurgical est une technique fiable et permet une bonne réhabilitation implanto-prothétique suivant les critères d'Albertkson.

3.4.5.2. Evaluation de la technique en 2 temps chirurgicaux avec PRF et matériau de comblement :

Ces études sont de plus haut niveau scientifique car elles ont comparé 2 groupes :

- premier groupe avec Bio-Oss® et PRF

- deuxième groupe avec seulement du Bio-Oss® en groupe témoins

Suivant les études, elles ont comparé 2 populations différentes.

Deux de ces études ont fait des comparaisons sur les mêmes patients avec deux sinus lifts sur chaque maxillaire dont une avec du Bio-Oss® et du PRF et l'autre avec seulement du Bio-Oss®.

Au niveau de l'évaluation clinique, on retrouve 100% de succès au niveau des greffes sinusiennes.

En effet, dans toutes ces études il n'y a pas eu de complications per-opératoire, c'est-à-dire pas de perforation de la membrane de Schneider.

Au niveau radiographique, 6 mois après l'opération, les études concordent pour dire qu'il y a une présence d'os néoformé avec une bonne densité osseuse permettant l'implantation.

Les auteurs ont retrouvé la même apparence, quantité et qualité d'os néoformé entre les groupes avec PRF et les groupes sans PRF.

Au niveau histologique, les études ont réalisé des biopsies et des études histologiques. A 6 mois ils ont constaté bonne proportion d'os nouvellement formé

Les documents 8 et 10 sont parvenus à des conclusions semblables: l'utilisation du PRF a permis de diminuer le temps de cicatrisation par rapport au Bio-Oss® seul. Ainsi, le document de Pichotano considère qu'il y a eu une augmentation d'os néoformés avec une guérison beaucoup plus rapide. Le document de Tatullo de 2012 considère qu'à 106 jours on pourrait obtenir une bonne stabilité primaire de l'implant.

L'intérêt de l'utilisation du PRF serait donc un gain de temps remarquable de près de deux mois pour la pose d'implant.

3.4.6. Synthèse des résultats

L'utilisation du PRF en combinaison avec du Bio-Oss® est un procédé fiable sans risque majoré par rapport a une xenogreffe classique. Elle est facile à mettre en œuvre au sein du cabinet et peu coûteuse.

La technique en un seul temps chirurgical n'a été réalisée que par 2 études. C'est une technique qui n'est pas fréquente car il faut une stabilisation de l'implant.

Les auteurs ont trouvé une cicatrisation rapide d'os autour de l'implant (106 jours), mais ce résultat n'est pas significatif car ils n'avaient pas de groupe de contrôle. Les auteurs ont aussi estimé que le PRF pourrait aider à la cicatrisation d'une membrane de Schneider perforée.

Dans le cas de la technique en 2 temps, les études sont beaucoup plus fiables étant donné la taille des échantillons et l'utilisation de groupes témoins.

Toutes ces études ont montré que l'utilisation du PRF permet une greffe sinusienne parfaite à 6 mois présentant une même quantité et qualité d'os entre PRF/Bio-Oss® et Bio-Oss® seul à 6 mois.

Deux études ont avancé le fait que le PRF permettrait d'avoir une cicatrisation beaucoup plus rapide de l'os (4 mois seulement), d'où un gain de temps prothétique.

Au niveau du temps opératoire, des auteurs estiment que la consistance gélatineuse du PRF améliore la stabilité du caillot et du greffon.

Le PRF combiné avec du Bio-Oss® est une méthode chirurgicale qui permettrait de diminuer le temps de cicatrisation. Cependant il est difficile d'en tirer une généralité, car trop peu d'études ont étudié ce phénomène. Des études à plus long terme seraient idéales pour confirmer l'utilisation de PRF.

3.5. Comparaison PRF et Allogreffe (33)

Une seule étude a comparé l'utilisation du PRF seul en comparaison avec une allogreffe : *Comparison of the clinical, radiographic, and histological effects of titanium-prepared platelet rich fibrin to allograft materials in sinus-lifting procedures de Olgun E, Ozkan SY, Atmaca HT, Yalim M, Hendek MK*

Dans cette unique étude comparant le PRF avec une allogreffe, il y a eu une évaluation des paramètres cliniques, radiographiques et histologiques.

Il y a une comparaison de fibrine riche en plaquettes (T-PRF) avec des d'allogreffe dans des procédures de levage des sinus.

Cet article est une étude réalisé en Turquie entre 2012 et 2013. C'est une étude clinque prospective qui comprend un échantillon de 18 patients - dont 9 hommes et 9 femmes.

Deux groupes ont été créés : un groupe recevant une allogreffe et un autre groupe recevant du T-PRF.

T-PRF (fibrine riche en plaquettes préparée au titane) est un concentré de plaquettes de troisième génération développé pour compenser l'effet dangereux de la silice dans les récipients en verre utilisés pour la préparation de PRF, et il a également montré une formation de fibrine plus polymérisé avec un taux de résorption plus long dans les tissus.

Les patients inclus dans cette étude sont :

-patient majeur

-En bonne santé systémique,

-Non fumeur

-Présence d'un édentement maxillaire postérieur avec un minimum de 5 mm de hauteur de crête résiduel.

L'analyse des sinus a été faite à 4 mois pour les patients recevant seulement le T-PRF, et à 6 mois pour les patients recevant l'allogreffe.

L'utilisation de T-PRF dans les procédures d'élévation du sinus a été évaluée dans des examens cliniques et histo-morphométriques.

Le délai prévu de 6 mois, qui est le taux de survie de la formation osseuse dans le sinus, est réduit à 4 mois avec l'utilisation de T-PRF, et les résultats histo-morphométriques similaires obtenus sont prometteurs pour ce matériau.

3.5.1. Synthèse des résultats

L'utilisation du T PRF par rapport à l'allogreffe semble être prometteuse et permet un gain de 2 mois par rapport à l'allogreffe.

L'utilisation d'allogreffe n'est pas fréquente dans ce type de procédure. Les praticiens préfèrent de loin le Bio-Oss® qui est le matériau de choix dans ce type de procédure.

Cet article est scientifiquement bien conçu mais le trop petit nombre de participants à cette étude (18 patients) est discutable

D'autres essais cliniques doivent être mis en place pour confirmer l'intérêt du T-PRF.

4. DISCUSSIONS

Dans ce travail de revue systématique de la littérature, nous avons pu apprécier l'utilisation du PRF dans les comblements sous sinusiens.

Le PRF est un matériau nouveau utilisé pour des chirurgies dans la sphère oro-faciale depuis moins de 20ans.

Celui-ci possède de nombreuses spécificités biologiques lui conférant d'excellentes propriétés de cicatrisation, grâce notamment à un relargage important de cytokines. De plus, il est pratiquement sans risque chez le patient. Il provient directement du sang du patient et est collecté en extemporanée avant le début de l'opération chirurgicale. Seule une mauvaise manipulation du sang pourrait créer un risque de contamination.

L'élévation du sinus est une technique chirurgicale courante en implantologie. Celle-ci est suffisamment documentée et analysée. L'usage quasi systématique du Bio-Oss® seul en fait certainement une opération sûre qui donne des résultats très concluants. L'apport du PRF devrait rendre cette technique encore plus fiable et apporter des résultats significatifs pour qu'ils puissent être utilisés dans un usage quotidien.

La première partie de la revue systématique de la littérature montre que l'utilisation du PRF comme seul matériau de greffe est une technique qui semble au premier abord sûre et reproductible mais celle-ci n'apporte pas une amélioration significative par rapport à une régénération à base d'une xénogreffe de Bio-Oss®.

Le succès de la technique du sinus lift avec implantation immédiate avec PRF est une technique qui est très attrayante car elle présente de très nombreux avantages :

- Matériaux de comblement simple a utiliser et provenant du patient lui même ce qui évite tout risque de contamination
- technique sûre et reproductible
-protection de la membrane de Schneider, car peu d'études ont montré des perforations de la membrane de Schneider, et même certaines ont affirmé que le PRF pouvait favoriser la cicatrisation en cas de perforation de la membrane
- matériau peu coûteux

Le niveau de preuve scientifique des articles ne permet pas d'établir de conclusions sur son avantage par rapport aux autres techniques de sinus lift utilisés au quotidien.

Malgré le fait que ces études s'étalent sur une période de plus de 10ans entre 2008 et 2018 la taille des échantillons est relativement faible car seulement 6 articles ont utilisé la technique du sinus lift avec PRF comme seul matériau de greffe avec implantation immédiate. Aucun article n'a fait d'essai comparatif randomisé qui compare cette thérapeutique avec une autre technique. Les études sont des études de cas cliniques, études de faible preuve scientifique dont 2 ne concernent que 2 patients. Seule une étude a fait un suivi chez plus de 30 patients (étude 2).

L'étude suédoise (étude 6) a été menée par le Dr J Choukroun lui même, ce qui peut présenter un problème de conflit d'intérêt. En effet le Dr J Choukroun est le développeur du concept du PRF mais aussi le fondateur la société PRF-Process qui fournit le matériel nécessaire pour réaliser les PRF et le Syfac qui donne des formations sur le PRF

Les études japonaises (études 2, 3 4) ont été réalisées à différentes périodes : 2011-2015, 2016 et 2011-2013. Des auteurs ont participé à plusieurs études à la fois. On peut se demander si les échantillons constitués ne sont pas les mêmes d'autant plus que l'étude 2 est une étude rétrospective. Ce constat met en doute la véracité des conclusions de celles-ci.

Il est difficile de savoir si les fibres PRF peuvent ou non maintenir la membrane dans une position élevée. Le PRF est de consistance gélatineuse et ne possède pas de propriétés mécaniques capables de contenir une force exercée sur celui-ci. Pendant la levée du sinus les biomatériaux sont utilisés comme mainteneur d'espace et échafaudage pour promouvoir la régénération osseuse. Par conséquent, le volume et la forme de la PRF placée dans la cavité des sinus pourraient rendre difficile le maintien d'une position de membrane élevée. En effet, l'implant est similaire en apparence à un poteau de tente. La position de la membrane surélevée baisse de manière séquentielle vers l'implant. C'est l'implant lui-même qui permet de maintenir la membrane en position haute. La stabilisation primaire de l'implant est la clé de la réussite du sinus lift. Les cas d'échecs dans ces études ont eu lieu lorsque le RBH était inférieur à 4 mm, d'où une stabilité primaire peu efficace pour maintenir la membrane de Schneider. Ainsi l'expérience du chirurgien et le choix du profil de l'implant semblent être des critères significatifs.

Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L ont expérimenté la mise en place directe de l'implant dans une élévation de sinus sans utilisation de matériau. Les conclusions de leurs recherches sont très proches de celles avec l'utilisation du PRF. Ils ont constaté une formation osseuse constante au niveau du plancher du sinus. Ils suggèrent même que cette opération serait fiable pour un usage systématique.

Ali S, Bakry SA, Abd-Elhakam H., qui ont réalisé aussi une étude sur l'utilisation seul du PRF en élévation de sinus dans l'article, concluent que les avantages du PRF par rapport à un caillot sanguin n'ont pas encore été démontrés. Il manque encore de nombreuses preuves scientifiques pour confirmer cela. Afin que l'utilisation seul du PRF soit approuvée scientifiquement dans les sinus lift il faudrait le comparer avec cette technique pour pouvoir remarquer son efficacité.

Les études qui comparent le PRF avec le Bio-Oss® et le Bio-Oss® seul ont trouvé seulement 2 conclusions intéressantes : l'amélioration du temps de cicatrisation de l'os et la protection de la membrane de Schneider en cas de perforation. Le PRF permettrait de réunir les conditions favorables pour le début de la cicatrisation

Le Bio-Oss® seul est utilisé dans la pratique quotidienne et on a un recul scientifique important. On peut estimer que ce procédé chirurgical est très fiable. On constate ainsi des résultats s'approchant des 100% de succès.

On peut douter des résultats obtenus sur la réduction du temps de cicatrisation. 4 études sur 6 ont été faites sur des échantillons trop faibles pour prouver son efficacité. Les 2 seules études plus complètes ont été réalisées en Italie par des chercheurs communs dont notamment Tatullo et Linchigollo. L'étude la plus complète est celle de 2012 qui a étudié cliniquement et histologiquement l'utilisation de PRF associée à l'os bovin déprotéinisé (Bio-Oss®) en tant que matériel de greffe dans la greffe sinusienne pré-implantaire en comparaison avec un groupe témoin dans lequel seul l'os bovin déprotéinisé (Bio-Oss®) a été utilisé comme matériau de reconstruction.

Pour prouver l'amélioration du temps de cicatrisation ils ont fait des prélèvements et des radiographies à 106 jours sur les patients ayant reçu le PRF et le Bio oss et à 120-150 jour sur ceux qui ont reçu seulement le Bio-Oss®. Ils ont obtenu les mêmes résultats : ils en ont déduit que le PRF permettrait de gagner quelques jours de

cicatrisation. Ces résultats sont donc peut significatifs car ils estiment que le temps de cicatrisation est amélioré de seulement une quinzaine de jours. Cependant les autres études mettent en évidence une cicatrisation améliorée de quelques mois mais celles ci reposent sur des échantillons trop faibles.

L'utilisation du T-PRF qui est un concentré plaquettaire avec de meilleures propriétés mécaniques n'a pas encore été suffisamment étudiée car on trouve seulement une seule étude qui manque de critères scientifique valables.

5. CONCLUSION

A vu du peu d'études qui présentent un niveau scientifique faible et du peu d'échantillons, il est difficile de confirmer son intéret par rapport aux autres techniques de sinus lift utilisées au quotidien.

La pose d'implants s'inscrit dans un plan de traitement généralement long et coûteux. Il est donc nécessaire de justifier l'apport du PRF dans l'objectif d'un gain de temps important et un coût modéré pour le patient.

Bien que l'utilisation du PRF soit plutôt simple et pratiquement sans risque, on peut se demander si celle ci est vraiment nécessaire en comparaison avec les emplois des matériaux utilisé classiquement dans les élévations bien que son bénéfice serait de favoriser un temps de cicatrisation possiblement légèrement réduit.

L'utilisation du PRF dans le cadre des sinus lifts n'est pas encore justifiée en pratique quotidienne. De nombreuses preuves scientifiques sont encore nécessaires pour prouver son efficacité

6. BIBLIOGRAPHIE

1. Richard J. Miron, Giovanni Zucchelli,Michael A. Pikos, Maurice Salama1,Samuel Lee, Vincent Guillemette,Masako Fujioka-Kobayashi,Mark Bishara, Yufeng Zhang, Hom-Lay Wang Fatiha Chandad, Cleopatra Nacopoulos, Alain Simonpieri, Alexandre Amir Aalam, Pietro Felice, Gilberto Sammartino, Shahram Ghanaati,Maria A Hernandez, Joseph Choukroun. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry : a systematic review. Clin Oral Invest (2017) 21:1913–1927

2. Kumar KR, Genmorgan K, Abdul Rahman SM, Rajan MA, Kumar TA, Prasad VS. Role of plasma-rich fibrin in oral surgery. J Pharm Bioallied Sci. 2016 Oct;8(Suppl 1):S36-S38.

3. Mito Kobayashi,Tomoyuki Kawase, Makoto Horimizu, Kazuhiro Okuda, Larry F. Wolff, Hiromasa Yoshie. A proposed protocol for the standardized preparation of PRF membranes for clinical use. Biologicals 40 (2012) 323e329

4. K. Anilkumar, A. Geetha, Umasudhakar, T Ramakrishnan, R Vijayalakshmi, E Pamela. Platelet-rich-fibrin: A novel root coverage approach. J Indian Soc Periodontol. 2009 Jan;13(1):50-4.

5. Dohan S, Choukroun J, Dohan A, Donsimoni JM, Gabrieleff D, Fiorett F, Dohana D. Platelet Rich Fibrin (PRF) : un nouveau biomatériau de cicatrisation : Biotechnologies et fibrine, plaquettes et cytokines, aspects immunitaires, implications thérapeutiques. 1re partie : biotechnologies et fibrine. J implan.2004.06.001

6.Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolutionOral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Mar;101(3):e37-44.

7. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Mar;101(3):e45-50

8. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part III: Leucocyte activation: A new

feature for platelet concentrates? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Mar;101(3): e51-5.

9. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue healing. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Mar;101(3):e56-60.

10. Giannini S, Cielo A, Bonanome L, Rastelli C, Derla C, Corpaci F, Falisi G. Comparison between PRP, PRGF and PRF: lights and shadows in three similar but different p rotocols. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2015;19(6):927-30.

11. Zhang JM, MSc, An J. Cytokines, Inflammation and Pain Int Anesthesiol Clin. 2007 Spring;45(2):27-37.

12. Masuki H, Okudera T, Watanebe T, Suzuki M, Nishiyama K, Okudera H, Nakata K, Uematsu K, Su CY, Kawase T. Growth factor and pro-inflammatorycytokine contents in platelet-rich plasma(PRP), plasma rich in growth factors (PRGF), advanced platelet-rich fibrin (A-PRF), andconcentrated growth factors (CGF). Int J Implant Dent. 2016 Dec;2(1):19. Epub 2016 Aug 22.

13. Gachet C, Les mécanismes moléculaires de l'activation plaquettaire. Bull. Acad. Natle Méd., 2013, 197, no 2, 361-373,

14. Thierry Rouach Alexandre Miara Actualisation du concept d'ostéointégration Le fil dent,mars 2010,n°51

15. Manuel d'implantologogie clinique. Cahiers De Prothèses Éditions 12/06/99

16. Ji-Eun Lee, Seong-Ho Jin, Youngkyung Ko, and Jun-Beom Park. Evaluation of anatomical considerations in the posterior maxillae for sinus augmentation. World J Clin Cases. 2014 Nov 16; 2(11): 683–688.

17. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus following extraction : a radiographic study. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008 Jan-Feb;23(1):48-56.

18. Inchingolo F, Tatullo M, Marrelli M, Inchingolo AM, Scacco S, Inchingolo AD, Dipalma G, Vermesan D, Abbinante A, Cagiano R.. rial with Platelet-Rich Fibrin and Bio-Oss® used as grafting materials in the treatment of
the severe maxillar bone atrophy: clinical and radiological evaluations. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2010 Dec;14(12):1075-84.

19. Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. J Periodontol. 2009 Dec;80(12):2056-64.

20. Vadakkekuttical S. In vitro evaluation of mechanical properties of platelet-rich fibrin membrane and scanning electron microscopic examination of its surface characteristics.Journal of Indian Society of Periodontology - Vol 19, Issue 1, Jan-Feb 2015

21.Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. J Periodontol. 2009 Dec;80(12):2056-64

22. Aoki N, Maeda M, Kurata M, Hirose M, Ojima Y, Wada K, Shibuya Y. Sinus floor elevation with platelet-rich fibrin alone: A Clinical retrospective study of 1-7 years J Clin Exp Dent. 2018 Oct; 10(10): e984–e991.

23. Aoki N, Kanayama T, Maeda M,Horii K,1 Miyamoto H,1 KeinoshinWada K,1 Yasutaka Ojima Y, Tsuchimochi T,Shibuyan Y Sinus Augmentation by Platelet-Rich Fibrin Alone:A Report of Two Cases with Histological Examinations Hindawi Publishing CorporationCase Reports in Dentistry Volume 2016, Article ID 2654645,

24. Kanayama T, Horii K, Senga Y, Shibuya Y. Crestal Approach to Sinus Floor Elevation for Atrophic Maxilla Using Platelet-Rich Fibrin as the Only Grafting Material: A 1-Year Prospective Study. Implant Dent. 2016 Feb;25(1):32-8

25. Tajima N, Ohba S, Sawase T, Asahina I
Evaluation of sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using platelet rich fibrin as sole grafting material. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Jan-Feb;28(1):77-83

26. Simonpieri A, Choukroun J, Del Corso M, Sammartino G, Dohan Ehrenfest DM. Simultaneous sinus-lift and implantation using microthreaded implants and leukocyte- and platelet-rich fibrin as sole grafting material: a six-year experience. Implant Dent. 2011 Feb;20(1):2-12

27. Kumar M, Chopra S, Das D, Gupta M, Memoalia J,Verma G. Direct Maxillary Sinus Floor Augmentation for Simultaneous Dental Implant Placement Ann Maxillofac Surg. 2018 Jul-Dec; 8(2): 188–192.

28. Tatullo M, Marrelli M, Cassetta M, Pacifici A, Stefanelli LV, Scacco S, Dipalma G, Pacifici L, Inchingolo F. Platelet Rich Fibrin (P.R.F.) in reconstructive surgery of atrophied maxillary bones: clinical and histological evaluations. Int J Med Sci. 2012; 9(10):872-80

29. Inchingolo F, Tatullo M, Marrelli M, Inchingolo AM, Scacco S, Inchingolo AD, Dipalma G, Vermesan D, Abbinante A, Cagiano R.Trial with Platelet-Rich Fibrin and Bio-Oss® used as grafting materials in the treatment of the severe maxillar bone atrophy: clinical and radiological evaluations.Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2010 Dec;14(12):1075-84.

30. Pichotano EC, de Molon RS, Freitas de Paula LG, de Souza RV, Marcantonio E Jr, Zandim-Barcelos DL.Early Placement of Dental Implants in Maxillary Sinus Grafted With Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin and Deproteinized Bovine Bone Mineral. J Oral Implantol. 2018 Jun;44(3):199-206.

31. Nizam N, Eren G1, Akcalı A, Donos N. Maxillary sinus augmentation with leukocyte and platelet-rich fibrin and deproteinized bovine bone mineral: A split-mouth histological and histomorphometric study. Clin Oral Implants Res. 2018 Jan;29(1):67-75.

32. Zhang Y, Tangl S, Huber CD, Lin Y, Qiu L, Rausch-Fan X. Effects of Choukroun's platelet-rich fibrin on bone regeneration in combination with deproteinized bovine bone mineral in maxillary sinus augmentation: a histological and histomorphometric study.J Craniomaxillofac Surg. 2012 Jun;40(4):321-8.

33. Olgun E, Ozkan SY, Atmaca HT, Yalim M, Hendek MK. Comparison of the clinical, radiographic, and histological effects of titanium-prepared platelet rich fibrin to allograft materials in sinus-lifting procedures. J Investig Clin Dent. 2018 Nov;9(4):e12347

34. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech implants. J.OralMaxillofac.Surg.2007 ;65(7 Suppl1):64-72.

35. Ali S, Bakry SA, Abd-Elhakam H Platelet-Rich Fibrin in Maxillary Sinus Augmentation: A Systematic Review. J Oral Implantol. 2015 Dec;41(6):746-53.

36. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech implants. J Oral Maxillofac Surg. 2008 Oct;66(10):2195-6.

37. Anitua E, Plasma rich in growth factor. Extraction socket treatment a biological approach 2015

Images :

Figure 1 : Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Mar;101(3):e45-50

Figure 2 : Marguerie G. Le fibrinogène, facteur multifonctionnel de l'hémostase Médscien science 1986;2:260-6

Figure 3 : Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. J Periodontol. 2009 Dec;80(12):2056-64

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 :

université de BORDEAUX

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, honorée à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Intérêt de l'utilisation des facteurs plaquettaires (PRF) dans les comblements sous-sinusien : revue systématique de la littérature

Résumé :

Le sinus lift est une méthode chirurgicale qui permet d'élever le plancher sinusal et ainsi augmenter la hauteur de l'os maxillaire postérieur. Les sinus lift utilisent généralement une xénogreffe comme matériau de comblement. Le PRF (Platelet-Rich Fibrin) est obtenu à partir d'une prise de sang directement au cabinet et permet d'avoir rapidement une matrice cicatricielle permettant la régénération rapide d'un os.

L'utilisation des facteurs plaquettaires dans les sinus lift en matériau de comblement seul ou combiné à une xénogreffe de type bio os comme matériau de régénération a été étudié grâce à une revue systématique de la littérature. Sur un total de 115 articles potentiels seulement 13 articles ont été sélectionnés dont 6 articles étudiant du PRF seul, 6 articles avec du PRF en complément de Bio-oss® et un article comparant le PRF seul et une allogreffe

L'étude approfondie de ces articles a permis de conclure que l'utilisation seule du PRF comme matériau de comblement ne peut confirmer son avantage par rapport aux autres techniques de sinus lift du fait d'un trop petit nombre d'études avec peu d'échantillon et avec un niveau scientifique faible ne permettent.De même l'utilisation du PRF combiné à un Bio-oss® ne permettrait pas un gain de temps de cicatrisation significatif. Le faible niveau de preuve scientifique de ces études ne justifie pas l'apport de PRF dans les xenogreffes.

L'utilisation du PRF dans le cadre des sinus lifts n'est pas encore justifiée en pratique quotidienne. De nombreuses preuves scientifiques sont encore nécessaires pour prouver son efficacité.

Mots clés :

PRF, SINUS LIFT, BONE GRAFT, OSTEOINTEGRATION

Interest of Use of Platelet rich Factors (PRF) in Maxillary Sinus Floor Augmentation; Systematic Review of Literature

Abstract :

Sinus lift is a surgical method of bone regeneration graft that raises the sinus floor and increases the height of the posterior maxillary bone. Sinus lift usually uses xenograft as a filling material. PRF (Platelet-Rich Fibrin) is obtained from a blood test directly in the office and allows to quickly have a scarring matrix allowing rapid bone regeneration.

The use of platelet factors in the sinus lift as filling material alone or in combination with Bio-oss® as a regeneration material has been studied through a systematic review of the littérature Out of 115 potential articles, only 13 articles were selected, including 6 articles of PRF alone, 6 articles with PRF in addition to Bio-oss® and one article comparing PRF alone and allograft

These articles study concluded that the use of PRF alone as filling material can't confirm its advantage over other sinus lift techniques due to too few studies with few sample and with a low scientific level.

In same way use of PRF combined with a Bio-oss® would not allow a significant time saving of cicatrisation. The low level of scientific evidence in these studies does not justify PRF intake in xenografts.