

UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2019

N°:

THESE POUR LE
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 09 JUILLET 2019

Par Sylvain ROUSSEL

Né le 18/10/1989 à Armentières - FRANCE

**TECHNIQUE D'ACCES AU SINUS MAXILLAIRE PAR VOIE
LATERALE A VISEE IMPLANTAIRE : CRITERES DE CHOIX**

JURY

Président :	Monsieur le Professeur PENEL
Assesseurs :	Monsieur le Docteur NAWROCKI
	Monsieur le Docteur BOSCHIN
	<u>Monsieur le Docteur NAFASH</u>
Membre(s) invité(s) :	

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens	:	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie Doyen de la Faculté
G. PENEL	Responsable du Département de Biologie Orale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DELFOSSE	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury...

Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Biologie Orale

- Docteur en Chirurgie Dentaire
 - Docteur en Odontologie de l'université René DESCARTES (PARIS V)
 - Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale
 - Habilitation à Diriger des Recherches
-
- Vice-Doyen Recherche de la Faculté de Chirurgie Dentaire
 - Responsable du Département de Biologie Orale

Cher Professeur, vous me faites le grand honneur de présider ce jury et je vous en remercie. Le regard que vous apportez sur la chirurgie et vos compétences en ce domaine sont des atouts indéniables afin d'estimer ce travail. Je vous témoigne ma reconnaissance pour le soutien que vous m'avez apporté en tant que référent pour le stage clinique. J'ai apprécié votre rigueur, votre professionnalisme, et votre pédagogie. Je vous témoigne mon plus grand respect.

Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département de Chirurgie Orale

- Docteur en Chirurgie Dentaire
 - Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2
 - Maîtrise en Biologie Humaine
 - Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale
 - Secrétaire du Collège National des Enseignants de Chirurgie Orale et Médecine Orale
-
- Vice Doyen Relations Intérieures et Extérieures de la Faculté de Chirurgie Dentaire
 - Chef du Service d'Odontologie du CHRU de LILLE
 - Coordonnateur du Diplôme d'Etudes Spécialisées de Chirurgie Orale (Odontologie)

Vous me faites l'honneur de siéger au jury de cette thèse et je vous en remercie vivement. Je suis très reconnaissant de la disponibilité dont vous avez fait preuve tout au long de notre cursus. Veuillez trouver dans cet ouvrage l'expression de mon admiration et du profond respect que je vous porte.

Monsieur le Docteur François BOSCHIN

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Parodontologie

- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2
- Diplôme d'Etudes Approfondies de Génie Biologiques et Médicales
- Certificat d'Etudes Supérieures de Technologie des Matériaux utilisés en Art Dentaire
- Certificat d'Etudes Supérieures de Parodontologie

- Responsable du Département de Parodontologie

Je vous remercie de me faire l'honneur de juger cette thèse. J'ai eu la chance de profiter de la qualité de votre enseignement tout au long de mon cursus et j'en garde un très bon souvenir. Par ce travail, je vous exprime ma profonde gratitude et mes sincères remerciements.

Monsieur le Docteur Gilbert NAFASH

Praticien hospitalier des CSERD – Chargé d'enseignement

U.F Implantologie – D.U Implantologie

- Ancien Interne des Hôpitaux de Lille
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Master I Recherche Biologie Santé
- A.E.A en Odontologie
- C.E.S d'Odontologie Chirurgicale – Lille II
- D.I.U de Carcinologie Buccale – Paris VII/XII

Mon Cher Gilbert, je voudrais tout d'abord exprimer mes plus sincères sentiments vous concernant. J'ai pu découvrir en vous une personne passionnée, rigoureuse et minutieuse. J'aimerais vous remercier pour la présence et la disponibilité que vous m'avez accordées pour ce travail. J'aimerais également vous adresser ma plus profonde reconnaissance pour vos conseils précieux en chirurgie au bloc le vendredi. Vous l'avez dit, c'est une histoire de compagnonnage et je suis conscient de la chance dont j'ai pu bénéficier. Merci également pour la possibilité dont vous m'avez fait part de découvrir l'implantologie. Enfin, un grand merci pour tous ces bons moments passés ensemble. Veuillez par ce travail trouver le témoignage de mon plus grand respect.

Je dédie cette thèse...

Table des matières

Préambule	14
1 Introduction	15
1.1 Rappels généraux.....	15
1.1.1 Rappels anatomiques.....	15
1.1.1.1 Os maxillaire.....	15
1.1.1.2 Sinus maxillaire	16
1.1.2 Physiologie du sinus.....	17
1.1.3 Variétés individuelles d'anatomie sinusienne	19
1.1.3.1 Variabilités intra-individuelles.....	19
1.1.3.2 Variabilités inter-individuelles.....	20
1.2 Techniques de l'abord latéral du sinus maxillaire	21
1.2.1 Indication.....	21
1.2.2 Procédure.....	24
1.3 Exemples de différents types de fenêtre osseuse rencontrés dans la littérature	29
1.3.1 Dimensions de la fenêtre.....	29
1.3.1.1 Fenestration de grande dimension	29
1.3.1.2 Fenestration de petite dimension.....	29
1.3.2 Nombre de fenêtres osseuses	30
1.3.3 Forme de la fenêtre	31
1.3.4 Matériel utilisé	31
2 Matériels et méthodes	33
2.1 Protocole	33
2.2 Critères d'éligibilité.....	34
2.3 Source d'information et recherche	34
2.4 Sélection des études et extraction des données	35
2.5 Analyse des données	37
2.6 Risque de biais inhérent à chacune des études	37
3 Résultats	38
3.1 Sélection des études	38
3.2 Type d'étude et période de suivi	39
3.3 Caractéristiques de la population.....	39
3.4 Protocole opératoire	39
3.5 Critères de jugement	39
3.6 Evaluation de la qualité.....	39
3.6.1 La randomisation.....	40
3.6.2 Dissimulation de la séquence d'allocation	40
3.6.3 Aveuglement des patients et des opérateurs	40
3.6.4 Aveuglement des examinateurs	40
3.6.5 Données de résultats incomplètes	40
3.6.6 Sélection des résultats	41
3.6.7 Autres biais	41
3.6.8 Risque de biais relatif aux études.....	41
3.7 Résultats concernant la forme de l'ostéotomie	41
3.8 Résultats concernant les dimensions de l'ostéotomie	45
3.9 Résultats concernant la position de l'ostéotomie	49
3.10 Résultats concernant le matériel utilisé pour l'ostéotomie	51

3.11	Résultats concernant le nombre de fenêtres réalisées.....	56
3.12	Résultats concernant le recouvrement de l'ostéotomie	60
3.13	Résultats concernant l'utilisation du L-PRF ("Leukocyte-Platelet Rich Fibrin")	66
4	Discussion.....	68
4.1	Analyse des critères de réalisation de la revue	68
4.2	Analyse des résultats.....	68
4.2.1	Forme de l'ostéotomie	68
4.2.2	Dimensions de l'ostéotomie.....	69
4.2.3	Position de l'ostéotomie.....	71
4.2.4	Matériel utilisé pour l'ostéotomie	72
4.2.5	Nombre de fenêtres.....	75
4.2.6	Recouvrement de l'ostéotomie	76
4.2.7	Utilisation du PRF.....	77
4.3	Proposition d'un tableau regroupant les indications pour la technique d'accès au sinus par voie latérale	78
4.4	Les limites rencontrées durant la recherche	82
5	Conclusion	83
	Références bibliographiques	84
	Table des figures	89
	Table des tableaux.....	92
	Annexes	93
	Annexe 1 : Liste des études issues de la recherche des trois bases de données.....	93
	Annexe 2 : Formulaire utilisé pour l'extraction des données	103
	Annexe 3 : Articles retenus pour la revue.....	104
	Annexe 4 : Risque de biais	107
	Annexe 5 : Article issu de la thèse concernant les critères de choix de la technique d'accès au sinus maxillaire par voie latérale à visée implantaire	109

Préambule

Lors de la pratique de la chirurgie dentaire, de nombreux patients sont confrontés à une réhabilitation prothétique. Il arrive de se retrouver face à des situations complexes où les indications de la prothèse fixée dento-portée atteignent leurs limites. Quelques patients refusent la solution prothétique amovible et se voient alors proposer des plans de traitement implantaires. Cependant, dans le secteur maxillaire postérieur, les praticiens peuvent se retrouver face à des situations qui complexifient la pose d'un implant classique. En effet, lorsque la hauteur d'os résiduel située entre le bas fond sinusien et la crête alvéolaire est insuffisante, la proposition de greffe osseuse est indispensable. Il existe plusieurs moyens d'augmenter la hauteur osseuse en fonction des cas cliniques et du taux d'os résiduel. Une des techniques qui a été décrite est celle de poser des implants courts pour éviter une reconstruction osseuse. Une autre technique proposée par Summers consiste à réaliser une condensation verticale de l'os résiduel afin de gagner quelques millimètres. Cette solution est possible uniquement lorsqu'il manque peu de hauteur. Enfin, pour un apport d'os plus conséquent, il y a la technique de l'abord latéral. Ce travail portera sur la technique d'abord par voie latérale. Ses indications sont bien décrites et il existe un consensus concernant le type d'intervention à réaliser. En revanche, on peut remarquer qu'il n'existe pas de consensus concernant les critères de choix de la technique d'accès au sinus par voie latérale. La technique de réalisation de l'ostéotomie par abord latéral diffère selon les praticiens et la chirurgie. Le but de ce travail est d'essayer d'établir les indications de la technique d'abord utilisée en fonction de plusieurs paramètres anatomiques ou de critères chirurgicaux (instrumentation, accès au sinus). La première partie porte sur des rappels généraux (anatomiques et physiologiques) ainsi que la description de la technique de l'abord latéral du sinus maxillaire. La deuxième partie explique les matériels et méthodes, c'est à dire le protocole utilisé pour la revue de littérature. La troisième partie présente les résultats de la recherche. Enfin, une interprétation des résultats est réalisée dans la dernière partie intitulée discussion. Afin de compléter ce travail, un article scientifique de type IMRAD a été rédigé et mis en annexe (Annexe 5).

1 Introduction

1.1 Rappels généraux

1.1.1 Rappels anatomiques

1.1.1.1 Os maxillaire

L'os maxillaire est l'os le plus volumineux de la face et est en contact avec l'os palatin, l'os zygomatique, l'os nasal, l'os lacrymal, le cornet nasal inférieur, le vomer, l'os frontal ainsi que l'os ethmoïde (Figure 1). Par ses contacts intimes, il dessine la cavité orbitaire, la cavité nasale, les fosses infra-temporales et ptérygo-palatines (Figure 2). (1)

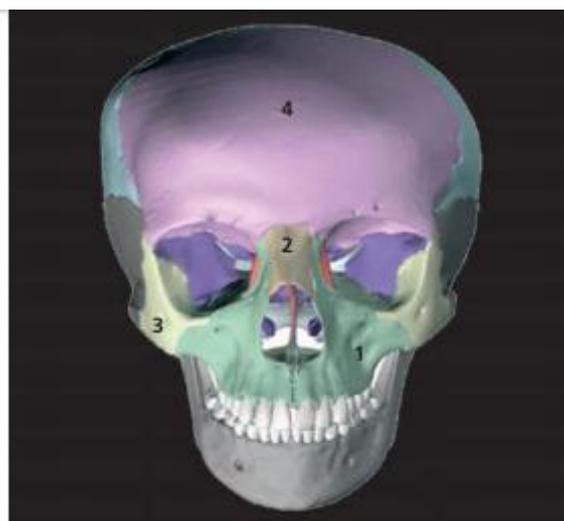
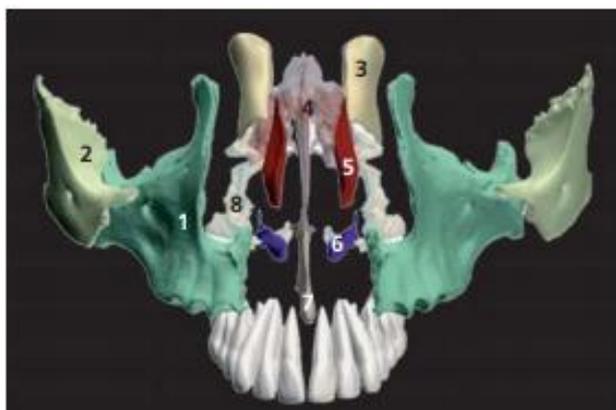


Figure 1 : Eclaté du massif facial supérieur. 1 : os maxillaire, qui en constitue la majeure partie ; 2 : os zygomatique ; 3 : os propres du nez ; 4 : ethmoïde ; 5 : os lacrymal ; 6 : cornet nasal inférieur ; 7 : vomer ; 8 : os palatin (1) (d'après Gaudy J-F. et al.)

Figure 2 : 1 : Os maxillaire, est l'élément central du massif facial supérieur ; 2 : os propres du nez ; 3 : os zygomatique ; 4 : os frontal (1) (d'après Gaudy J-F. et al.)

L'os maxillaire a une forme de pyramide à trois faces (supérieure ou orbitaire, antéro-latérale ou jugale, et postéro-latérale ou infratemporale) dont le sommet s'articule avec l'os zygomatique et la base fait face à la cavité nasale. Les repères anatomiques de la face antéro-latérale sont la fosse canine et le foramen infra-orbitaire. L'élément noble qui chemine sur cette face est l'artère alvéolaire supéro-antérieure (Figure 3).

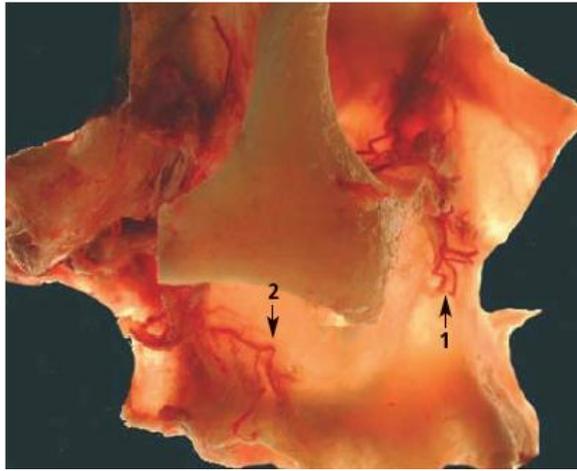


Figure 3 : La face antéro-latérale ou jugale du maxillaire est fine et laisse transparaître le pédicule alvéolaire supéro-antérieur (annotation 1). Annotation 2 : pédicule alvéolaire postéro-supérieur (1) (d'après Gaudy J-F. et al.)

1.1.1.2 Sinus maxillaire

Le sinus maxillaire est aussi appelé antre de Highmore. (2) Il s'agit d'une cavité pneumatique située au sein de l'os maxillaire. (3)

La cavité sinusienne ne présente pas de relief particulier dans la plupart des cas. Cependant, il est parfois observé au sein de la cavité des septa osseux. Elle est tapissée d'une muqueuse fragile de type épithélium respiratoire cilié normal qu'on appelle la membrane de Schneider. (4) Son épaisseur varie entre 0,45 et 1,40 millimètres (mm). (5)

Il est parfois possible de remarquer l'empreinte des alvéoles dentaires au niveau du plancher sinusien.

La cavité sinusienne présente plusieurs prolongements : le prolongement zygomatique, le prolongement frontal, le prolongement postérieur et le prolongement inférieur.

La vascularisation du sinus est assurée par :

- les artères du méat moyen issues des artères nasales postéro-latérales.
- l'artère maxillaire qui y distribue plusieurs rameaux, dont le plus important est l'artère postéro-supérieure qui chemine sur la paroi latérale.
- l'anastomose entre l'artère infra-orbitaire et la branche intra-osseuse de l'artère alvéolaire postéro-supérieure qui se nomme l'artère alvéolaire antrale. Cet élément noble est vulnérable lors de la procédure d'élévation de la muqueuse sinusienne car elle peut passer dans la zone où est prévue l'antrotomie (opération consistant à trépaner l'antre de Highmore) latérale. (6) L'artère alvéolaire postéro-supérieure émet une branche qui a un trajet

intra-osseux et une autre qui a un trajet extra-osseux (Figure 4). Une étude réalisée sur 42 cadavres a montré que le trajet de la branche intra-osseuse peut être en U ou droit, ce qui peut avoir des conséquences lors de la réalisation de la fenêtre osseuse. (7)

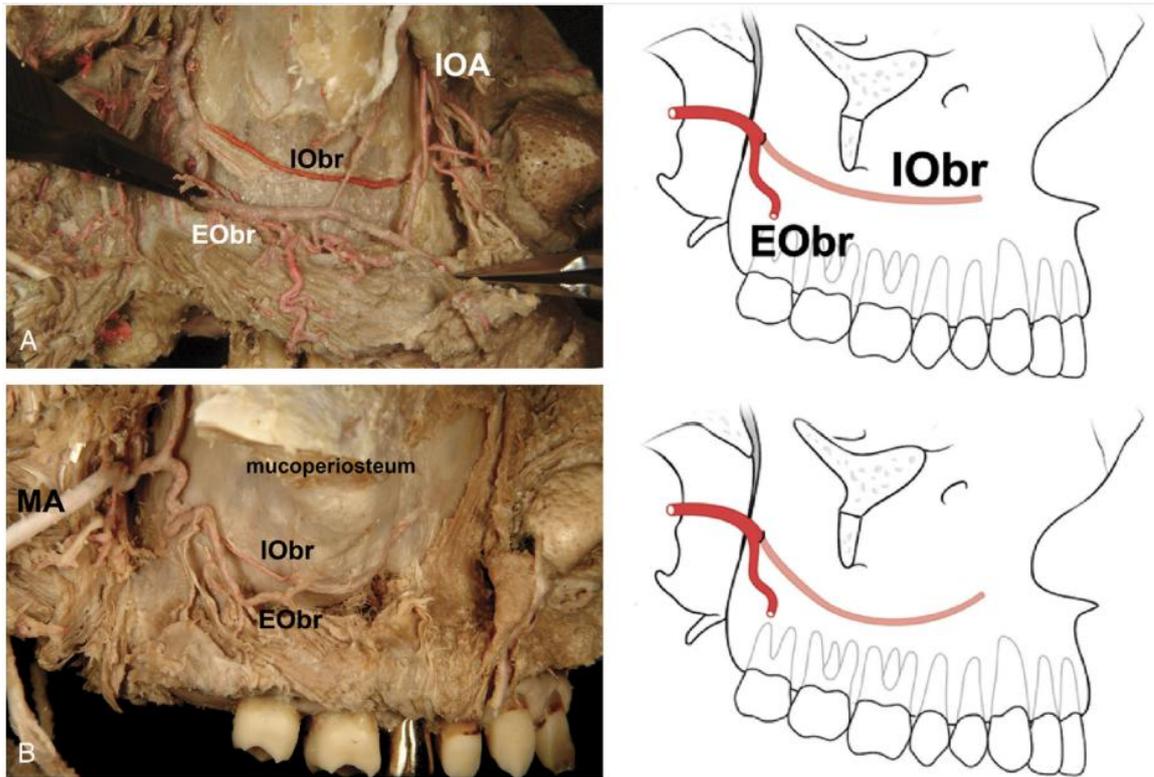


Figure 4 : Branche extra-osseuse (EObr) et intra-osseuse (IObr) de l'artère alvéolaire postéro-supérieure. On peut remarquer le trajet en U ou droit de la portion intra-osseuse (7) (d'après Hur M-S. et al.)

Cependant, une étude de 2005 montre qu'après analyse de scanners de sinus de plusieurs patients, il n'est possible d'identifier la position des vaisseaux intra-osseux que dans 52,9% des cas. (8)

- l'artère grande palatine, branche de l'artère palatine descendante, qui assure la vascularisation de la partie postérieure de la muqueuse palatine et du sinus maxillaire. (9)(10)

1.1.2 Physiologie du sinus

Le fonctionnement normal des sinus ne peut se faire qu'à plusieurs conditions :

- une perméabilité ostiale
- des mouvements ciliaires corrects
- la présence de phénomènes immunologiques locaux.

Les sinus maxillaires exercent plusieurs fonctions (Tableau1) :

- une fonction extrinsèque :
 - Allègement du massif facial

- des fonctions intrinsèques :
 - Réchauffement aérique : réchauffement de l'air inhalé avant qu'il n'atteigne les poumons
 - Filtration de l'air avec les cellules mucoïdes et le mucus
 - Fonction ventilatoire
 - Fonction de drainage (drainage d'une éventuelle sécrétion purulente)
 - Rôle immunologique, par défaillance de ce rôle immunologique il peut y avoir apparition d'une sinusite ou rhinite. C'est la muqueuse sinusienne (Figure 5) qui assure le rôle de défense par drainage muco-ciliaire et par le mucus qui contient des enzymes et des immunoglobulines A sécrétoires. Il se produit alors un phénomène de phagocytose. Un deuxième mécanisme de défense par le tissu lymphoïde et la muqueuse naso-sinusienne existe. (11)

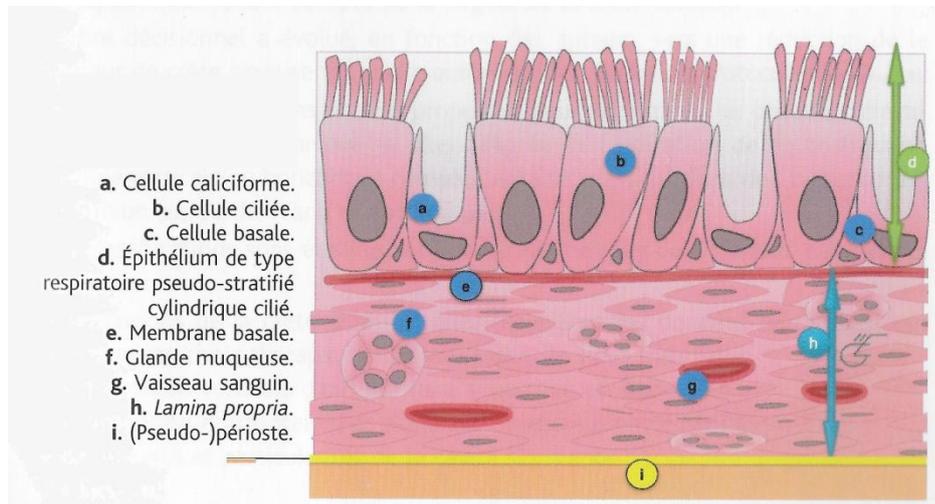


Figure 5 : Représentation schématique d'une coupe histologique de la membrane sinusienne (11)
(d'après Gouët E. et al.)

Tableau 1 : Fonctions probables des sinus maxillaires ; tableau modifié d'après Blanton et Biggs (1969), Witmer (1997) et Rae et Koppe (2008) (12)

1	Fonction olfactive (pour certains mammifères)
2	Fonction respiratoire (chauffage et humidification de l'air)
3	Fonction thermorégulatrice
4	Caisse de résonance pour la voix
5	Système de flottaison pour les animaux marins
6	Rôle dans l'ontogenèse de la face
7	Rôle de balancier du poids de la tête
8	Rôle de protection des traumatismes
9	Rôle architectural du crâne
10	Rôle structural
11	Réducteur de poids du crâne
12	Vestige de l'évolution

1.1.3 Variétés individuelles d'anatomie sinusienne

Il existe une grande variabilité anatomique des sinus entre individus mais également chez un même individu. (13)

1.1.3.1 Variabilités intra-individuelles

Premièrement, il existe des variabilités au cours de la croissance. La taille du sinus lors de la naissance de l'individu est comparable à celle d'un petit pois. A 3 ans, un développement vertical du sinus se produit. Puis, le développement et l'éruption des dents permanentes permettent le développement et l'évolution du sinus maxillaire. C'est un phénomène actif en rapport avec le développement des dents maxillaires. Enfin, vers 20 ans, la taille définitive du sinus est atteinte.

Secondairement, il peut y avoir des modifications avec l'âge, les pathologies ou l'édentement. En effet, les avulsions dentaires, la sénescence et les édentements sont des facteurs d'augmentation de volume du sinus maxillaire. C'est pour cette raison qu'il existe souvent une asymétrie entre le côté gauche et le côté droit. Une variabilité intra-individuelle est donc possible.

1.1.3.2 Variabilités inter-individuelles

Les variations de forme et de volume diffèrent d'un individu à l'autre. La taille varie de 3 à 12 cm³. Les sinus procidents font partie des variations anatomiques rencontrées, le plancher du sinus descend très bas. Il n'est d'ailleurs pas rare de voir des digitations entre les racines des prémolaires et molaires maxillaires. La cavité sinusienne est également plus ou moins volumineuse en fonction du profil facial de l'individu. Le volume sinusien est variable et peut parfois offrir un volume osseux important lorsqu'il est hypotrophique, ou à l'inverse réduire le volume osseux lorsqu'il est hypertrophique.

La plupart du temps, des septa peuvent être présents au sein de la cavité sinusienne. Koymen, s'inspirant de plusieurs études dont les premières furent menées par Underwood, déclare que l'incidence de ce cloisonnement varie entre 16 et 58 %. (14) Ces septa osseux sont à prendre en considération lors de la chirurgie. Une distinction peut être faite entre les septa primaires issus du développement normal du sinus et les septa secondaires créés par la pneumatisation du sinus suite à la perte des dents maxillaires postérieures.

Les septa intermédiaires parfois rencontrés sont d'excellentes sources ostéogéniques et doivent être conservés dans la mesure du possible. Dans ce cas, deux fenêtres peuvent être réalisées de part et d'autre du septum. (15,16)

Il existe également des variations de la membrane sinusienne entre les individus. Elle peut être épaissie dans certaines pathologies sinusiennes (kystes, sinusites chroniques et aiguës, ...). (17) D'autres facteurs influencent l'épaisseur de la membrane comme un phénotype gingival épais qui va être en faveur d'une membrane plus épaisse. (17) Enfin, la paroi osseuse latérale du sinus maxillaire peut avoir une épaisseur très variable.

Des études ont montré que l'épaisseur de cette paroi varie de 0,5 à 2 mm. (18,19) Ainsi, le choix de la technique d'accès au sinus dépend également de l'épaisseur de cette paroi.

1.2 Techniques de l'abord latéral du sinus maxillaire

1.2.1 Indication

Lorsque l'avulsion de molaires et prémolaires maxillaires est indiquée et réalisée, il existe un phénomène de résorption osseuse post-extractionnelle. Il est qualifié de centripète. La figure 6 synthétise la classification selon Cawood et Howell du niveau de résorption de la crête après extractions dans la région maxillaire postérieure. (20)

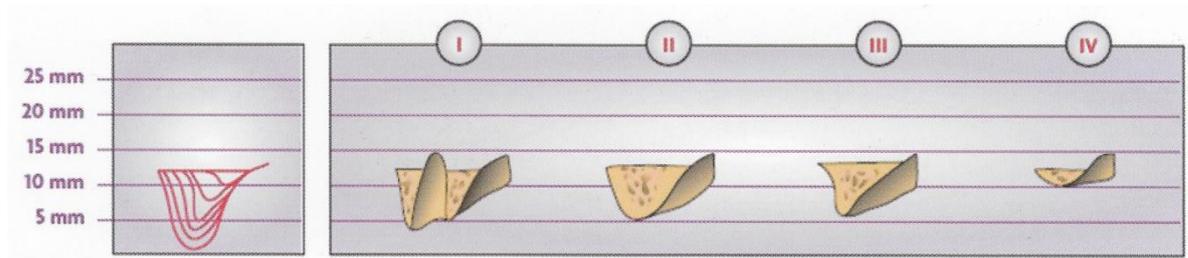


Figure 6 : Evolution du volume osseux disponible dans le secteur postérieur suite aux extractions dentaires (d'après Cawood et Howell) (20)

Il peut également se produire une pneumatisation du sinus maxillaire qui peut atteindre jusqu'à 5 millimètres en direction coronale. (21) Dans ce cas, le praticien se retrouve confronté à une situation dans laquelle la hauteur et/ou l'épaisseur de la crête alvéolaire est insuffisante afin de poser un implant de manière classique. Une augmentation de la hauteur sous sinusienne est alors nécessaire, soit par abord crestal, soit par abord latéral.

Il existe plusieurs classifications afin de nous aider dans notre pratique, mais également d'indiquer ou non une technique chirurgicale en fonction de l'examen clinique et radiologique. Une classification majeure est la classification de sinus ABC décrite par Wang et Katranji en 2008. Cette classification est réalisée en fonction d'un implant ayant des spécificités minimales de 4 x 10 millimètres. Les situations cliniques et radiologiques sont classées sous forme de classes puis de divisions. Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de cette classification.

Tableau 2 : Résumé de la classification de sinus ABC selon Wang et Katranji, 2008

Classe	Division	Hauteur sous-sinusienne	Largeur sous-sinusienne	Distance crête - jonction émail cément*	Indication
Classe A		≥ 10 mm	≥ 5 mm	≤ 3 mm	Pose d'implant classique
Classe B		6 à 9 mm	≥ 5 mm	≤ 3 mm	Pose d'implant simultanément avec augmentation par abord crestal ou latéral
	H	6 à 9 mm	< 5 mm	≤ 3 mm	ROG, greffe en onlay, expansion de crête
	V	6 à 9 mm	≥ 5 mm	> 3 mm	Augmentation verticale de la crête avant la pose d'implants en classe B
	C	6 à 9 mm	< 5 mm	> 3 mm	Augmentation verticale et horizontale avant la pose d'implants en classe B
Classe C		≤ 5 mm	≥ 5 mm	≤ 3 mm	Pose d'implant différée de l'augmentation osseuse par abord latéral
	H	≤ 5 mm	< 5 mm	≤ 3 mm	Greffe de sinus par voie latérale et augmentation horizontale avec pose d'implant différée
	V	≤ 5 mm	≥ 5 mm	> 3 mm	Greffe de sinus par voie latérale et ROG verticale avec pose d'implant différée
	C	≤ 5 mm	< 5 mm	> 3 mm	Greffe de sinus par voie latérale et ROG verticale et horizontale avec pose d'implant différée

* de la dent bordant l'édentement

La classe A indique la pose d'implant classique. La classe B indique la pose d'implant simultanément avec augmentation par abord crestal ou latéral selon les variantes. La classe C indique selon les cas une greffe de sinus par abord latéral associé à une ROG verticale, horizontale ou verticale et horizontale associée. La pose d'implant est alors différée.

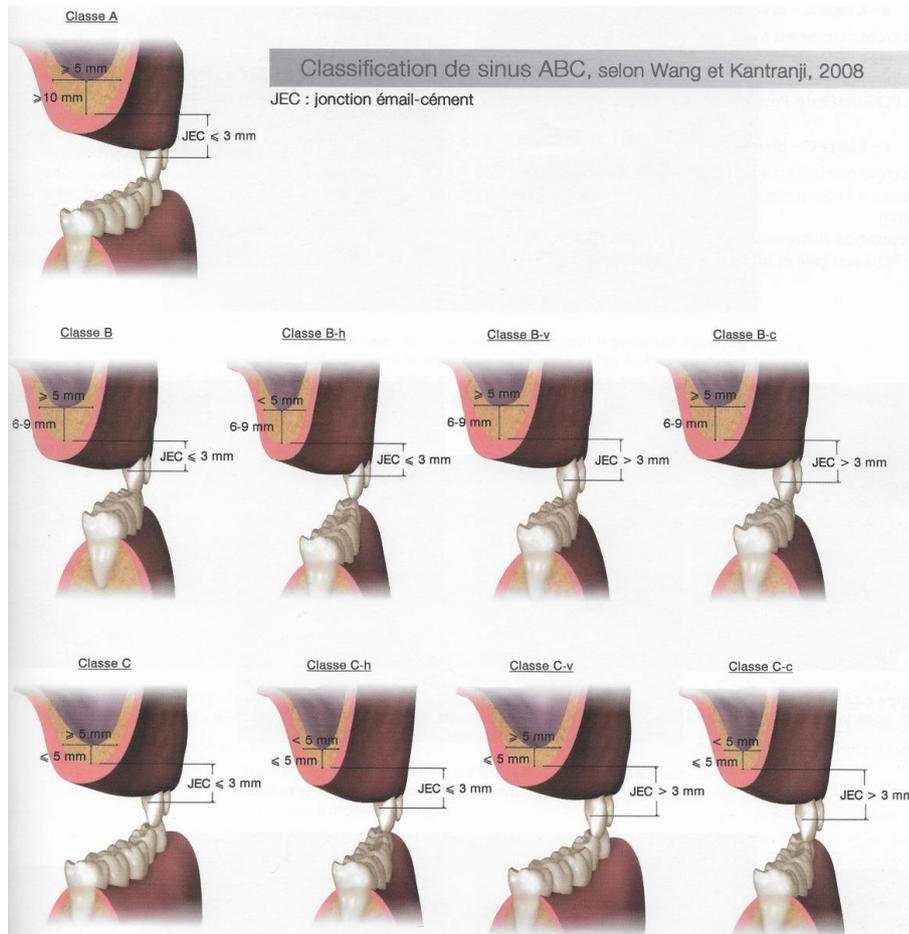


Figure 7 : Classification de sinus ABC selon Wang et Kantranji, 2008 (12)

Enfin, les consignes afin de faire un choix entre la technique transcrestale ou par voie latérale ont été publiées par Lundgren S. et al. en 2017. (22)

Le choix de la technique chirurgicale se fait selon la hauteur osseuse résiduelle, la largeur osseuse, l'anatomie du sinus et le nombre de dents à remplacer. Ainsi, une élévation de la membrane sinusienne devra être envisagée si la hauteur d'os résiduel est inférieure à 8 millimètres.

Un abord latéral sera entrepris si la hauteur d'os résiduel est inférieure à 5 millimètres et sera également favorisé pour la pose de plusieurs implants. La pose d'implants simultanée au comblement se fera lorsque la hauteur d'os résiduel

disponible est supérieure à 3 millimètres et si la qualité et la quantité d'os résiduel sont compatibles avec l'obtention d'une stabilité primaire de l'implant. Si ces conditions ne sont pas remplies, la pose d'implant sera réalisée de manière différée. Ces informations sont reprises sous forme d'un arbre décisionnel disponible ci-dessous (Figure 8).

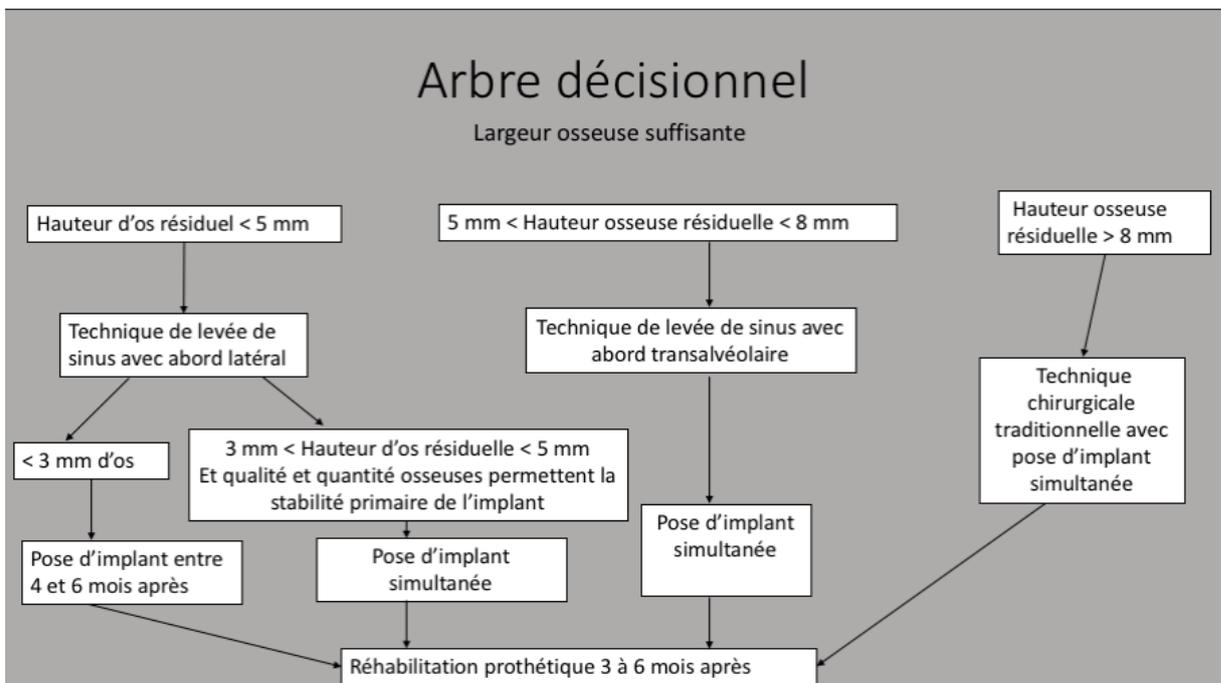


Figure 8 : Arbre décisionnel concernant le choix de la technique chirurgicale (courtoisie du Dr Marine Morel)

1.2.2 Procédure

Pour en venir à la procédure décrite à l'heure actuelle, il faut faire un rapide retour sur l'historique de cette intervention. Philip Boyne aurait à la fin des années 1960 greffé les sinus maxillaires prociens de personnes édentées complètes afin de réaliser une alvéoloplastie pré prothétique. (23) L'abord réalisé était de type Caldwell-Luc. Puis, dans les années 1970, Hilt Tatum a réalisé une technique identique afin de mettre des implants lames. Boyne et James ont rédigé en 1980 la première publication concernant la réalisation d'une greffe d'os autogène d'origine iliaque par abord latéral. (24)

Actuellement, il existe des recommandations afin d'établir si oui ou non la greffe sinusienne est nécessaire. (25) Cependant, il n'existe aucune recommandation concernant la forme ou la taille de la fenêtre osseuse, la manière d'aborder le sinus

afin d'optimiser les résultats de la greffe et d'en diminuer les complications. C'est ce point que nous allons approfondir dans cette étude.

Voici présentées maintenant les différentes étapes de l'abord latéral du comblement sous-muqueux du sinus maxillaire.

La première étape concerne l'anesthésie (Figure 9). Il s'agit d'une anesthésie locale qui va être réalisée du côté vestibulaire et palatin. Elle concerne la région située entre la canine et la région tubérositaire.

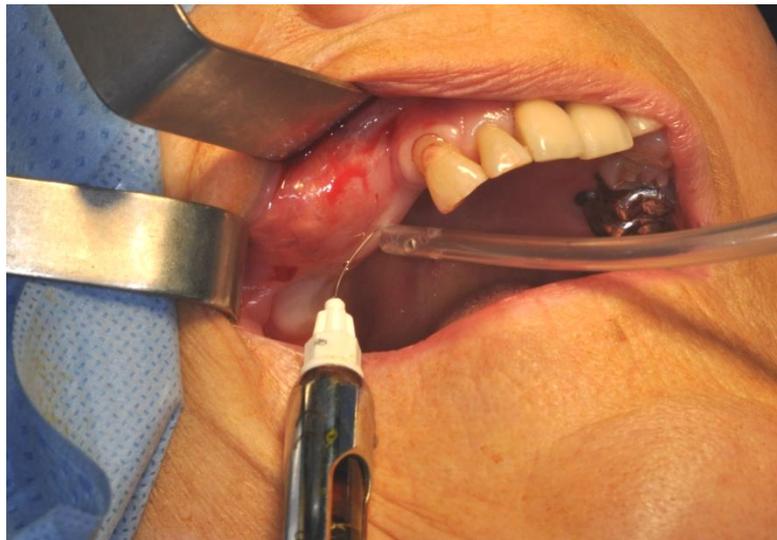


Figure 9 : Anesthésie locale (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)

La deuxième étape consiste en la réalisation du tracé d'incision et du lambeau (Figure 10). L'incision est faite sur la crête, décalée légèrement en palatin. Elle s'étend à environ 1 cm en distal et 5 à 7 mm en mésial de la fenêtre osseuse prévue. Puis l'incision est poursuivie en intra-sulculaire au niveau des dents ou en para-marginal au niveau des couronnes prothétiques. La décharge distale est réduite à la gencive kératinisée ou est évitée. La décharge mésiale est réalisée en distal de la canine ou de la dent bordant l'édentement.

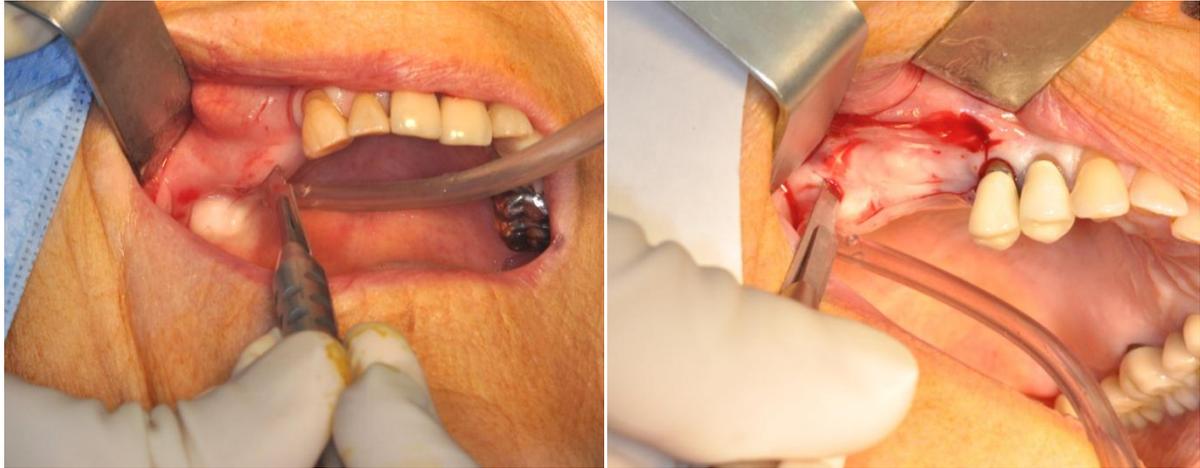


Figure 10 : Tracés d'incision (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)

La troisième étape consiste en la levée du lambeau (Figure 11). Elle est réalisée de manière soigneuse, de pleine épaisseur afin d'éviter d'endommager le périoste pour favoriser une meilleure cicatrisation. Il faut bien exposer la face latérale du maxillaire.

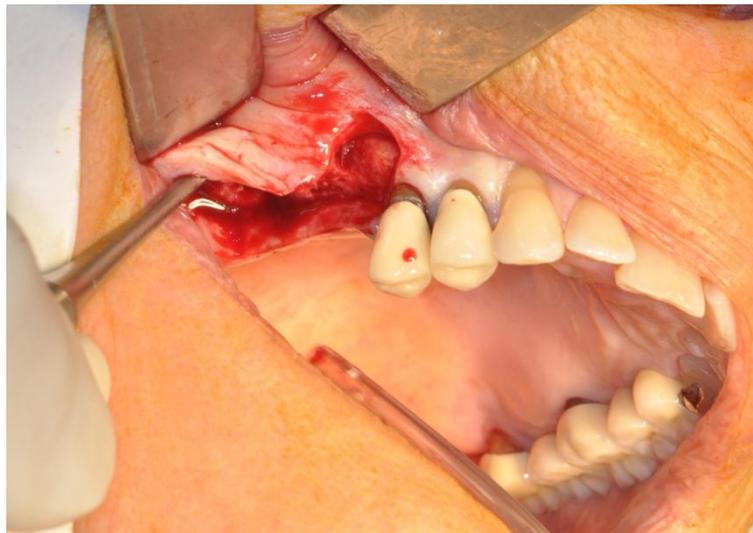


Figure 11 : Décollement (Courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)

La quatrième étape est représentée par l'ostéotomie. Il s'agit de la fenestration du sinus maxillaire (Figure 12). Il existe plusieurs façon de les réaliser, elles peuvent être simple ou multiple, avoir plusieurs formes, différentes tailles, conservées ou non, pivotées vers l'intérieur du sinus ou non.

On utilise pour la découpe des techniques rotatives ou des instruments de piézochirurgie. Cette étape sera développée au cours de la deuxième partie.



Figure 12 : Réalisation de la fenêtre osseuse (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)

La cinquième étape est le décollement de la muqueuse sinusienne (Figure 13). Il est réalisé soit à l'aide d'un insert piézoélectrique, soit à l'aide de curettes manuelles. Il existe différentes curettes selon leur taille et leur angulation.



Figure 13 : Décollement de la membrane sinusienne (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)

La sixième étape est la préparation des sites implantaire (Figure 14). Elle est soit réalisée de manière concomitante au comblement, soit différée.

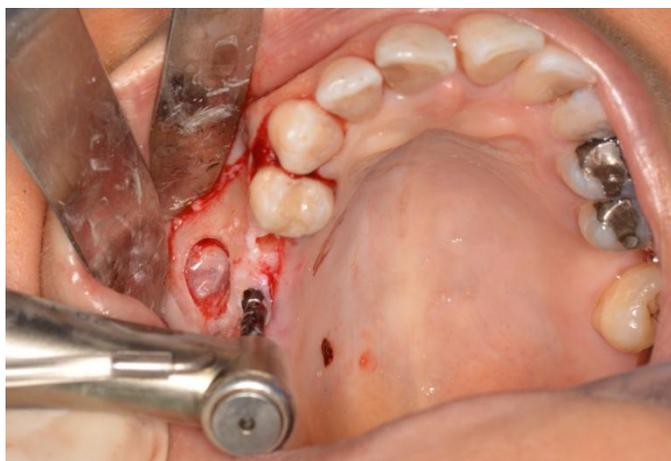


Figure 14 : Préparation des sites implantaires (courtoisie du Dr Gérald Nonclercq)

Puis le comblement du sinus est effectué à l'aide du matériau (Figure 15). Celui-ci est condensé vers l'avant et le bas en commençant par l'arrière du sinus. Enfin, les implants sont positionnés selon la préparation des sites implantaire.

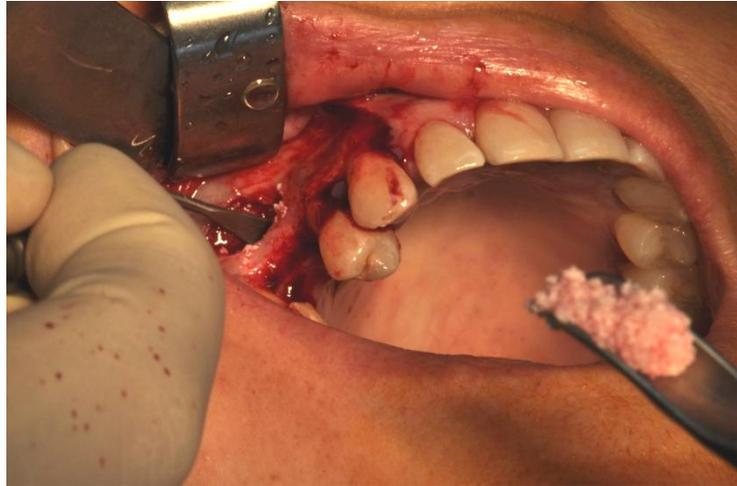


Figure 15 : Comblement sinusien au Bio-oss® (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)

De manière variable, des opérateurs décident de placer ou non une membrane résorbable ou non sur la fenêtre vestibulaire. On peut également replacer la fenêtre osseuse.

Le site opératoire est enfin suturé, la fermeture des berges doit être faite sans tension (Figure 16). Le premier point est la suture de la papille mésiale afin d'assurer une coaptation optimale et d'éviter au maximum les récessions post-chirurgicales. Puis a lieu la coaptation des lambeaux à l'aide de points discontinus. La décharge mésiale est alors suturée. La décharge distale n'est pas suturée afin de permettre un drainage du site opératoire.



Figure 16 : Sutures (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)

1.3 Exemples de différents types de fenêtre osseuse rencontrés dans la littérature

1.3.1 Dimensions de la fenêtre

1.3.1.1 Fenestration de grande dimension

Une fenestration de grande étendue est nécessaire lors de la pose de plusieurs implants afin d'augmenter la visibilité de chaque implant posé (Figure 17). Elle permet une aisance dans les gestes. De plus, elle assure un maximum de sérénité à l'acte et permet de diminuer les probabilités de complications. Cependant, la cicatrisation du site opératoire est plus délicate due en partie à l'étendue de la chirurgie. A noter également que la hauteur de la fenestration à partir de l'os résiduel doit dépasser d'au moins deux millimètres la longueur de l'implant prévu. (5)

Certains auteurs expliquent que ces fenêtres sont à privilégier lorsque la procédure d'élévation de la membrane sinusienne semble difficile. Les raisons peuvent être des adhésions de la membrane, une anatomie étroite, un mur mésial en forme de "V", et des défauts du mur osseux préexistants suite aux extractions antérieures. (26)

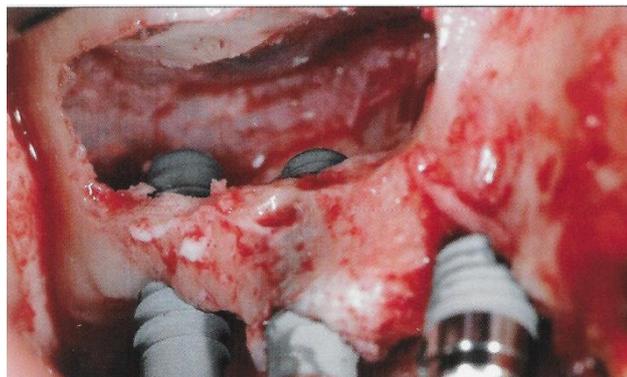


Figure 17 : Fenêtre osseuse étendue (d'après Jensen S. et al.) (5)

1.3.1.2 Fenestration de petite dimension

Une fenestration de petite étendue permet de minimiser les risques de complications liées à la chirurgie telle que la probabilité de léser un élément anatomique noble (Figure 18). De plus, cette configuration a pour but de conserver au maximum le mur osseux résiduel ce qui permet d'accroître la tenue des biomatériaux. (26) La cicatrisation est moins longue et l'on peut espérer une diminution de l'intensité des douleurs pour le patient. Une étude menée par Nickenig HJ. et al. a montré qu'une approche minimaliste et mini-invasive du sinus à l'aide de petites fenêtres était favorable au confort post opératoire du patient. (27) Cependant, la visibilité et l'accès y sont réduits, le protocole opératoire est plus complexe et demande une expérience

du praticien. De plus la gestion des complications y est plus complexe. (28) Ce type de fenêtre peut être indiqué dans les situations où le nombre d'implants à poser est réduit.



Figure 18 : Fenêtre osseuse de petite étendue (d'après Lundgren S. et al.) (22)

1.3.2 Nombre de fenêtres osseuses

Dans certains cas, une double fenestration pour l'accès au sinus est nécessaire (Figure 19). Il s'agit de sinus présentant des septa au sein de leur cavité. La double fenêtre osseuse permet de contourner les septa ainsi que d'avoir un accès en avant et en arrière. (16) De plus les septa sont d'excellentes sources ostéogéniques qu'il est intéressant de conserver pour le comblement. (15)

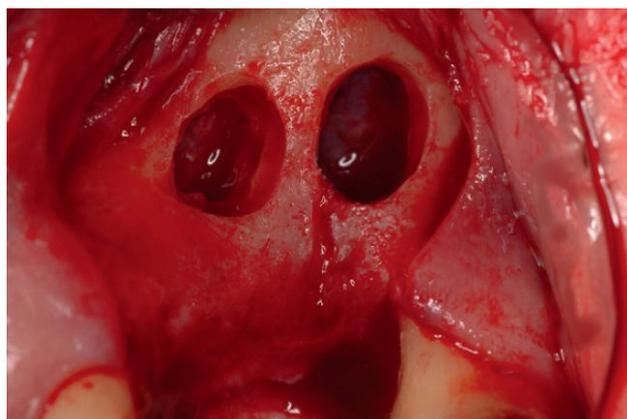


Figure 19 : Double fenêtre osseuse (d'après Toscano NJ. et al.) (16)

1.3.3 Forme de la fenêtre

Plusieurs formes de fenêtre sont retrouvées dans la littérature (Figure 20). On peut y trouver des fenêtres de forme circulaire, de forme rectangulaire ou encore de forme ovale. L'intérêt de chaque forme sera étudié au cours de la recherche et présenté au sein des parties résultats et discussion.

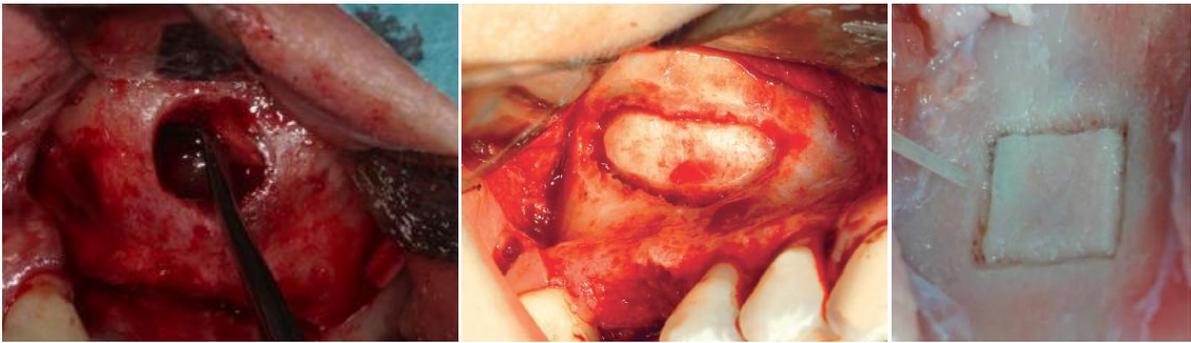


Figure 20 : Ostéotomie circulaire (photo de gauche) (d'après Lundgren et al.) (22) ; ostéotomie ovale (d'après Goodacre B.J. et al.) (29) ; ostéotomie rectangulaire (d'après Matys J. et al.) (30)

1.3.4 Matériel utilisé

Le matériel utilisé diffère selon les opérateurs. Certains opérateurs utilisent des fraises boules montées sur pièce à main pour réaliser une ostéotomie tout en diminuant le temps chirurgical (Figure 21). L'inconfort postopératoire du patient peut alors être réduit. D'autres opérateurs utilisent des inserts de piézochirurgie de différentes formes (micro-scie, rond) afin d'augmenter la précision du tracé de l'ostéotomie (Figure 22). Enfin, quelques auteurs montrent que le laser peut être également utilisé. Ce paramètre sera également étudié et présenté dans les parties résultats et discussion.

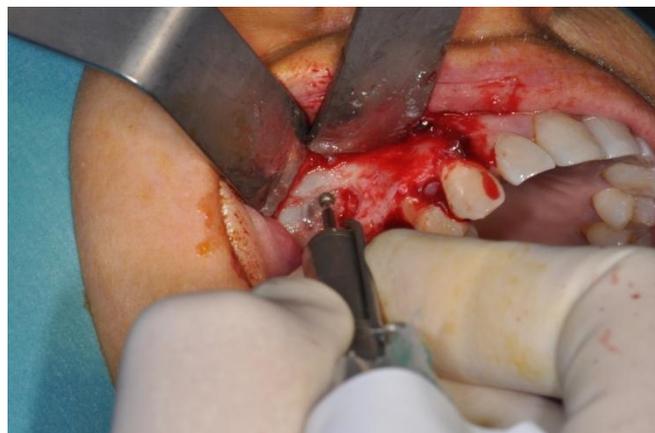


Figure 21 : Ostéotomie réalisée à l'aide d'une fraise boule diamantée (courtoisie du Dr Gilbert Nafash)



Figure 22 : Ostéotomie réalisée à l'aide d'un laser (photo A), d'un insert rond de piézochirurgie (photo B) ou d'une micro-scie (photo C) (d'après Kim JM. et al.) (31)

2 Matériels et méthodes

Il existe un consensus concernant l'intérêt et le type de comblement osseux à réaliser lors de la chirurgie de comblement préimplantaire sous muqueux du sinus maxillaire. (25) Les indications de la procédure chirurgicale sont décrites, ainsi que les classifications qui permettent au praticien de choisir la technique chirurgicale (pose d'implant sans greffe, technique de Summers ou abord latéral). Lorsque la technique de l'abord latéral est indiquée, il s'avère nécessaire d'optimiser l'accès via la fenêtre osseuse. Cependant l'état actuel des connaissances n'a pas permis de le définir.

Cette revue de littérature porte sur les critères de choix à prendre en considération pour la réalisation de la technique d'accès au sinus en fonction de paramètres intra-individuels et de la technique chirurgicale. Les critères de choix sont les différentes variables qui influencent le praticien. L'accès au sinus est effectué par l'intermédiaire d'une fenêtre osseuse. Celle-ci peut être réalisée par fraisage ou par piézochirurgie.

L'intérêt de cette revue de littérature est donc de guider le praticien pour la réalisation d'une fenêtre osseuse adaptée en fonction du cas clinique et ainsi, de diminuer les complications per et post opératoires. La finalité est de proposer une classification qui regroupe les indications concernant le choix de la technique d'accès par voie latérale.

2.1 Protocole

Pour cette revue, le protocole de revue systématique de littérature PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) a été utilisé. (32) Il s'agit des lignes directrices pour l'écriture et la lecture des revues systématiques.

2.2 Critères d'éligibilité

Il est nécessaire d'établir des critères d'éligibilité afin de définir les études qui peuvent répondre à la question posée. Les critères ont été définis par la méthode PICO (Patient, Intervention, Comparaison, Résultats "Outcome") :

- P : Les études cliniques portant sur les Hommes ainsi que les animaux sont éligibles à la revue de littérature.

- I : Les études sélectionnées doivent concerner une intervention ayant pour but l'augmentation de la hauteur osseuse sous-sinusienne uniquement par voie latérale afin de poser des implants en vue d'une réhabilitation prothétique implanto-portée.

- C : Les études retenues permettront de comparer l'intérêt d'un type de fenêtre osseuse par rapport à un autre.

- O : Les résultats porteront sur la réussite ou non de la greffe, ainsi que les complications éventuelles.

2.3 Source d'information et recherche

Concernant les sources d'information, trois bases de données médicales ont été utilisées. (33) Il s'agit des bases de données PUBMED (MEDLINE), COCHRANE Library et WEB OF SCIENCE.

Les recherches se sont déroulées du 11 décembre 2018 au 31 décembre 2018.

Il s'agit d'une stratégie de recherche automatisée, avec les mêmes mots clés dans chaque base de données afin de limiter les biais de l'étude. Les mots clés recherchés ont été : Sinus, Augmentation, Lateral et Bone Window (fenêtre osseuse). Il s'agit d'une recherche électronique qui a concerné uniquement les articles rédigés en anglais. Deux questions de recherche ont été établies pour chaque base de données : une première question avec les mots clés sinus, augmentation et lateral, puis une seconde question avec les mots clés sinus, augmentation et bone window. Le choix de se tourner vers deux questions de recherche s'est justifié par le fait que l'on désire cibler un maximum d'articles pertinents par rapport au sujet de la recherche.

Les mots clés "sinus" et "augmentation" sont communs aux deux questions de recherche. Ils ciblent les prérequis nécessaires aux études retenues, c'est à dire

l'objectif clinique initial (sujet de l'étude) et la localisation de l'intervention. Les deux autres mots clés ("lateral" et "bone window") se réfèrent quant à eux à la même technique chirurgicale, celle de l'abord latéral. Cependant, tous les auteurs ne citent pas cette intervention de la même manière, il devient alors nécessaire de dissocier ces mots clés dans deux questions différentes afin d'élargir le champ de recherche.

Enfin, l'intérêt de poser deux questions de recherche précises est d'avoir davantage de références en adéquation avec le sujet et donc d'optimiser le traitement des données.

La liste des études a été dressée sur un tableur (Figure 23) disponible en annexe (Annexe 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	numéro article	nom article	Auteur	année publication			Base de donnée				
2					PUBMED		WEB OF SCIENCE		COCHRANE		
3					sinus augmentati on lateral	sinus augmentation bone window	sinus augmentati on lateral	sinus augmentation bone window	sinus augmentati on lateral	sinus augmentation bone window	
4											
5											
6											
7											
8											
9											

Figure 23 : Tableau avec la liste des études obtenues lors de la recherche

Un vocabulaire spécifique est utilisé pour chaque base de données. Ainsi, concernant MEDLINE et COCHRANE, le vocabulaire "Medical Subject Heading (MeSH)" est utilisé. Concernant WEB OF SCIENCE, il s'agit du thésaurus "Keywords plus". Les opérateurs booléens "AND" ont été choisis afin de repérer les études concordant le plus avec le sujet. L'utilisation de l'opérateur booléen "OR" aurait inclus un grand nombre de référence ne présentant aucun lien avec le sujet. (34)

2.4 Sélection des études et extraction des données

Un formulaire préétabli disponible en annexe a permis l'extraction des données de la manière la plus fiable possible (Annexe 2).

Concernant la sélection des études, des critères d'inclusion et d'exclusion ont été admis (Tableau 3).

L'étude concerne des articles publiés entre 2014 et 2018. Le fait de se limiter aux articles datant de moins de 5 ans permet d'avoir une vision actuelle du sinus-lift. De plus, la technique étant en perpétuelle évolution il est important de se rapprocher des recommandations actuelles en se focalisant sur des articles récents.

Concernant la langue, les articles retenus ont été écrits ou traduits en anglais.

Tableau 3 : Critères d'inclusion et d'exclusion

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<p><u>Date et langue :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Publication entre 01/01/2014 et 31/12/2018 - Rédaction : Anglais <p><u>Sujets :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude in vivo - Patients humains et animaux <p><u>Type d'étude :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude cas - témoin - Essai contrôlé randomisé - Etude de cohorte - Enquête descriptive <ul style="list-style-type: none"> - Etude transversale - Etude longitudinale 	<p><u>Objectif de l'étude :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude dont le but n'est pas une réhabilitation implanto-prothétique (ex : ORL) - Chirurgie avec abord crestal <p><u>Sujets :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude in vitro - Etude ex vivo <p><u>Type d'étude :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Méta analyse - Rapport de cas - Revue de littérature

Toutes les références recherchées concernent les techniques d'abord latéral et non transcristal, ayant pour objectif l'augmentation osseuse sous sinusienne pour une réhabilitation implantaire.

La question de recherche porte sur une étape clinique. Les conditions de toute intervention chirurgicale doivent alors être respectées. Les paramètres biologiques tels que la surveillance de la cicatrisation et les résultats de l'intervention sont nécessaires. Ainsi, seules les études in vivo chez l'Homme et l'animal ont été retenues.

Les revues de la littérature systématiques ainsi que les méta-analyses ont été exclues de la recherche afin de ne pas analyser plusieurs fois les mêmes articles scientifiques, ce qui pourrait biaiser les résultats. Les rapports de cas ne représentant qu'un seul sujet ne permettent pas d'assurer la reproductibilité de l'intervention et ont donc également été exclus. Au contraire, les enquêtes descriptives et les études comparatives telles que les études cas-témoins et les essais randomisés ont été incluses.

Une première sélection a été faite en fonction des titres et résumés des articles scientifiques. Puis, une deuxième sélection a été réalisée en fonction du contenu de l'article après lecture intégrale. Les articles ne correspondant pas et ne répondant pas à la question de recherche ont été exclus.

2.5 Analyse des données

Plusieurs données ont été analysées:

- les données concernant les dimensions de l'ostéotomie
- les données concernant la forme de l'ostéotomie
- les données concernant le nombre de fenêtres osseuses
- les cas avec pose de biomatériaux ou non
- le nombre d'implants
- le matériel utilisé pour réaliser l'ostéotomie
- le recouvrement éventuel de l'ostéotomie par une membrane ou par la fenêtre osseuse
- les paramètres intra-individuels comme la présence ou non de septa au sein des sinus

2.6 Risque de biais inhérent à chacune des études

Les études analysées peuvent être soumises à différents biais. Une étude présentant un risque de biais élevé n'a pas la même valeur qu'une étude présentant un risque de biais faible. Il est donc important d'estimer la qualité des études afin de limiter le risque d'erreur au cours de l'analyse des résultats. Pour l'analyse des biais, les méthodes d'analyse des études comparatives présentées par la revue Cochrane ont été appliquées. (35)

3 Résultats

3.1 Sélection des études

La recherche sur les trois bases de données a permis de relever 538 articles scientifiques. Après suppression des doublons, 351 articles ont été identifiés. La lecture des titres et résumés a permis de conserver 54 références. La deuxième sélection par lecture intégrale a retenu 21 articles scientifiques. Le protocole de sélection et le nombre de références sont résumés par un diagramme de flux selon PRISMA (Figure 24).

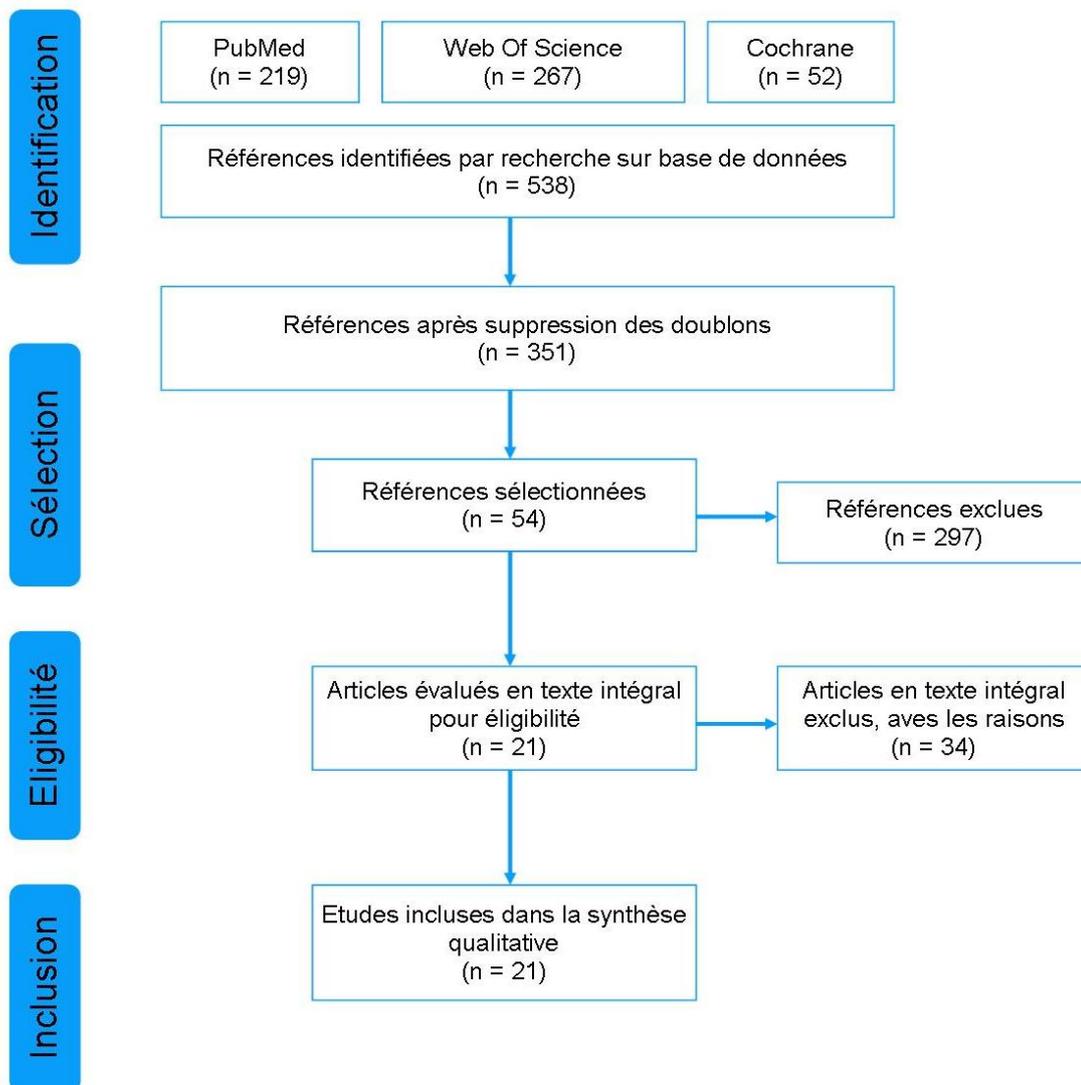


Figure 24 : Diagramme de flux selon PRISMA

La liste des études incluses est consultable en annexe (Annexe 3).

3.2 Type d'étude et période de suivi

La revue comporte 13 études cas-témoins, 1 étude rétrospective et 7 études descriptives. Parmi les études cas-témoins, 12 études sont randomisées. Les périodes de suivi des études ont été relevées. Cependant, 6 publications ne rapportent pas d'information concernant la période de suivi.

3.3 Caractéristiques de la population

Pour chaque étude, le nombre de patients, leurs sexes et la moyenne d'âge lorsque celle-ci est indiquée, ont été relevés. Concernant les études cas-témoins, l'importance de chaque échantillon est notée. Pour quelques études, les mesures de la hauteur du plancher sinusien sont réalisées en préopératoire. Les études chez l'animal sont incluses, il est alors également précisé si l'étude a été réalisée sur les Hommes ou les animaux.

3.4 Protocole opératoire

Plusieurs éléments du protocole opératoire ont été relevés. Premièrement, selon les études, l'ostéotomie est décrite, soit par sa forme, par ses dimensions ou sa position. On note également le nombre d'ostéotomies, simples ou doubles. Deuxièmement, le matériel utilisé pour l'ostéotomie peut être une fraise boule diamantée montée sur pièce à main, des inserts sonores, des inserts de piézochirurgie ou encore des "bone scrapers". Troisièmement, à nouveau quand celui-ci est décrit, une membrane de collagène ou la fenêtration osseuse créée peut être remplacées suite à l'ostéotomie. Enfin, concernant les études cas-témoins, le protocole du premier groupe est comparé au protocole du deuxième groupe.

3.5 Critères de jugement

Chaque étude établit ses résultats en fonction de critères de jugement. Ceux-ci sont disparates, cependant quelques-uns reviennent régulièrement tels que le quotient de stabilité des implants, le gain osseux suite à l'intervention, les complications postopératoires, les dimensions de l'ostéotomie, l'invagination des tissus mous au sein de la cavité sinusienne ou encore le ressenti de l'opérateur.

3.6 Evaluation de la qualité

La qualité des études est analysée en fonction des risques de biais qu'elles présentent. La méthode d'analyse est détaillée par Cochrane. (35) Les points principaux sont expliqués ci-dessous. Les risques de biais des études comparatives

incluses dans la revue sont disponibles en annexe 4. Les études descriptives ne peuvent subir cette analyse puisqu'aucune comparaison n'y est faite. Ainsi, il s'agirait d'un non-sens d'analyser un critère tel que la randomisation alors qu'un seul groupe n'est présent. Chaque étude descriptive est alors mise en évidence au sein du tableau disponible en annexe 4 puisque l'analyse des biais n'y est applicable. Il en est de même pour l'unique étude rétrospective.

3.6.1 La randomisation

Le moyen utilisé au sein de l'étude afin de générer la séquence d'attribution des patients dans des groupes comparables doit être expliqué. Le processus de génération de séquence doit être aléatoire afin de diminuer le risque de biais de sélection. Par exemple, un ordinateur peut être utilisé afin de générer des nombres aléatoires.

3.6.2 Dissimulation de la séquence d'allocation

Il s'agit de la méthode utilisée pour dissimuler l'attribution des patients à chaque groupe. Ainsi, détailler cette méthode permet d'estimer si l'allocation d'intervention aurait pu être prévue. Par exemple, les enquêteurs utilisent des enveloppes scellées, opaques et numérotées afin d'attribuer une intervention à chaque patient.

3.6.3 Aveuglement des patients et des opérateurs

Les patients et les opérateurs peuvent être aveuglés afin de dissimuler le type d'intervention réalisé sur chaque patient. Il est aisé d'aveugler le patient, cependant il est compréhensible que dans ce type d'étude l'aveuglement du praticien est impossible. Des méthodes sont mises en place afin de diminuer ce risque de biais. Le fait d'ouvrir l'enveloppe contenant le type d'intervention à réaliser pendant la chirurgie en est un exemple.

3.6.4 Aveuglement des examinateurs

L'analyse des résultats peut être réalisée par un examinateur extérieur à la réalisation de l'intervention. Ainsi, l'examineur ne connaît pas le type d'intervention subi pour chaque patient.

3.6.5 Données de résultats incomplètes

Les objectifs de l'étude doivent être analysés au sein des résultats. Le but est de ne pas dissimuler les résultats d'un paramètre. L'attrition et les exclusions des patients,

ainsi que la raison et le moment des exclusions doivent être signalés. Les résultats concernant le biais d'attrition sont satisfaisants, 10 références présentent un risque de biais faible et 3 références un risque de biais modéré. L'attrition ou l'exclusion des patients sont la plupart du temps expliquées et justifiées.

3.6.6 Sélection des résultats

Les auteurs se doivent d'analyser chaque résultat de chaque paramètre étudié. Ainsi, les différences non significatives doivent être publiées même si celles-ci annulent l'hypothèse émise à l'initialisation de l'étude.

3.6.7 Autres biais

Chaque préoccupation concernant la méthode utilisée lors de la lecture de l'article doit être émise et présente un risque de biais non négligeable. Des études ont pu être publiées il y a moins de cinq ans mais avoir été réalisées avant, cela représente un biais.

3.6.8 Risque de biais relatif aux études

Les risques de biais sont classés en trois catégories. Les risques faibles correspondent aux références dont les méthodes utilisées pour mener l'étude sont adéquates. Les risques élevés correspondent aux références dont les méthodes utilisées ne sont pas correctes ou incomplètes. Enfin, lorsque des informations sont manquantes à la lecture des articles, un risque peu clair est noté. Il peut être attribué à un risque dit "modéré".

Le risque global de l'article est attribué en fonction de chaque catégorie de biais. Si un risque de biais élevé apparaît, le risque de biais global est élevé. Si un risque de biais modéré apparaît, le risque de biais global est modéré. Si l'ensemble des risques de biais sont faibles, le risque de biais global est considéré comme faible. Ainsi, 3 références présentent un risque global faible, 8 un risque global modéré et 2 autres un risque global élevé.

3.7 Résultats concernant la forme de l'ostéotomie

Deux études s'intéressent uniquement à la forme de l'ostéotomie. Une étude cas-témoins réalisée par Ranaan J. et al. a comparé les résultats de deux interventions. Un échantillon de la population a bénéficié d'une ostéotomie de forme ovalaire avec une fente mésiale et une fente distale sur la partie la plus apicale de l'ostéotomie (Figure 25 a, b, c). Ainsi, une membrane de collagène a pu être glissée et stabilisée

dans les fentes. Aucun biomatériau n'a été placé sous la membrane sinusienne. L'autre échantillon a reçu une ostéotomie de forme ovale également, sans fente, avec une membrane de collagène recouvrant l'ostéotomie, après avoir déposé des biomatériaux sous la membrane de Schneider (Figure 25 d, e, f). Le calcul du gain osseux autour des implants et la stabilité des implants ont montré des résultats similaires et favorables dans les deux groupes. A noter que la forme différente de l'ostéotomie est la conséquence du fait de ne pas mettre de biomatériau et l'objectif principal de cette étude est de comparer la stabilité de l'implant et le gain osseux avec ou sans biomatériau. (36) Les résultats de cette étude sont repris au sein d'un tableau (Tableau 4).

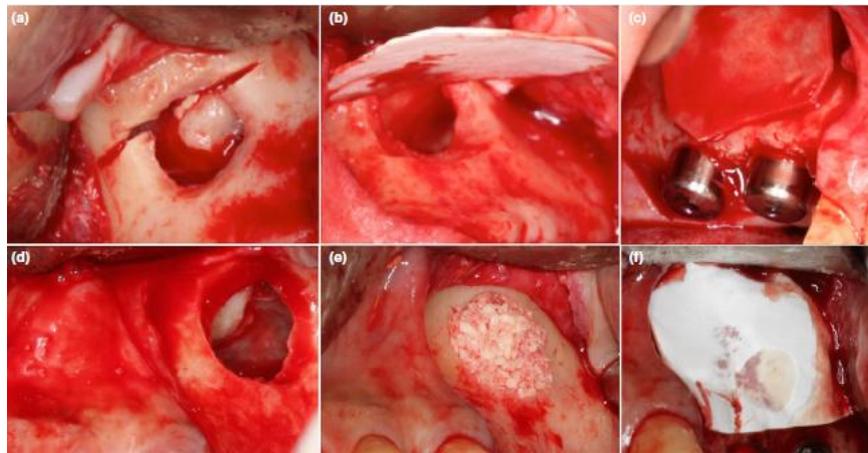


Figure 25 : Protocole opératoire de l'étude de Ranaan J. et al. (36)

Une seconde étude menée par Irinakis T. et al. a établi la prévalence des complications per opératoires telle que la perforation de la membrane de Schneider en fonction de l'orientation des septa sinusiens interférents (Figure 26). Un septum interférent est défini comme étant situé juste au-dessus de la crête osseuse et gênant la levée de la membrane sinusienne, ainsi le risque de perforation de la membrane de Schneider est accru. Cependant, le fait d'avoir diagnostiqué la présence d'un septum interférent au CBCT préopératoire permet d'adapter la chirurgie à cette difficulté afin d'en diminuer les complications. De ce fait, la recherche et la prise en charge de la déchirure de la membrane est améliorée et les résultats de l'intervention en terme de gain osseux sont corrects. Les auteurs préconisent une fenêtre ovale de taille adaptée au nombre d'implants posés en cas d'absence de septa. Lorsqu'un septum est détecté, une fenêtre en forme de "W" ou de rein est réalisée (Tableau 4). (37)

Septal Classification	Orientation
Class I	Medial-lateral (Coronal Plane)
Class II	Anterior-posterior (Sagittal Plane)
Class III	Horizontal or shelf-like (Transverse Plane) off one of the medial or lateral walls
Class IV	A combination of Class I, II, or III.

	Membrane Perforation	
	No Perforation	Perforation
No septa identified	40 (97.6%)	1 (2.4%)
One or more septa	22(55.3%)	17 (44.7)*
TOTAL	62 (78%)	18 (22%)
Septal classification	No perforation	Perforation
Class I (medio-lateral)	16 (59.3%)	11 (40.7%)
Class II (antro-post)	2 (50.0%)	2 (50.0%)
Class III (Shelf)	3 (100.0%)	0 (0.0%)
Class IV (Combination)	0 (0.0%)	4 (100.0%)
TOTAL	21 (55%)	17 (44.7%)

Figure 26 : Orientation des septa associé aux taux de perforation de la membrane de Schneider (d'après Irinakis T. et al.)

Tableau 4 : Résultats des études incluses dans la revue de littérature (forme de l'ostéotomie) - 2 publications

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Ranaan J. et al. Octobre 2018 (9)	Etude cas-témoins Randomisée	33 patients (dont 38 sinus)	Ostéotomie de forme ovale	Quotient de stabilité de l'implant	Gain osseux suffisant dans les deux groupes (DS, gain légèrement supérieur dans le groupe contrôle) Gain osseux > 10 mm après deux ans Bonne stabilité des implants Cicatrisation normale dans les deux groupes Complications : 9 perforations membrane Schneider, 4 pertes d'implant
	Octobre 2013 à Janvier 2017	19 femmes 14 hommes Moyenne d'âge : 57,42 ans Groupe test : 18 sinus Groupe contrôle : 20 sinus	Groupe test : fentes supérieures mésiale et distale avec membrane collagène bovin insérée dans les fentes, sans biomatériaux Groupe contrôle : membrane de collagène bovin recouvrant l'ostéotomie + biomatériaux 2 implants par site	Gain osseux autour des implants à 6 mois et 24 mois postopératoire (mesures au CBCT)	
Irinakis T. et al. Mars 2017 (67)	Analyse rétrospective sur dossiers Etude descriptive	67 patients 79 interventions de comblement sous muqueux du sinus maxillaire 107 implants Hauteur sous-sinusienne avant greffe : 0,8 à 8 mm	Analyse des septa et de leur orientation, proposition d'une classification avec prévalence des complications Utilisation de fraise boule et piézochirurgie Biogide® recouvrant l'ostéotomie Fenêtre ovale, dimensions en fonction du nombre d'implants Forme en W ou forme en rein si septa détecté	Analyse CBCT et des dossiers des patients Evaluer l'impact des perforations de membrane de Schneider sur l'os marginal durant la première année	4 classes de septum Corrélation entre la présence de septa interférents et le risque de perforation de la membrane de Schneider Pas d'augmentation de la perte osseuse après une perforation (si prise en charge)

3.8 Résultats concernant les dimensions de l'ostéotomie

Quatre références bibliographiques ont été incluses concernant les dimensions de l'ostéotomie. Lu W. et al. ont comparé deux échantillons de la population. Le groupe test a bénéficié d'une ostéotomie ayant pour hauteur 3 à 5 mm contre 6 à 8 mm pour le groupe contrôle. La limite inférieure de chaque ostéotomie est située 3 mm au-dessus du plancher sinusien. La longueur de la fenêtre osseuse est choisie en fonction du nombre d'implants à poser. Les résultats de cette étude ont montré qu'une diminution de la taille de l'ostéotomie permet la préservation d'os natif. L'invagination des tissus mous s'est produite dans les deux groupes. Le gain osseux est similaire, mais le nombre de complications (perforation de la membrane de Schneider et perte d'implant) est supérieur dans le groupe test (Tableau 5). (38)

Baldini N. et al. ont réalisé un essai cas-témoins randomisé. Une ostéotomie de petite taille (6 x 6 mm) est réalisée pour le groupe test, tandis qu'une ostéotomie plus grande (10 x 8 mm) est réalisée au sein du groupe contrôle. Ils comparent les résultats des deux groupes au niveau du gain osseux, de l'inconfort postopératoire des patients ainsi que le taux de complications chirurgicales peropératoires. Les résultats ne montrent pas de différence de gain osseux entre les groupes. Il y a moins d'invagination des tissus mous au sein de la cavité sinusienne dans le groupe test. L'inconfort des patients est également réduit dans ce groupe à 7, 14 et 30 jours postopératoires. La prise en charge des complications est quant à elle plus délicate dans ce groupe. Enfin, la réalisation d'une fenêtre osseuse réduite est plus rapide, mais le temps d'intervention total est identique dans les deux groupes (Tableau 5). (24)

Une étude rétrospective descriptive a été réalisée par Merli M. et al. concernant une technique moins invasive d'accès au sinus par voie latérale. Le but est d'estimer la fréquence et les caractéristiques des complications. Une ostéotomie circulaire de 5 à 6 mm de diamètre est réalisée. La fenêtre d'accès est élargie uniquement lorsque la sensation de déchirure de la membrane se ressent. Lors de la présence d'un septum, une double fenêtre est faite (Figure 27). Les complications concernent les déchirures de la membrane sinusienne et la perte des implants. Sur 147 patients, 7 perforations de la membrane de Schneider ont été relevées et deux implants perdus.

A noter également que l'opérateur a 20 ans d'expérience. Les auteurs qualifient cette technique de fiable, reproductible avec peu de complications (tableau 5). (39)

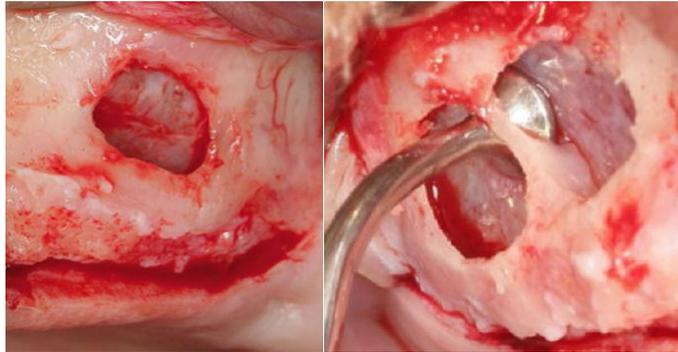


Figure 27 : Photo de gauche : ostéotomie circulaire ; photo de droite : double ostéotomie avec présence d'un septum (39) (d'après Merli M. et al.)

Liqin Z. et al. ont réalisé une étude prospective descriptive sur 20 patients. Lorsque la réhabilitation implantaire ne concerne qu'une dent à remplacer, une fenêtre circulaire de 4,3 mm de diamètre est réalisée. Au contraire, lorsque l'intervention nécessite la pose de plusieurs implants, une ostéotomie en forme de fente de 4,1 sur 10,7 mm est choisie (figure 28). La partie coronaire de l'ostéotomie est située 3 à 4 mm au-dessus du plancher sinusien. Pour les patients dont le sinus présente une largeur latéro-médiale augmentée et dont la membrane sinusienne ne présente pas d'adhérence importante, une ostéotomie circulaire est réalisée pour la pose de plusieurs implants. Une membrane de collagène résorbable est placée sur l'ostéotomie après la pose des biomatériaux. Les résultats montrent qu'aucune invagination des tissus mous au sein de la cavité sinusienne n'a eu lieu, ainsi que le gain osseux était favorable dans les deux cas. Les patients ont présenté peu de douleurs et peu d'œdèmes. Il y a eu 2 perforations de la membrane sinusienne au cours de cette étude (tableau 5). (40)

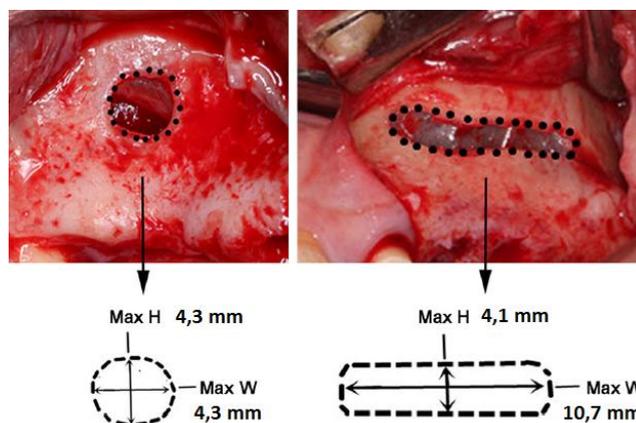


Figure 28 : A gauche : "Mini-round-like window" ; à droite : "mini-slot window"(40) (d'après Liqin Z. et al.)

Tableau 5 : Résultats des études incluses dans la revue de littérature concernant les dimensions de l'ostéotomie - 4 publications

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Lu W. et al. Mai/juin 2018 (31)	Etude rétrospective Etude cas-témoins Février 2012 à Octobre 2014	49 patients Groupe test : 25 patients Groupe contrôle : 24 patients	Groupe test : hauteur de l'ostéotomie 3 à 5 mm Groupe contrôle : hauteur de l'ostéotomie 6 à 8 mm Limite inférieure de l'ostéotomie réalisée 3 mm au-dessus du plancher sinusien Longueur fonction du nombre d'implant Matériel : fraise boule diamantée Membrane de collagène résorbable recouvrant l'ostéotomie	Taux de survie des implants Complications per et postopératoires Dimensions de la fenêtre mesurées au CBCT Gain osseux	Préservation de l'os natif avec réduction des dimensions de la fenêtre Invagination des tissus mous à travers la fenêtre malgré la membrane Gain osseux similaire pour les 2 groupes Complications : 2 pertes d'implants et 2 perforations de la membrane de Schneider dans le groupe test
Baldini N. et al. Août 2017 (108)	Etude cas-témoins Randomisée Prospective Split mouth Septembre 2013 à Juin 2014	16 patients Augmentation du plancher sinusien bilatéral Côté test : 16 interventions Côté contrôle : 16 interventions 61 implants	Côté test : fenêtre de 6 x 6 mm Côté contrôle : fenêtre de 10 x 8 mm Matériel : Piézochirurgie Matériaux : Bio-Oss® (Bio-Oss® pen côté test) Bio-Gide® recouvrant l'ostéotomie	Gain osseux Confort postopératoire du patient Invagination des tissus mous dans le sinus Temps chirurgical Gestion des complications	Gain osseux identique Moins d'inconfort côté test Petite fenêtre : meilleure protection de la greffe, moins d'invagination des tissus mous Temps chirurgical total identique Complications plus difficiles à gérer sur le côté test

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Merli M. et al. Mars 2016 (170)	Etude rétrospective Etude descriptive 2008 à 2013	147 patients Hauteur sous sinusienne de 1 à 6,5 mm	Ostéotomie circulaire de 5 à 6 mm de diamètre Matériel : Piézochirurgie Biomatériaux : Bio-Oss® ou autogène Si présence de septa : double fenêtre adaptée Membrane de collagène porcine recouvrant l'ostéotomie	Fréquence des complications Caractéristiques des complications	Technique fiable avec peu de complications 2 pertes d'implant 7 perforations de la membrane de Schneider Importance du choix de la technique en fonction du cas clinique
	Liqin Z. et al. Juin 2017 (265)	Etude prospective Etude descriptive Juillet 2013 à Septembre 2015	20 patients Moyenne d'âge : 46,1 ans 10 élévations du plancher sinusien avec une mini fenêtrée ronde 10 élévations du plancher sinusien avec une fenêtrée en forme de mini fente Hauteur résiduelle du plancher sinusien ≤ 4 mm	Deux types d'ostéotomie : - fenêtrée ronde de petite taille 4,1 x 10,7 mm - fenêtrée de petite taille en forme de fente 4,3 mm de hauteur, longueur en fonction du nombre d'implants Partie coronaire de la fenêtrée placée 3 à 4 mm au-dessus du plancher sinusien Matériel : fraise boule d'1 mm de diamètre Membrane de collagène recouvrant l'ostéotomie	Invagination des tissus mous au sein du sinus Fuite des biomatériaux Gain osseux Complications

3.9 Résultats concernant la position de l'ostéotomie

Une étude prospective cas-témoins réalisée en simple aveugle par Kawakami S. et al. a comparé les résultats d'augmentation du plancher sinusien selon la position de l'ostéotomie. Deux groupes de 10 patients ont subi une ostéotomie ovalaire ayant pour hauteur 6 mm. La longueur est réalisée en fonction du nombre d'implants. La partie basse de l'ostéotomie du groupe A est réalisée en regard du plancher sinusien tandis que la partie basse de l'ostéotomie du groupe B est située 3 à 4 mm au-dessus plancher sinusien. Une membrane de collagène recouvre l'ostéotomie après la pose des biomatériaux. Les résultats montrent que l'augmentation de hauteur du plancher sinusien à 9 mois est plus importante lorsque l'ostéotomie est plus haute avec la présence d'un balcon osseux (gain en hauteur total à 9 mois de 7,7 mm dans le groupe A et de 9,4 mm dans le groupe B) (Figure 29). Une fuite des biomatériaux en dehors de la cavité sinusienne a été observée dans les deux groupes malgré le recouvrement de l'ostéotomie par une membrane de collagène (Tableau 6). (41)

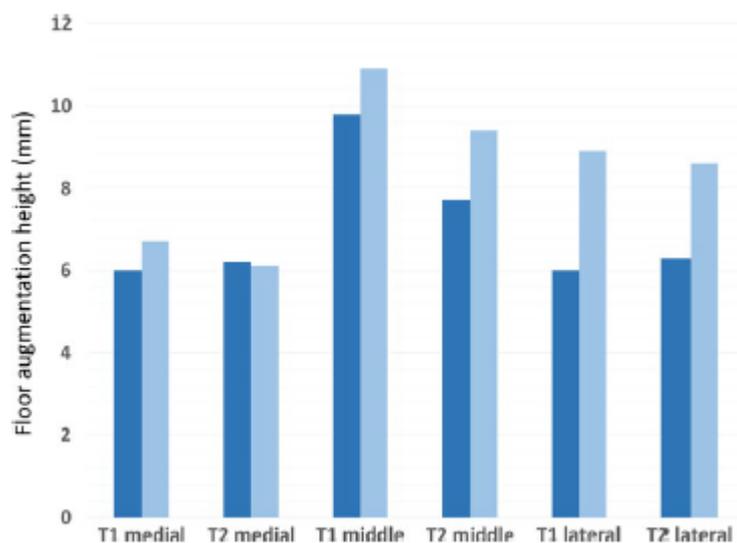


Figure 29 : Hauteurs d'augmentation du plancher sinusien en partie mésiale, moyenne et latérale du sinus à T1 (une semaine) et T2 (9 mois) de l'intervention. Groupe A = ; Groupe B = (41) (d'après Kawakami S. et al.)

Tableau 6 : Résultats de l'étude incluse dans la revue de littérature concernant la position de l'ostéotomie - 1 publication

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Kawakami S. et al. Novembre 2018 (13)	Etude cas-témoins Randomisée Prospective Simple aveugle Aout 2015 à Juin 2016	20 patients Groupe A : 10 patients Groupe B : 10 patients	Ostéotomie de forme ovale, hauteur de 6 mm, longueur en fonction du nombre d'implants Matériel : sonique (insert diamanté) Groupe A : partie basse de la fenêtre en regard du plancher sinusien Groupe B : partie basse de la fenêtre 3 à 4 mm au-dessus du plancher sinusien Membrane de collagène recouvrant l'ostéotomie	Importance de la résorption de greffe à 9 mois postopératoire Gain total en hauteur de greffe Hauteur du plancher sinusien avant/après la chirurgie	Meilleure hauteur de greffe quand l'anostomie est réalisée plus haute Complications : 3 perforations de la membrane de Schneider Fuite des biomatériaux en dehors de la cavité sinusienne malgré l'utilisation de membrane dans les deux groupes

3.10 Résultats concernant le matériel utilisé pour l'ostéotomie

Stacchi C. et al. ont réalisé une étude prospective cas-témoins sur 22 patients bénéficiant d'une augmentation bilatérale du plancher sinusien. Le premier côté défini dans l'enveloppe a consisté en la réalisation d'une ostéotomie avec l'aide de "scrapers" (site test) ou avec l'aide d'un insert ultrasonique (site contrôle). Le deuxième côté entrepris lors de la chirurgie a été réalisé à l'aide de la méthode non utilisée pour le premier côté. Concernant la technique utilisant les "scrapers", une érosion du mur latéral a été réalisée. Lorsque l'insert ultrasonique a été utilisé, une découpe soignée de la fenêtre osseuse a été faite. Il n'y a pas de différence significative concernant le temps chirurgical et le nombre de complications peropératoires entre les deux groupes. L'utilisation de "scrapers" a permis de repérer davantage le trajet des vaisseaux artériels. L'insert ultrasonique quant à lui, a permis une meilleure visualisation du site et une précision accrue (Tableau 7). (42)

Une étude multicentrique de 2008 à 2012 sur 72 patients a comparé deux ostéotomies ovalaires. L'une, dans le groupe A, a été réalisée à l'aide d'un insert ultrasonique (OT1) afin de découper la fenêtre osseuse. L'autre, dans le groupe B, a été érodée par un insert ultrasonique (OP3), puis lorsque l'épaisseur du mur latéral était suffisamment réduite, le praticien a utilisé l'insert ultrasonique (OT1) pour découper la fenêtre osseuse (Figure 30). Le but de l'étude a été d'évaluer les complications peropératoires en fonction de ces deux techniques. Il a été montré que l'ostéotomie dans le groupe A était moins chronophage. Néanmoins, quatre perforations de la membrane de Schneider ont eu lieu au sein du groupe A, tandis qu'aucune perforation n'a été relevée dans le groupe B. Les branches vasculaires ont été observées chez 17 patients dans la région de l'ostéotomie, mais la lacération des vaisseaux a été évitée dans tous les cas (Tableau 7). (43)

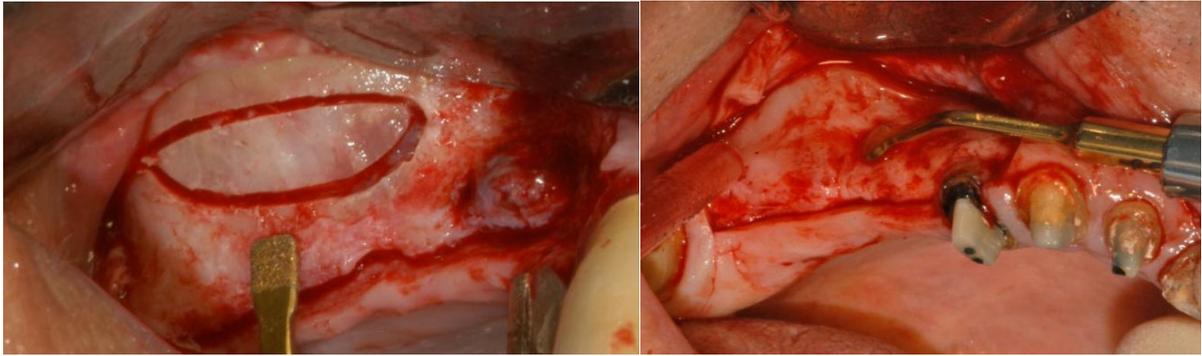


Figure 30 : A gauche, ostéotomie ovale réalisée avec l'insert OT1 ; à droite, érosion du mur latéral réalisée avec l'insert OP3 (43) (d'après Stacchi C. et al.)

Geminiani A. et al. ont réalisé une étude rétrospective cas-témoins sur 93 patients. L'ostéotomie du groupe conventionnel (51 levées de sinus) est effectuée à l'aide d'une fraise boule diamantée montée sur pièce à main. Pour le groupe expérimental (79 levées de sinus), deux protocoles sont réalisés : si l'épaisseur du mur latéral est supérieure à 2 mm, 1 mm est réduit par une fraise boule diamantée montée sur pièce à main, puis l'ostéotomie est terminée à l'aide d'instruments soniques (SF1LM de Komet®). Si l'épaisseur du mur latéral est inférieure ou égale à 2 mm, seul l'instrument sonique SF1LM est utilisé. Enfin, une membrane de collagène recouvre l'ostéotomie. Les résultats ont montré qu'il y avait plus de perforation de la membrane de Schneider dans le groupe contrôle (14 perforations) que dans le groupe expérimental (10 perforations). Les auteurs soulignent le fait qu'il y a eu moins de perforations de la membrane sinusienne dans le groupe expérimental lors de la levée de la membrane de Schneider par rapport au groupe conventionnel, alors que la technique de levée de la membrane est identique dans les deux groupes. Les instruments soniques ont séparé les vaisseaux artériels de la paroi osseuse contrairement à la fraise boule (Tableau 7). (44)

Des innovations apparaissent comme des guides CAD/CAM ("computer-assisted design/computer-assisted manufacturing"). Les guides sont usinés en fonction des images "multislice" enregistrées par le "Cone Beam" et permettent de définir précisément la position et la taille de l'ostéotomie en fonction des paramètres anatomiques et du plan de traitement retenu. La position des implants est également prédéfinie. L'étude cas-témoins menée par Osman AH. et al. a comparé l'efficacité de guides CAD/CAM par rapport à la technique conventionnelle. Dix interventions ont été réalisées avec guide et dix autres sans (Figure 31). Une perforation de la

membrane de Schneider a été diagnostiquée dans le groupe avec guide contre trois perforations dans le groupe sans guide. Une lacération d'un vaisseau artériel a eu lieu dans le groupe sans guide. Il n'y a pas eu de complication postopératoire dans les deux groupes. Le temps de préparation avec guide est plus important et l'irradiation également (Tableau 7). (45)

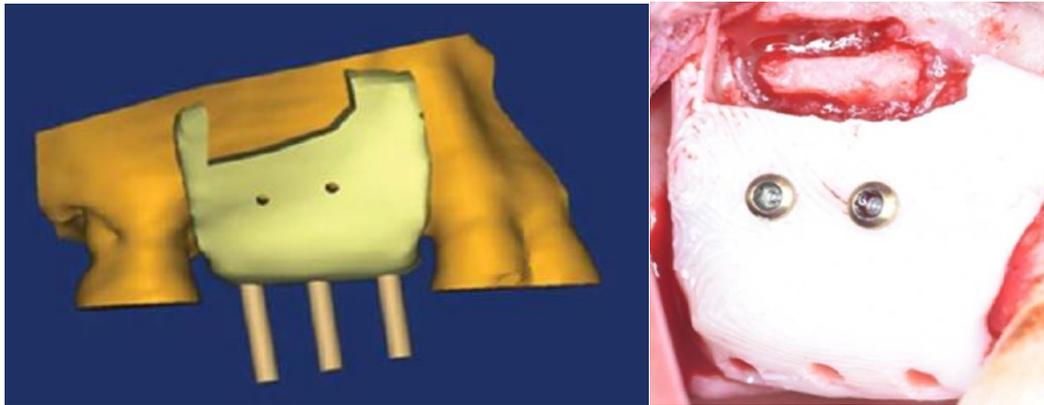


Figure 31 : Planification du guide CAD/CAM informatiquement à gauche, ostéotomie réalisée à l'aide du guide à droite (45) (d'après Osman A-H. et al.)

Tableau 7 : Résultats des études incluses dans la revue de littérature concernant le matériel utilisé pour l'ostéotomie - 4 publications

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Stacchi C. et al. Juillet 2017 (64)	Etude cas-témoins Randomisée Multicentrique Prospective Janvier 2016 à Septembre 2016	22 patients Augmentation bilatérale de la hauteur du plancher sinusien (44 interventions) Groupe test : 22 interventions Groupe contrôle : 22 interventions	Groupe test : première intervention avec les scapers, puis deuxième intervention avec la piézochirurgie Groupe contrôle : l'inverse Membrane de collagène résorbable recouvrant l'ostéotomie	Comparaison des deux méthodes en terme de : - efficacité - rapidité - sécurité, complications Ressenti du chirurgien	Résultats identiques en terme de complications et concernant le temps chirurgical Scrapers permet de repérer le trajet des vaisseaux artériels Précision de la piézochirurgie et meilleure visualisation du site
Stacchi C. et al. Janvier 2015 (201)	Essai randomisé Etude cas-témoins Prospectif Contrôlé 2008 à 2012	72 patients Moyenne d'âge : 55,4 ans	Ostéotomie ovale Matériel : - groupe A : OT1 ultrasonic, découpe de la fenêtre osseuse - groupe B : OP3 insert pour l'érosion osseuse puis OT1 ultrasonic Biomatériaux : Xénogreffe ou allogreffe Membrane de collagène recouvrant l'ostéotomie	Complications peropératoires Durée de l'intervention Ressenti de l'opérateur	Intervention groupe A plus rapide L'érosion osseuse permet une meilleure visibilité et une meilleure perception de la proximité de la membrane de Schneider Moins de complications avec l'érosion surtout en présence de septa

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Geminiani A. et al. Avril 2015 (202)	Etude rétrospective Etude cas-témoins Novembre 2008 à Mai 2012	93 patients Moyenne d'âge : 59 ans	Ostéotomie : - groupe conventionnel : pièce à main et fraise boule diamantée - groupe expérimental : Si épaisseur du mur > 2 mm, fraise boule puis ultrasons Si épaisseur du mur ≤ 2 mm, uniquement ultrasons Membrane de collagène recouvrant l'ostéotomie	Incidence des perforations de la membrane de Schneider	Moins de perforations de la membrane de Schneider dans le groupe expérimental Perforations lors de la levée de la membrane, la fraise boule affaiblit peut être la membrane de Schneider Les ultrasons séparent les vaisseaux de la paroi osseuse
Osman AH. et al. Avril 2018 (43)	Etude cas-témoins Randomisée Aucune information sur la durée	15 patients 20 sinus 10 sinus avec guide 10 sinus sans guide 49 implants 4 à 6 mm de hauteur osseuse du plancher sinusien avant l'intervention	Ostéotomie de forme rectangulaire Matériel : fraise boule Pas de biomatériau au sein du sinus Membrane de collagène recouvrant l'ostéotomie	Nombre de perforations de la membrane de Schneider Autres complications éventuelles Analyse de la technique opératoire avec le guide	Complications : 3 perforations de la membrane de Schneider dans le groupe sans guide et une hémorragie Pour un sujet : changement de la forme de la fenêtre (trop basse) Plus d'irradiation avec guide ("multisllice vs CBCT")

3.11 Résultats concernant le nombre de fenêtres réalisées

Une étude prospective cas-témoins a été réalisée par Yu H. et al. du 1 septembre 2015 au 22 février 2016. Un premier groupe "contrôle" a bénéficié d'une ostéotomie unique, tandis que deux fenêtres séparées de 5 à 10 mm ont été réalisées pour les patients du groupe test. Vingt patients ont été inclus dans l'étude. Une membrane de collagène résorbable a été placée sur l'ostéotomie dans le groupe contrôle. Les résultats ont montré une réduction de la superficie de l'ostéotomie dans le groupe test (Figure 32). Le taux d'os néoformé est équivalent dans les deux groupes alors qu'aucune membrane n'a été placée sur l'ostéotomie parmi les patients du groupe test. Il n'y a pas de différence significative d'invagination des tissus mous ni de complications peropératoires entre les groupes (Tableau 8). (46)

Elevation technique group	Two-window	Solo-window
Window dimensions (mm ²)	80.68 ± 6.17 (41.47 ± 6.13, 39.21 ± 4.24)	114.31 ± 14.08
NB%	26.08 ± 16.23	27.14 ± 18.11
CT%	59.34 ± 12.42	50.03 ± 17.13
RGM%	14.6 ± 14.56	22.78 ± 10.83

Figure 32 : Dimensions des fenêtres osseuses entre le groupe test et le groupe contrôle (NB : formation d'os ; CT : tissu conjonctif ; RGM : particules résiduelles de biomatériaux) (46) (d'après Yu H. et al.)

Yu H. et al. ont comparé la quantité d'os néoformé entre un groupe contrôle bénéficiant d'une fenêtre osseuse et un groupe test ayant deux fenêtres osseuses. Les ostéotomies ont été réalisées en forme de cercle. Dans tous les cas, une membrane Bio-Gide® a été placée et stabilisée à l'aide de Pins (Figure 33). Une étude histologique a été réalisée. Il a été observé une meilleure maturation de la greffe et une quantité plus importante d'os minéralisé dans le groupe test ainsi qu'une diminution du taux d'invagination des tissus mous (Tableau 8). (47)

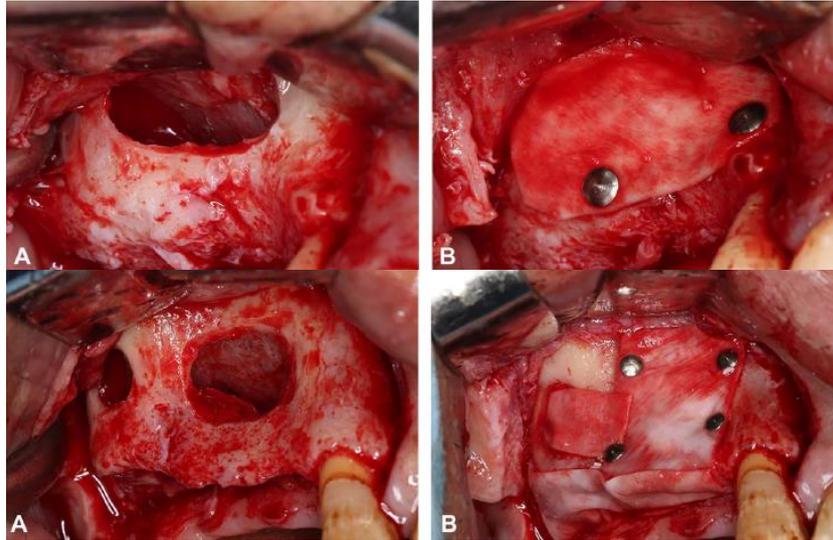


Figure 33 : Ostéotomies réalisées pour le groupe contrôle (en haut) et pour le groupe test (en bas) (47) (d'après Yu H. et al.)

Enfin, une étude menée par Pariente L. et al. a permis de présenter un protocole opératoire moins invasif. Quinze interventions ont eu lieu avec ce protocole. Lorsqu'un implant devait être posé, une ostéotomie ovale de 5 x 8 mm a été réalisée. Si l'intervention nécessitait la pose de plusieurs implants, une première ostéotomie de 5 x 8 mm a été réalisée en position mésiale, puis une seconde ostéotomie, ayant pour dimensions la moitié de celles de la première, a été réalisée en position distale. Une membrane de collagène a été placée sur la membrane sinusienne, puis la pose des biomatériaux a eu lieu. Enfin, une deuxième membrane de collagène a été placée sur les ostéotomies. Le temps chirurgical est similaire par rapport à celui de la technique conventionnelle ainsi que le taux de perforations de la membrane sinusienne. Dans quelques cas, les difficultés engendrées par la levée de la membrane ont nécessité l'agrandissement des fenêtres osseuses (Tableau 8). (48)

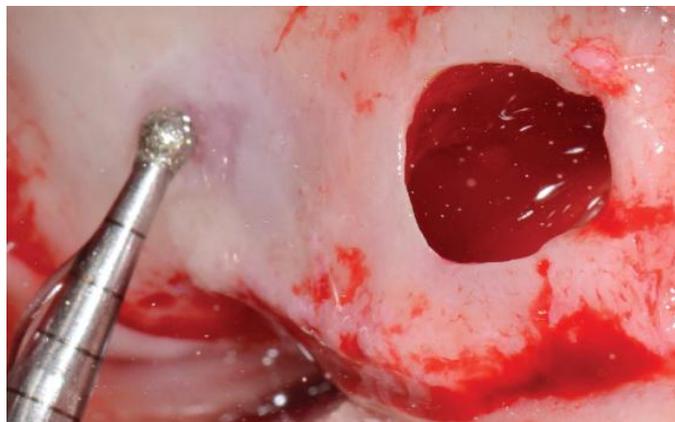


Figure 34 : Création de l'ostéotomie distale (48) (d'après Pariente L. et al.)

Tableau 8: Résultats des études incluses dans la revue de littérature concernant le nombre de fenêtres réalisées - 3 publications

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Yu H. et al. Décembre 2017 (50)	Etude cas-témoins Randomisée Prospective 1 septembre 2015 au 22 février 2016	20 patients Groupe test : 10 patients Groupe contrôle : 10 patients Moyenne d'âge : 52,3 ans	Groupe contrôle : 1 fenêtre, longueur en fonction du nombre d'implants Groupe test : 2 fenêtres séparées de 5 à 10 mm Bord inférieur des fenêtres 2 à 3 mm au-dessus du plancher sinusien Groupe contrôle : pose d'une membrane recouvrant l'ostéotomie	Biopsie osseuse à 6 mois postopératoire Pourcentage d'os natif, de tissus conjonctif et de biomatériaux résiduels Invagination tissus mous dans le sinus Complications chirurgicales (hémorragie et perforation de la membrane de Schneider)	Surface de fenêtre plus importante dans le groupe contrôle Pas de différence significative pour les biopsies et pour l'invagination des tissus mous Pas de différence significative concernant les complications
Yu H. et al. Octobre 2017 (63)	Etude cas-témoins Randomisée Prospective 1 février 2015 au 15 août 2016	19 patients au terme de l'étude Groupe contrôle : 9 patients Groupe test : 10 patients	Groupe contrôle : 1 fenêtre, hauteur et longueur en fonction du nombre d'implants Bord inférieur des fenêtres 2 à 3 mm au-dessus du plancher sinusien Groupe test : 2 fenêtres séparées de 5 à 10 mm Ostéotomie en forme de cercle, piézochirurgie Bio-Gide® recouvrant l'ostéotomie	Biopsie osseuse à 6 mois postopératoire Pourcentage d'os minéralisé, de greffe résiduelle et de tissu non minéralisé Taux de survie des implants Gain osseux autour des implants Invagination des tissus mous dans le sinus Complications	Surface de fenêtre plus importante dans le groupe contrôle Groupe test : meilleure maturation de la greffe, plus d'os minéralisé et moins d'invagination des tissus mous Préservation des septa (source ostéogénique) dans le groupe test Aucune différence : survie implant et gain osseux autour des implants

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Pariente L. et al. Août 2014 (180)	Etude descriptive Prospective Septembre 2012 à Mars 2013	14 patients 15 augmentations du plancher sinusien Moyenne d'âge : 55,3 ans	Double ostéotomie de forme ovale : - mésiale : 5 x 8 mm - distale : réduite de moitié par rapport à la première Matériel : piézochirurgie Biomatériaux : Bio-Oss® Biogide® sur la membrane de Schneider, puis Bio-Oss® Bio-Gide® recouvrant l'ostéotomie	Complications Durée de l'intervention Difficultés pendant l'acte	Durée identique à la technique conventionnelle 1 fenêtre mésiale si pose d'un implant 2 fenêtres si pose de plusieurs implants Haute capacité ostéogénique de la paroi latérale conservée Biomatériaux mieux contenus Agrandissement de la fenêtre si difficultés

3.12 Résultats concernant le recouvrement de l'ostéotomie

Une étude descriptive a été menée d'octobre 2009 à juillet 2010 sur 10 patients. Elle concernait l'utilisation du mur latéral du sinus. L'ostéotomie rectangulaire a été réalisée avec des instruments de piézochirurgie et la fenêtre osseuse a été remplacée après la pose des biomatériaux, puis recouverte d'une membrane de collagène. La fenêtre a été maintenue par deux "screw" qui ont été déposés 6 mois après l'intervention. Une étude histologique a montré une cicatrisation satisfaisante de l'espace entre la fenêtre osseuse et les biomatériaux. Le repositionnement de la fenêtre est reproductible, il crée une forme de boîte empêchant l'effondrement de la membrane et générant une architecture positive de la zone (Tableau 9). (49)

Kim JM. et al. ont réalisé une étude rétrospective descriptive sur 81 patients. Le but était de réaliser une évaluation clinique et histologique en remplaçant la fenêtre osseuse sur l'ostéotomie. Les ostéotomies ont été réalisées à l'aide d'un laser, d'une micro-scie ou d'un insert rond de piézochirurgie. Les auteurs ont remarqué la précision de la piézochirurgie, utile pour l'adaptation intime de la fenêtre osseuse avec le mur latéral. Après 6 à 8 mois, aucune invagination de tissu conjonctif n'a été observée sur la totalité des sinus greffés (100 sinus). Une régénération d'os vital favorable au niveau de la fenêtre remplacée a été mise en évidence dans toutes les biopsies réalisées (16 biopsies) (Tableau 9). (31)

Une étude expérimentale prospective sur 54 lapins a été réalisée en 2018. Les ostéotomies ont été réalisées avec une micro-scie de piézochirurgie avaient pour taille 4 x 6 mm. Le recouvrement de celles-ci a été fait par une membrane de collagène dans le groupe contrôle et par le repositionnement de la fenêtre osseuse dans le groupe test. Une analyse de la composition des tissus a été réalisée à 2, 4 et 8 semaines de l'intervention. Des résultats similaires dans les deux groupes ont été obtenus en ce qui concerne la formation osseuse et la résorption des biomatériaux. Lorsque la stabilité de la fenêtre osseuse n'était pas garantie, de la cyanoacrylate a été disposée le long de l'ostéotomie (Tableau 9). (50)

Une autre expérience sur des lapins a également été menée par Moon YS. et al. concernant l'effet sur la formation osseuse lorsque l'ostéotomie est recouverte par une membrane de collagène (groupe contrôle) ou par la fenêtre osseuse (groupe

expérimental). Il a été observé une augmentation plus importante d'os nouvellement formé dans le groupe expérimental, ainsi qu'une quantité plus importante d'os lamellaire mature (Figure 35) (Tableau 9). (51)

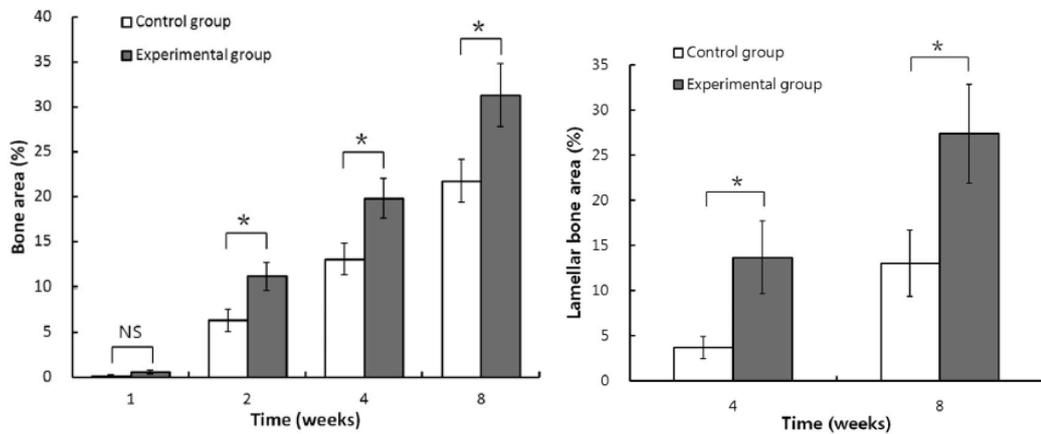


Figure 35 : Mesures d'os nouvellement formé à gauche, et de la quantité d'os lamellaire à droite (51) (d'après Moon Y-S. et al.)

Tawil G. et al. ont réalisé une étude prospective descriptive sur 102 patients afin d'évaluer l'intérêt du repositionnement de la fenêtre osseuse et ses éventuelles complications. Une ostéotomie rectangulaire de 12 x 7 mm a été réalisée à l'aide d'instruments de piézo-chirurgie. Après pose des biomatériaux, la fenêtre osseuse a été repositionnée (Figure 36). Dans le cas d'une instabilité de celle-ci, une "collagen fleece" a été disposée par-dessus. Cette étude prouve que le repositionnement de la fenêtre osseuse est une alternative à la membrane de collagène. Néanmoins, des difficultés ont été relevées : le risque de déchirure de la membrane sinusienne et de traumatisme de l'artère alvéolaire postéro-supérieure lors de la levée de la fenêtre osseuse, la difficulté de la soulever en une seule pièce dans le cas de la présence de septa, sa réalisation plus complexe lorsque l'os cortical est épais ainsi que la nécessité de stabiliser la fenêtre après repositionnement (Tableau 9). (52)



Figure 36 : Fenêtre osseuse repositionnée sur l'ostéotomie (52) (d'après Tawil G. et al.)

Enfin, Marchionni FS. et al. ont recherché si l'apport d'une membrane résorbable représentait un avantage dans la cicatrisation postopératoire. Leur étude concerne deux groupes de patients bénéficiant d'une ostéotomie de forme rectangulaire aux dimensions 18 x 10 mm. Une partie du mur latéral subit une érosion et les particules sont utilisées comme matériau autologue de comblement. Une membrane de collagène recouvre l'ostéotomie pour les six patients du groupe contrôle alors qu'aucune membrane n'est placée pour les six patients du groupe test. Les résultats histologiques n'ont pas montré de différence entre les deux groupes. Le pourcentage d'invagination des tissus mous est plus élevé lorsqu'il n'y a pas de membrane, cependant, l'échantillon étant faible cette différence n'est pas significative statistiquement (Figure 37) (Tableau 9). (53)

Histomorphometric measures	Test Group (no membrane) (mean + SD, %) (median, %)	Control Group (membrane) (mean + SD, %) (median, %)
Newly formed bone	28.0 ± 19.5% (17.3%)	30.4 ± 15.8% (28.2%)
Connective Tissue	59.2 ± 15.6% (50.8%)	50.3 ± 18.9% (46.7%)
Residual graft particles	12.8 ± 12.6% (17.1%)	18.2 ± 20.4% (8.8%)

Figure 37 : Mesures histomorphométriques concernant les deux groupes (53) (d'après Marchionni F-S. et al.)

Tableau 9 : Résultats des études incluses dans la revue de littérature concernant le recouvrement de l'ostéotomie (membrane ou fenêtre osseuse) - 6 publications

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Berberi A. et al. Juin 2015 (143)	Etude prospective Descriptive Octobre 2009 à Juillet 2010	10 patients	Ostéotomie rectangulaire	Analyse histologique suite à une biopsie à 6 mois postopératoire	Biopsie : os natif mature avec une structure lamellaire Pas de signe inflammatoire
		Moyenne d'âge : 50 ans	Biomatériaux : MCBA (Mineralized Cortical Bone Allograft)		
Kim JM. et al. Juin 2014 (189)	Etude rétrospective Multicentrique Etude descriptive Juillet 2004 à Mars 2011	81 patients	Ostéotomie rectangulaire 10 x 15 mm	Evaluation clinique et histologique	Pas de risque de contamination (100% autologue) pour la fenêtre osseuse
		103 augmentations du plancher sinusien	Matériel : laser ou piézochirurgie (micro scie ou insert rond)		
			Biomatériaux : allogreffe, ou xéno greffe ou les deux	Taux de régénération d'os vital	
			Fenêtre osseuse replacée sur l'ostéotomie		Meilleure visibilité avec la piézochirurgie Laser : 4 volumineuses perforation de la membrane de Schneider

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Omori Y. et al. Août 2018 (211)	Etude prospective Etude cas-témoins Randomisée Aucune information sur la durée	54 animaux	Ostéotomie de forme rectangulaire 4 x 6 mm Matériel : piézochirurgie Fenêtre remplacée dans le groupe test Membrane de collagène équin recouvrant l'ostéotomie dans le groupe contrôle	Qualité de la densité osseuse Composition des tissus à 2, 4 et 8 semaines postopératoires	Même résultat pour les deux groupes Cyanoacrylate pour stabiliser la fenêtre, stabilité non garantie
Moon YS. et al. Février 2014 (220)	Etude prospective Etude cas-témoins Randomisée Aucune information sur la durée	16 animaux	Ostéotomie rectangulaire 5 x 10 mm Matériel : piézochirurgie (micro scie) Groupe contrôle : membrane de collagène recouvrant l'ostéotomie Groupe test : fenêtre remplacée sur l'ostéotomie	Formation osseuse au niveau de l'ostéotomie	Formation osseuse plus importante dans le groupe test Fonction ostéoconductive de la fenêtre osseuse avec présence d'os lamellaire mature Densité osseuse plus importante dans le groupe test

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Tawil G. et al. Juillet 2016 (282)	Etude prospective Etude descriptive	102 patients	Ostéotomie rectangulaire 12 x 7 mm	Complications	14 perforations de la membrane de Schneider (membrane amincie ou présence de septa)
	Aucune information sur la période	109 élévations du plancher sinusien	Si présence de septa, 2 fenêtres séparées Matériel : piézochirurgie Fenêtre osseuse remplacée sur l'ostéotomie, si la fenêtre est instable : éponge de collagène par-dessus	Ressenti du praticien Invagination des tissus mous au sein du sinus Potentiel ostéogénique	La fenêtre protège la greffe des invaginations de tissus mous Piézochirurgie plus précise pour replacer la fenêtre Nécessite une manipulation très douce
Marchionni FS. et al. Mars 2015 (318)	Etude prospective Etude cas-témoins Etude randomisée	12 patients	Ostéotomie rectangulaire 18 x 10 mm	Etude histologique	Histologiquement, pas de différence significative entre les deux groupes
	Avril 2009 à Janvier 2010	Groupe test : 6 patients Groupe contrôle : 6 patients Hauteur sous sinusienne avant greffe < 5 mm	Matériel : bone scraper et piézochirurgie Biomatériaux : collagène porcine associé aux débris d'os récupérés lors de l'ostéotomie Groupe contrôle : pose d'une membrane recouvrant l'ostéotomie Groupe test : aucune membrane	Invagination des tissus mous au sein de la cavité sinusienne	Invagination des tissus mous au sein de la cavité sinusienne davantage observé dans le groupe test

3.13 Résultats concernant l'utilisation du L-PRF ("*Leukocyte-Platelet Rich Fibrin*")

De nouvelles méthodes apparaissent en ce qui concerne la greffe et le recouvrement de l'ostéotomie telles que l'utilisation du PRF. Celui-ci est issu de la centrifugation d'un prélèvement de sang veineux. Il contient environ 97% des plaquettes et 50% des leucocytes issus du prélèvement sanguin. Il permet l'accélération de la cicatrisation et de la maturation des tissus mous et durs. L'étude menée par Gurler G. et al. a eu pour but d'évaluer l'effet du L-PRF sur la guérison des tissus mous et sur certains paramètres postopératoires tels que la douleur et l'œdème. Deux groupes ont été comparés. Le groupe contrôle a bénéficié d'une intervention conventionnelle de levée de sinus avec pose de biomatériaux allogéniques le tout recouvert d'une membrane de collagène. Le groupe étude a bénéficié d'un comblement sinusien de L-PRF associé à du Mineross® (allogreffe), puis l'ostéotomie a été recouverte par deux membranes de PRF. Les résultats montrent qu'il y a moins de douleurs et moins de gonflements au sein du groupe étude, cependant, statistiquement, aucune différence significative n'a été retrouvée. (54)

Tableau 10 : Résultats de l'étude incluse dans la revue de littérature concernant l'utilisation du PRF - 1 publication

Etude : Auteurs, année, référence	Type d'étude et durée	Caractéristiques de la population	Protocole opératoire	Critères de jugement	Résultats
Gurler G. et al. Août 2016 (278)	Etude prospective Etude cas-témoins Randomisée Aucune information sur la durée	24 patients Groupe contrôle : 12 patients Groupe test : 12 patients	Groupe test : biomatériaux allogènes mixés avec les cellules du L-PRF Deux membranes de PRF recouvrant l'ostéotomie Groupe contrôle : Biomatériaux allogènes et membrane de collagène recouvrant l'ostéotomie Matériel utilisé : piézochirurgie	Complications postopératoires (douleurs, œdème, difficultés pour dormir ou manger, arrêt de travail)	Aucune différence significative entre les groupes concernant les complications postopératoire Néanmoins, observation de moins de douleurs et moins d'œdèmes dans le groupe test , statistiquement non significatif

4 Discussion

4.1 Analyse des critères de réalisation de la revue

Les étapes de réalisation de la revue de littérature suivent les lignes directrices du protocole PRISMA. Une méthodologie décrite au sein de la deuxième partie a été suivie afin de sélectionner de manière automatisée selon des critères précis les études incluses. L'objectif était de sélectionner les références dont les résultats nous apportent des informations capitales concernant les modalités de l'accès au sinus par voie latérale. Après analyse des résultats, une synthèse de chaque critère permettant l'accès au sinus a été entreprise. Le but était d'associer un protocole d'accès au sinus en fonction des cas cliniques, et d'en déduire les risques de complications per et post opératoires.

4.2 Analyse des résultats

4.2.1 Forme de l'ostéotomie

Les auteurs abordent peu le critère de la forme de l'ostéotomie. Pourtant, le choix de celle-ci doit faire partie intégrante de la réflexion préopératoire. La forme va dépendre de nombreux déterminants : le nombre d'implants, l'expérience du praticien, les obstacles anatomiques ainsi que le fait de replacer ou non la fenêtre osseuse.

Premièrement, une forme circulaire est préférable pour un implant unitaire. Une forme ovale quant à elle est privilégiée lors de la pose d'implants multiples afin d'assurer une meilleure visibilité.

L'expérience du praticien est également à prendre en compte. Une forme arrondie permet un décollement plus aisé de la membrane sinusienne qu'une forme présentant des angles vifs, qui complique la manipulation des instruments et augmente le risque de perforation de la membrane sinusienne.

D'autres situations comme la présence de septa intra sinusiens peut faire modifier la forme de l'ostéotomie. Irinakis et al. proposent de réaliser une fenêtre en forme de "W" ou en forme de rein afin de ne pas être gêné par le septum qui représente un risque de déchirure de la membrane sinusienne. (37) Dans leur étude, Rong et al. expliquent que la membrane sinusienne participe à la formation osseuse. Cependant, les parois osseuses environnantes présentent un potentiel ostéogénique plus important. (55) Il est donc intéressant de conserver le septum intra sinusien afin

de favoriser le gain osseux et la réussite de l'intervention. Il permet également le maintien des biomatériaux.

Dernièrement, il faut se poser la question du recouvrement de l'ostéotomie après la levée de la membrane sinusienne.

Si le choix est de la recouvrir par une membrane comme dans l'étude de Ranaan et al., une fenêtre ovale peut-être un bon choix, avec des fentes mésiale et distale qui permettront une stabilité de la membrane de collagène. (36) Ainsi, cela entraînera une meilleure rétention des biomatériaux au sein de la cavité sinusienne et donc de meilleurs résultats de l'intervention. La membrane de collagène glissée à travers les fentes mésiale et distale permet de maintenir en position haute la membrane de Schneider : le bénéfice que représente le gain osseux sera plus prédictible. De plus, les auteurs présentent ce cas comme une technique moins onéreuse parce que le fait de stabiliser la membrane de cette manière pourrait permettre d'éviter la pose de biomatériaux. Les résultats seraient similaires aux techniques avec pose de biomatériaux. Ranaan et al. expliquent que la pose de la membrane à travers les slices mésial et distal permet de maintenir en position haute la membrane de Schneider lorsqu'elle est associée à la pose simultanée des implants. Un caillot sanguin se forme sous la membrane et permet d'avoir de bons résultats sans recourir à la pose de biomatériaux. (56) Néanmoins, le fait d'étendre l'ostéotomie peut faire courir le risque d'avoir des complications peropératoires telles que la lacération des vaisseaux sanguins ou la perforation de la membrane de Schneider. L'étude radiologique "Cone Beam" préopératoire est indispensable pour limiter ce risque. D'autres auteurs préfèrent la conservation de la fenêtre osseuse afin de replacer celle-ci à la fin de l'intervention. Dans ce cas, il est primordial de réaliser des contours nets lors de l'ostéotomie pour obtenir une stabilité maximale de la fenêtre. Ainsi, une forme rectangulaire ou une forme trapézoïdale semble être la solution la plus adaptée. La finalité de cette forme est de retrouver une intimité de contact entre le mur latéral et la fenêtre afin de bloquer la position de celle-ci. Une fenêtre stable évite la fuite des biomatériaux et assure un meilleur résultat de l'intervention.

4.2.2 Dimensions de l'ostéotomie

Les auteurs s'accordent à dire que diminuer les dimensions de l'ostéotomie présente plusieurs avantages.

Une étude récente menée par Lu W. et al. a montré que la réalisation d'une ostéotomie ayant pour hauteur 3 à 5 mm ou 6 à 8 mm aboutissait aux mêmes

résultats cliniques en terme de gain osseux. (38) Une hauteur de 3 à 5 mm correspond à la plus petite taille possible bénéfique pour l'ostéotomie. La longueur est quant à elle choisie en fonction du nombre d'implants. Le fait de diminuer la taille de l'ostéotomie permet de diminuer le risque de léser l'artère alvéolaire antrale. La préservation du mur latéral du sinus est optimisée afin de faciliter le maintien des biomatériaux et de conserver un maximum de facteurs ostéogéniques. De plus, la possibilité de fuite des biomatériaux à travers l'ostéotomie est réduite. Le site créé correspond à un support appelé "scaffold" qui stabilise le comblement et stimule la croissance osseuse.

Liqin Z. et al. ont également montré que le fait de réduire la taille de l'ostéotomie et surtout la hauteur engendre, dans leur étude, une absence d'invagination des tissus mous et de fuite des biomatériaux. Le gain osseux est favorable dans les deux cas, que la fenêtre soit ronde ou en forme de fente mais de taille minimale. Les complications postopératoires sont réduites avec moins de douleurs et d'œdèmes. (40) Cela a été étudié par Baldini N et al. qui ont analysé le confort du patient en postopératoire, à 7, 14 et 30 jours de l'intervention. L'utilisation d'une échelle visuelle analogique (VAS) a permis de mettre en évidence un inconfort plus prononcé chez les patients ayant bénéficié d'une ostéotomie plus large. (24)

	Test 7-day	Control 7-day	Test 14-day	Control 14-day	Test 30-day	Control 30-day
Median	4	8	2	4	2	2
25%	2.5	4	2	2	1	2
75%	7	8	3	5	2	2.5
P value		0.027*		<0.001*		0.014*

*Statistically significant differences.

Figure 38 : Inconfort chez les patients ayant bénéficié d'une ostéotomie réduite (groupe test) ou d'une ostéotomie plus large (groupe contrôle) : échelle VAS (24) (d'après Baldini N. et al.)

Comme décrit dans l'étude de Merli M. et al., une technique moins invasive avec une ostéotomie de taille réduite est très intéressante pour maximiser les chances de succès de l'intervention. Cependant, il ne faut pas s'obstiner à vouloir minimiser la taille de l'ostéotomie lorsque les difficultés de réalisation de l'intervention ne sont pas compatibles avec cette technique. Par exemple, lorsque l'opérateur estime que le risque de déchirure de la membrane de Schneider est trop important à cause de l'accès limité proposé par la fenêtre osseuse, alors il est important d'élargir l'ostéotomie afin de faciliter le déroulement de l'intervention. (39)

C'est ce que l'on peut remarquer dans l'étude de Liqin Z. et al. où les patients inclus ne présentent pas de facteur de risque de complication (aucun septum intrasinusien).

C'est ce qu'en ont également déduit Balidini N. et al. qui ont comparé une ostéotomie de taille réduite de 6 x 6 mm à une ostéotomie plus large de 10 x 8 mm. En effet, les opérateurs décrivent une gestion des complications peropératoires plus complexe lors d'une ostéotomie étroite.

On peut en déduire que les opérateurs les moins expérimentés devront se tourner vers une ostéotomie plus large car le risque de complications lorsque les dimensions de l'ostéotomie sont réduites est supérieur au bénéfice apporté par la diminution de sa taille.

4.2.3 Position de l'ostéotomie

La plupart des opérateurs réalisent l'ostéotomie 3 à 4 mm au-dessus du plancher sinusien. Kawakami S. et al. ont voulu savoir si cela représente un intérêt. Ils ont réalisé une étude sur 24 patients afin de comparer une ostéotomie réalisée à la base du plancher sinusien à une ostéotomie faite 3 à 4 mm au-dessus de celui-ci. Il a été mis en évidence que le volume de l'augmentation osseuse dépend de la localisation de l'ostéotomie. Un volume plus important est décrit lorsque la fenêtré est réalisée 3 à 4 mm au-dessus du plancher sinusien. Cela s'explique par le fait qu'augmenter la surface de mur osseux résiduel sous l'ostéotomie permet une meilleure stabilité des biomatériaux et induit une maturation par les facteurs ostéogéniques. (41) Seyed A. et al. recommandent également de réaliser l'ostéotomie 3 à 5 mm au-dessus du plancher sinusien. (57)

Zaniol T. et al. décrivent une position de l'ostéotomie la plus basse et la plus mésiale possible. Ils appellent cette technique "the low window sinus lift technique". Il s'agit de placer le bord inférieur de la fenêtré en regard du plancher sinusien et le bord supérieur 6 millimètres au-dessus. Le bord mésial de l'ostéotomie correspond au bord antérieur du sinus. Enfin, la partie distale dépend de l'implant prévu le plus distal (Figure 39). (58)

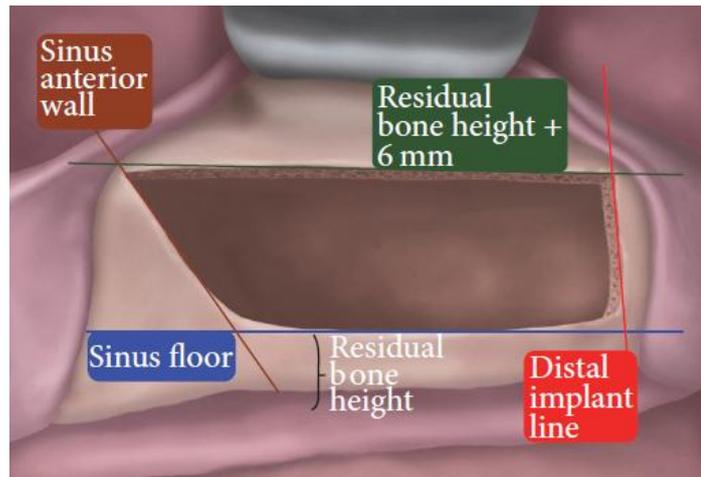


Figure 39 : Position de la fenêtre osseuse (58) (d'après Zaniol T. et al.)

La position de la fenêtre est justifiée par les auteurs comme étant la position facilitant le mieux le décollement de la membrane sinusienne. Si la fenêtre est plus apicale et plus distale, l'accès au sinus est plus délicat. De plus, la zone où le décollement de la membrane est la plus compliquée est la paroi antéro-médiale du sinus. Le fait d'ouvrir la fenêtre à cet endroit permet un meilleur accès et facilite alors le décollement de la membrane. La limite distale de la fenêtre permet de s'adapter à la situation clinique. En effet le fait de l'étendre plus distalement ne procure aucun avantage. Le point négatif de cette situation est l'absence de balcon osseux permettant de maintenir davantage le comblement sinusien.

4.2.4 Matériel utilisé pour l'ostéotomie

Le matériel utilisé afin de réaliser l'ostéotomie est varié. Certains opérateurs utilisent une fraise boule montée sur pièce à main (Figure 40). D'autres préfèrent l'utilisation d'insert rond de piézochirurgie ou encore les micro-scies (Figure 41). Enfin, certains privilégient l'érosion réalisée par un "scraper" (Figure 40) ou par des instruments de piézochirurgie (Figure 41). Les risques de complications peropératoires engendrés par chaque instrument sont différents. Le choix de l'instrument est important, il est fonction des paramètres d'accès au sinus, du recouvrement de l'ostéotomie ainsi que de l'expérience et des habitudes du praticien.

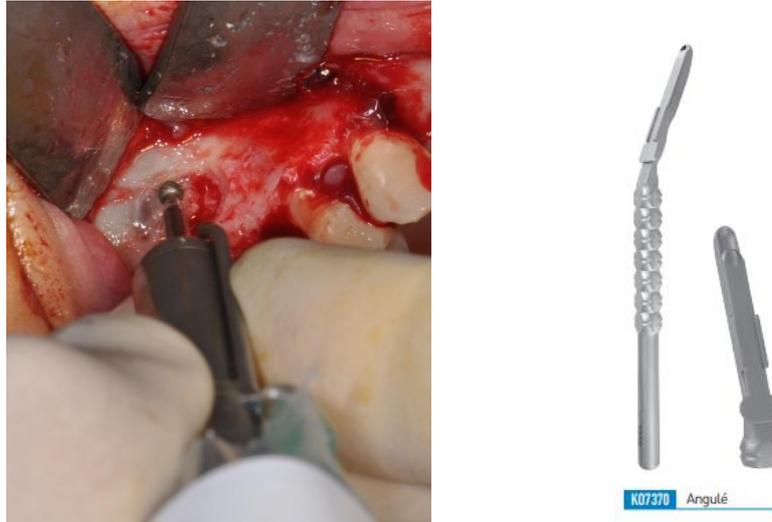


Figure 40 : Instruments pour l'ostéotomie : fraise boule diamantée montée sur pièce à main (à gauche) (courtoisie du Dr Nafash) et "bone scraper" (à droite) Dexter® (59)



Figure 41 : Instruments de piézochirurgie OP3 (à gauche), OT1 (au milieu), kit de microscie (à droite) Mectron® (60)(61)(62)

Stacchi C. et al. ont comparé l'utilisation d'un "bone scraper" manuel pour éroder le mur latéral à l'utilisation d'un insert ultrasonique. (42) L'avantage qui ressort de l'utilisation du "scraper" est la possibilité de repérer le trajet des vaisseaux sanguins grâce à leur apparition progressive à chaque érosion. Ainsi, le risque de léser un vaisseau est diminué. Cette technique peut alors être privilégiée pour les praticiens ayant peu d'expérience. Néanmoins, il est impossible de repositionner la fenêtre osseuse au-dessus de l'ostéotomie avec cette technique. Les particules d'os récupérées par l'érosion peuvent être utilisées pour la greffe en les mélangeant avec les biomatériaux.

L'insert OP3 de piézochirurgie (Mectron®), quant à lui permet un contrôle chirurgical mieux ressenti par le praticien grâce à une meilleure visualisation du site opératoire. En effet, la finesse de l'instrument n'obstrue pas le site opératoire et l'érosion est

réalisée de manière douce et progressive. Le risque de déchirure de la membrane de Schneider est également plus faible avec ce type d'instrument contrairement aux instruments rotatifs qui peuvent lacérer la membrane. Geminiani A. et al en arrivent à la même conclusion, cependant la déchirure de la membrane dans le groupe conventionnel (fraise diamantée) s'est produite la plupart du temps lors de la levée de celle-ci. Ils ont alors émis l'hypothèse que l'utilisation d'une technique rotative engendre peut être une fragilité de la membrane sinusienne et augmente le risque de déchirure lors de sa levée. Ceci reste une spéculation. (44)

Des études ont montré que l'os traité avec des instruments ultrasoniques est riche en facteurs de croissance. De plus, il a été remarqué une augmentation précoce de protéine morphogénique osseuse (BMP-4) et une production plus faible d'interleukine-1b et de cytokines pro-inflammatoires. (63)(64)

Une étude réalisée par Stacchi C. et al. a comparé deux techniques d'accès au sinus à l'aide d'instruments de piézochirurgie. La première technique a consisté en l'utilisation d'un instrument OT1 afin de découper la fenêtre osseuse. La seconde a consisté en la réalisation d'une érosion à l'aide de l'insert OP3, puis l'opérateur a utilisé à nouveau l'instrument OT1 afin de terminer la découpe du mur latéral. Les auteurs en ont déduit que l'utilisation d'instruments à érosion permettait d'améliorer la perception de la proximité de la membrane et ainsi de diminuer le risque de sa déchirure. C'est une technique qui peut donc être privilégiée lorsque le mur latéral est épais ou lorsque le praticien n'a pas beaucoup d'expérience. (43) Cependant, lorsque la fenêtre est étendue, il est préférable pour les praticiens ayant plus d'expérience d'utiliser la fraise boule diamantée montée sur pièce à main dans un premier temps afin de diminuer le temps opératoire et donc le risque d'inconfort postopératoire du patient.

Lorsque l'opérateur décide de conserver la fenêtre osseuse afin de la replacer sur l'ostéotomie au terme de l'intervention, l'utilisation d'instruments de piézochirurgie semble être adéquate afin de replacer la fenêtre de manière fiable. En effet, la précision de découpe et la finesse des instruments permet de diminuer les erreurs de repositionnement de la fenêtre. De plus, la diminution du "gap" entre la fenêtre et le mur latéral permet d'éviter la fuite des biomatériaux et l'invagination des tissus mous.

Enfin, sa stabilité est assurée par le contact intime qu'elle forme avec l'os environnant et engendre une stabilité supérieure des biomatériaux.

Des innovations apparaissent comme le présentent Osman AH. et al.. Un guide CAD/CAM est comparé en termes de complications peropératoires à une technique conventionnelle. Le guide est créé grâce aux résultats d'un cône beam "multi slices". Le logiciel propose alors un guide chirurgical, usiné puis placé après levée du lambeau. Il détermine de façon précise le lieu où doit être entreprise l'ostéotomie en fonction des éléments anatomiques (éléments vasculaires, septa intra sinusiens ou pose des implants). Les inconvénients de cette technique sont le temps de préparation et l'exposition du patient aux rayonnements. Cependant, les résultats sont prometteurs avec une diminution des complications peropératoires grâce à la précision du guide. (45)

4.2.5 Nombre de fenêtres

Plusieurs auteurs proposent la réalisation de deux fenêtres osseuses. C'est le cas de Yu H. et al. qui comparent la réalisation d'une ostéotomie recouverte d'une membrane à la réalisation de deux fenêtres osseuses sans la pose de membrane. Ils présentent des résultats comparables en termes de gain osseux et de succès. La membrane provoquerait une séparation entre le lambeau et le comblement, ce qui diminuerait l'approvisionnement vasculaire des biomatériaux. Au contraire, la réalisation de deux fenêtres de dimensions réduites permettrait une stabilisation et une vascularisation des biomatériaux ainsi qu'un apport de facteurs de croissance plus conséquent par la conservation du mur latéral. Néanmoins, le faible échantillon de patients inclus pour cette étude ne permet pas d'assurer ces résultats. (46)

Au-delà des avantages de préservation osseuse, la double fenêtre présente un intérêt lors de la présence de septa intra-sinusiens afin de les conserver. De plus, la trajectoire des forces masticatoires passe par trois piliers verticaux : le pilier canin, le pilier zygomatique et le pilier ptérygo-maxillaire. La trajectoire de la force exercée sur le pilier zygomatique concerne le site de l'ostéotomie. Il est alors important de réduire la taille de celui-ci par la réalisation de deux fenêtres osseuses afin de ne pas avoir d'influence négative sur la maturation osseuse et la survie des implants. La conservation des septa intra sinusiens permet de répartir cette force. (65)(66)

En résumé, la réalisation d'une double fenêtre va être réservée davantage à des praticiens expérimentés, lors de la présence de septa intra sinusiens ou lors de la pose d'implants multiples. Cependant, lorsque l'épaisseur du mur latéral est importante ou lors de difficultés à décoller la membrane sinusienne, une fenêtre unique sera privilégiée. Pour les praticiens peu expérimentés, une fenêtre unique aux dimensions plus importantes permet de réduire le risque de complications.

4.2.6 Recouvrement de l'ostéotomie

Le recouvrement de l'ostéotomie est nécessaire lorsque sa taille est importante. Marchionni FS. et al. ont montré qu'une absence de recouvrement de l'ostéotomie de grande taille provoque une invagination des tissus mous au sein de la cavité sinusienne. (53) De plus, l'intérêt de recouvrir l'ostéotomie est d'éviter la fuite des biomatériaux, ainsi l'on préserve le maximum de chance de succès du comblement. Néanmoins, certains auteurs estiment que le recouvrement de l'ostéotomie peut être nécessaire même lors d'une ostéotomie de taille réduite. (48)

Le recouvrement peut être effectué à l'aide d'une membrane de collagène. Celle-ci peut être stabilisée à l'aide de fentes mésiale et distale comme vu précédemment dans la partie concernant la forme de l'ostéotomie. Elle est à privilégier lorsque l'ostéotomie a une forme ovalaire. Elle concerne également les praticiens les moins expérimentés, la pose de la fenêtre osseuse étant complexe à réaliser.

La fenêtre osseuse peut donc également être réutilisée afin de refermer de manière intime le hiatus créé. L'avantage de cette technique est qu'il s'agit d'une pièce autologue, ce qui évite le risque de contamination croisée. L'effet ostéo-inducteur est préservé. Berberi A. et al. ont réalisé une étude histologique après avoir replacé la fenêtre osseuse sur l'ostéotomie. (49) L'espace entre la fenêtre osseuse et la greffe a correctement cicatrisé. La fenêtre stabilise les particules d'os et de biomatériaux en créant une forme de boîte. Elle empêche l'effondrement de la membrane de collagène placée par-dessus et crée une architecture positive pour la zone augmentée. D'autres études ont montré que le repositionnement de la fenêtre prévenait le risque d'invagination des tissus fibreux. (31) Cette technique concerne davantage les praticiens expérimentés.

Enfin, certains opérateurs repoussent vers le haut la fenêtre qui reste maintenue par sa partie la plus apicale. Cette technique permet le maintien de la membrane sinusienne en position élevé. De plus, lors de la découpe de la fenêtre, la trajectoire de vaisseaux sanguins peut être remarquée. Lorsque celle-ci concerne la partie la

plus haute de l'ostéotomie, le fait de repousser la fenêtre vers l'intérieur permet de ne pas lacérer les vaisseaux sanguins.

Certains auteurs préconisent également de poser une membrane sur la fenêtre remplacée afin de stabiliser celle-ci. D'autres estiment que le comblement est isolé du lambeau et que la vascularisation de celui-ci n'est pas optimale. Il n'y a pas de consensus à ce sujet.

Lorsque le volet osseux n'est pas conservé, l'opérateur peut décider de le broyer et d'utiliser les particules osseuses mélangées aux biomatériaux pour le comblement. Si une érosion du mur latéral est pratiquée, des systèmes sous forme de récupérateur d'os existent afin de conserver les particules osseuses pour les réutiliser.

La paroi antérolatérale du sinus peut présenter une convexité importante. Dans ce cas, la fenêtre osseuse est complexe à sectionner en une pièce. De plus, sa levée augmente le risque de déchirure de la membrane de Schneider. Il n'est donc pas recommandé de conserver le volet osseux et il semble plus adéquat de réaliser une technique par érosion et de placer une membrane pour recouvrir l'ostéotomie. (52)

Enfin, lors de la présence de septa intra-sinusiens, la découpe de la fenêtre est complexe, et la création de deux fenêtres de part et d'autre du septum sont recommandées.

Au sein de cette recherche, les fenêtres osseuses ont été remplacées pour 5 études, broyées et mélangées aux biomatériaux dans 3 études, utilisées comme toit dans 3 études et éliminées à l'aide d'une fraise boule diamantée pour une étude. Aucune information n'a été donnée quant à l'utilisation de la fenêtre osseuse dans 8 études. Une étude a concerné la classification des septa.

4.2.7 Utilisation du PRF

Le PRF peut être utilisé comme matériau de comblement sinusien mais également être placé sous forme de membrane afin de recouvrir l'ostéotomie. C'est un tissu comportant de nombreux facteurs de croissance et de plaquettes qui permet d'activer la cicatrisation. Il est aisé de fabriquer une membrane qui joue le rôle de barrière. Le PRF est facile à préparer, à manipuler, et peu onéreux. L'amélioration se voit en terme de rapidité de cicatrisation, mais également par le ressenti des patients bénéficiant de cette technique. On remarque une diminution des douleurs et des œdèmes post opératoires. (54)

Ce tissu peut être utilisé seul ou conjointement avec un biomatériau.

4.3 Proposition d'un tableau regroupant les indications pour la technique d'accès au sinus par voie latérale

Afin de clarifier les différents paramètres vus précédemment, une synthèse sous forme de tableau a été réalisée. Elle a pour but d'orienter le praticien dans sa pratique clinique. Le guide se présente en deux parties selon l'édentement. La technique opératoire diffère en fonction de la longueur du comblement nécessaire. La première partie concerne le remplacement d'une dent par un implant unique, soit l'équivalent d'un édentement d'environ 6,5 millimètres nommé "peu étendu". En effet, une distance de 1,5 millimètre par rapport aux dents adjacentes doit être respectée de part et d'autre de l'implant, celui-ci ayant un diamètre minimum de 3,5 millimètres. La seconde partie, quant à elle, se réfère au remplacement de plusieurs dents par plusieurs implants, il est alors appelé "étendu".

Chaque partie est ensuite divisée selon les caractéristiques anatomiques du patient qui influencent l'abord du sinus. Il peut s'agir de la présence de septa intra-sinusiens, d'un mur latéral convexe ou d'un mur latéral épais. Puis, les deux dernières subdivisions prennent en compte les éventuelles difficultés rencontrées ainsi que l'expérience du praticien.

De manière générale, lors de la présence de vaisseaux sanguins, une ostéotomie de petite taille est à privilégier dès que possible afin de réduire le risque de léser les vaisseaux. A l'inverse, lorsque l'adhérence de la membrane sinusienne est importante, un agrandissement de l'ostéotomie est préféré afin de réduire le risque de sa déchirure. Dans un souci d'économie tissulaire, lors de la présence de septa intra-sinusiens ou d'un édentement étendu, plusieurs fenêtres sont réalisées si cela est envisageable.

Une érosion est pratiquée lorsque le mur latéral est épais. Celle-ci est préférablement réalisée à l'aide d'un instrument manuel s'il a été décidé d'utiliser les particules d'os pour le comblement, sinon l'érosion par un instrument de piézochirurgie permet une augmentation des facteurs de croissance osseuse. L'utilisation d'une fraise boule diamantée montée sur pièce à main permet de réduire de façon considérable et rapide l'épaisseur du mur latéral pour les cas ne présentant pas de difficultés particulières. Toutefois, le risque de déchirure de la membrane sinusienne est accrue avec cette technique, cette solution est alors envisageable pour la partie superficielle de l'os, et est à compléter à l'aide d'une méthode plus douce pour terminer l'érosion.

Il est convenu que le recouvrement des ostéotomies de petites tailles peut se faire à l'aide d'une membrane car le risque d'invagination des tissus mous ou la fuite des biomatériaux est réduit. Concernant les murs latéraux présentant une convexité importante, il est complexe de repositionner le volet osseux car la convexité crée une zone de fragilité qui augmente le risque de fracture de la pièce osseuse. Toutefois, lorsque l'ostéotomie est étendue, il peut être intéressant de conserver deux fenêtres osseuses de part et d'autre de la zone la plus convexe pour faciliter le remplacement de celles-ci.

Enfin, pour un praticien peu expérimenté, une fenêtre de taille normale doit être faite afin de diminuer les risques peropératoires.

Tableau 11 : Indications concernant les critères de choix de la technique d'accès au sinus par voie latérale

Edentement	Anatomie	Difficulté	Expérience du praticien	Matériel utilisé	Forme et dimension de l'ostéotomie	Nombre de fenêtre	Recouvrement
Peu étendu (implant unique)	Présence de septum	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
	Mur latéral très convexe	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
	Mur latéral épais	Vaisseaux sanguins	Bonne	Erosion + Piézo	Ovale Petite taille	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Erosion + Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Erosion + Piézo	Rectangulaire Petite taille	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
	Aucune	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	1	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse

Etendu (Plusieurs implants)	Présence de septum	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
	Mur latéral très convexe	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
	Mur latéral épais	Vaisseaux sanguins	Bonne	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
		Adhérence membranaire	Bonne	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
	Aucune	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
			Faible	Piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse

4.4 Les limites rencontrées durant la recherche

La revue systématique de littérature est une analyse minutieuse et complexe de chaque référence issue des bases de données. La recherche a été réalisée sur des références publiées les cinq dernières années, le but étant d'avoir une représentation actuelle des méthodes utilisées pour l'accès au sinus par voie latérale. Ce paramètre est peu étudié, seules 21 références ont pu être incluses au sein de la recherche. En général, les auteurs attribuent plus d'importance au type de biomatériaux à utiliser qu'à la manière de réaliser l'accès au sinus. Il a été complexe de trouver des articles dont le but principal est une analyse de l'accès au sinus. Dans la majorité des cas, il s'agit d'un objectif secondaire de l'étude, celui-ci est donc moins développé. En outre, certains paramètres peuvent ne pas avoir été abordés au sein de l'étude mais déduits de l'analyse des photos. Le fait d'utiliser la fenêtre osseuse comme toit du comblement par exemple, a été repéré sur trois articles par l'intermédiaire des iconographies.

Au sein de cette recherche, les paramètres suivants ont été étudiés : la forme, la position ainsi que les dimensions des ostéotomies, leurs nombres et le matériel utilisé afin de les réaliser. Certains critères sont peu étudiés, il est alors complexe d'en déduire des généralités. L'analyse des références scientifiques a permis de synthétiser les différentes options cliniques pour la gestion de la fenêtre osseuse à l'aide d'un tableau. Celui-ci, exposé précédemment, représente une aide pour les opérateurs mais en aucun cas des recommandations officielles. Les indications proposées sont issues des articles étudiés, et donc des avis parfois divergents des auteurs. De plus, certains articles présentent des biais importants qui peuvent remettre en cause leurs résultats. Les propositions relèvent donc non seulement des recommandations des auteurs, mais également d'une réflexion personnelle et critique par rapport à la lecture des différentes références. Le travail reste difficile et le fait de devoir se positionner quant au choix de l'accès pour certaines situations complexes est contestable malgré la justification apportée. Néanmoins, il serait intéressant de réaliser une revue de littérature pour chaque paramètre étudié au sein de cette étude.

5 Conclusion

Lorsqu'une réhabilitation prothétique implanto-portée nécessite une augmentation osseuse dans la zone postéro-supérieure maxillaire, différentes techniques peuvent être utilisées. Les recommandations actuelles permettent de guider le praticien dans le choix de l'abord, cristaux ou latéral. Cependant, lorsqu'un comblement pré-implantaire sous-muqueux du sinus maxillaire par voie latérale est envisagé, le protocole opératoire d'accès au sinus n'est pas défini de manière stricte, que ce soit en terme de type d'accès ou du matériel utilisé.

Cette revue de littérature avait pour objectif d'analyser les techniques d'accès au sinus par voie latérale à visée implantaire et d'en déduire des critères de choix. Au travers des articles étudiés, il a été mis en évidence que les différents paramètres de l'ostéotomie influent sur la qualité de la cicatrisation, sur les complications per- et postopératoires, sur les résultats obtenus suite à l'intervention ainsi que sur son succès. Après avoir abordé les différentes approches d'accès au sinus par voie latérale, des critères ont été retenus et expliqués pour le choix de l'accès. Le niveau d'expérience du praticien s'avère être un critère essentiel. Son ressenti au cours de l'intervention, comme la sensation d'adhérence de la membrane de Schneider au mur latéral, en est un autre. L'importance de l'édentement est également un critère important. Enfin, l'étude radiologique cône beam est impérative afin de repérer d'éventuelles difficultés anatomiques telles que la présence de vaisseaux sanguins, de septa intra-sinusiens, ainsi que l'épaisseur et la convexité du mur latéral.

Afin de synthétiser ces éléments et aider le chirurgien à choisir sa technique opératoire d'accès au sinus, l'ensemble des critères abordés ont été rassemblés sous forme d'un tableau afin de réaliser un guide pratique.

Il serait néanmoins intéressant d'analyser chaque paramètre individuellement dans des revues systématiques de littérature afin de parfaire cette recherche. Cela permettrait de compléter le tableau pour préciser les indications et peut-être émettre des recommandations officielles.

Références bibliographiques

1. Gaudy J-F, Cannas B, Gillot L, Gorce T, Charrier J-L. Atlas d'anatomie implantaire. Elsevier Masson; 2011. 662 p.
2. Lund V. The evolution of surgery on the maxillary sinus for chronic rhinosinusitis. *The Laryngoscope*. mars 2002;112(3):415-9.
3. recherche résultats de. Anatomie clinique: 2eme édition. Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine): CDP; 2007. 224 p.
4. Dictionnaire historique de la medecine ancienne et moderne, ou précis del'histoire générale ... par Dezeimeris, Ollivier et Raige-Delorme. Bechet; 1839. 460 p.
5. Jensen S, Katsuyama H. Sinus Floor Elevation Procedures. 1 edition. Chen S, Buser D, Wismeijer D, éditeurs. Berlin; London: Quintessence Pub Co; 2011. 232 p.
6. Larousse É. Définitions : antrotomie - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 5 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/antrotomie/4362>
7. Hur M-S, Kim J-K, Hu K-S, Bae HEK, Park H-S, Kim H-J. Clinical implications of the topography and distribution of the posterior superior alveolar artery. *J Craniofac Surg*. mars 2009;20(2):551-4.
8. Elian N, Wallace S, Cho S-C, Jalbout ZN, Froum S. Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. oct 2005;20(5):784-7.
9. Kao S-Y, Lui M-T, Cheng D-H, Chen T-W. Lateral trap-door window approach with maxillary sinus membrane lifting for dental implant placement in atrophied edentulous alveolar ridge. *J Chin Med Assoc JCMA*. févr 2015;78(2):85-8.
10. Davarpanah M, Moncler SS-, Collectif. Manuel d'implantologie clinique : Concepts, protocoles et innovations récentes. 2e édition. Paris: Cahiers de prothèses éditions; 2008. 539 p.
11. Gouët E, Touré G. Sinus & implant: Chirurgie d'élévation sinusienne à visée implantaire. Cahiers de prothèses éditions; 2017. 117 p.
12. Antoun H. Les greffes de sinus en implantologie. Rueil-Malmaison: CDP; 2011. 268 p.
13. Bergh JPAVD, Bruggenkate CMT, Disch FJM, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res*. 1 juin 2000;11(3):256-65.
14. Koymen R, Gocmen-Mas N, Karacayli U, Ortakoglu K, Ozen T, Yazici AC. Anatomic evaluation of maxillary sinus septa: surgery and radiology. *Clin Anat N Y N*. juill 2009;22(5):563-70.
15. Lambert F, Lecloux G, Rompen E. Augmentation osseuse sous-sinusienne : actualisation du concept du sinus lift. *Rev Odontostomatol (Paris)* [Internet]. 2008 [cité 7 mai

2018];37(1). Disponible sur: <https://orbi.uliege.be/handle/2268/146625>

16. Toscano NJ, Holtzclaw D, Rosen PS. The effect of piezoelectric use on open sinus lift perforation: a retrospective evaluation of 56 consecutively treated cases from private practices. *J Periodontol.* janv 2010;81(1):167-71.
17. Aimetti M, Massei G, Morra M, Cardesi E, Romano F. Correlation between gingival phenotype and Schneiderian membrane thickness. *Int J Oral Maxillofac Implants.* déc 2008;23(6):1128-32.
18. Yang H-M, Bae HEK, Won S-Y, Hu K-S, Song W-C, Paik D-J, et al. The buccofacial wall of maxillary sinus: an anatomical consideration for sinus augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res.* oct 2009;11 Suppl 1:e2-6.
19. Neiva RF, Gapski R, Wang H-L. Morphometric analysis of implant-related anatomy in Caucasian skulls. *J Periodontol.* août 2004;75(8):1061-7.
20. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Davarpanah K, Corbière S de. *Simplification des greffes sinusiennes.* Paris: Quintessence international; 2011.
21. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* févr 2008;23(1):48-56.
22. Lundgren S, Cricchio G, Hallman M, Jungner M, Rasmusson L, Sennerby L. Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: techniques, biological aspects and clinical outcomes. *Periodontol 2000.* 2017;73(1):103-20.
23. Nahlieli O, éditeur. *Minimally Invasive Oral and Maxillofacial Surgery.* 1st ed. 2018 edition. New York, NY: Springer; 2017. 203 p.
24. Baldini N, D'Elia C, Bianco A, Goracci C, de Sanctis M, Ferrari M. Lateral approach for sinus floor elevation: large versus small bone window - a split-mouth randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* août 2017;28(8):974-81.
25. Esposito M, Felice P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Database Syst Rev.* 13 mai 2014;(5):CD008397.
26. Wallace SS, Tarnow DP, Froum SJ, Cho S-C, Zadeh HH, Stoupe J, et al. Maxillary sinus elevation by lateral window approach: evolution of technology and technique. *J Evid-Based Dent Pract.* sept 2012;12(3 Suppl):161-71.
27. Nickenig H-J, Wichmann M, Zöller JE, Eitner S. 3-D based minimally invasive one-stage lateral sinus elevation - a prospective randomized clinical pilot study with blinded assessment of postoperative visible facial soft tissue volume changes. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* sept 2014;42(6):890-5.
28. Baldini N, D'Elia C, Bianco A, Goracci C, de Sanctis M, Ferrari M. Lateral approach for sinus floor elevation: large versus small bone window - a split-mouth randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* août 2017;28(8):974-81.
29. Goodacre BJ, Swamidass RS, Lozada J, Al-Ardah A, Sahl E. A 3D-printed guide for

- lateral approach sinus grafting: A dental technique. *J Prosthet Dent.* juin 2018;119(6):897-901.
30. Matys J, Hadzik J, Dominiak M. Schneiderian Membrane Perforation Rate and Increase in Bone Temperature During Maxillary Sinus Floor Elevation by Means of Er: YAG Laser-An Animal Study in Pigs. *Implant Dent.* avr 2017;26(2):238-44.
 31. Kim J-M, Sohn D-S, Heo J-U, Moon J-W, Lee J-H, Park I-S. Benefit of the replaceable bony window in lateral maxillary sinus augmentation: clinical and histologic study. *Implant Dent.* juin 2014;23(3):277-82.
 32. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinésithérapie Rev.* 1 janv 2015;15(157):39-44.
 33. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES). *Acta Endosc.* avr 1998;28(2):151-5.
 34. Collectif, Lasfargues J-J. *Médecine bucco-dentaire conservatrice et restauratrice.* Paris: Editions Espace id; 2014. 176 p.
 35. 8 Assessing risk of bias in included studies [Internet]. [cité 26 mars 2019]. Disponible sur: https://handbook-5-1.cochrane.org/chapter_8/8_assessing_risk_of_bias_in_included_studies.htm
 36. Ranaan J, Bassir SH, Andrada L, Shamshiri AR, Maksoud M, Raanan R, et al. Clinical efficacy of the graft free slit-window sinus floor elevation procedure: A 2-year randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 3 oct 2018;
 37. Irinakis T, Dabuleanu V, Aldahlawi S. Complications During Maxillary Sinus Augmentation Associated with Interfering Septa: A New Classification of Septa. *Open Dent J.* 2017;11:140-50.
 38. Lu W, Xu J, Wang H-M, He F-M. Influence of Lateral Windows with Decreased Vertical Height Following Maxillary Sinus Floor Augmentation: A 1-year Clinical and Radiographic Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* juin 2018;33(3):661-70.
 39. Merli M, Moscatelli M, Mariotti G, Pagliaro U, Bernardelli F, Nieri M. A minimally invasive technique for lateral maxillary sinus floor elevation: a Bayesian network study. *Clin Oral Implants Res.* mars 2016;27(3):273-81.
 40. Zhu L, He L, Wang Q, Chen X, Xu J, Wang H. Modified maxillary sinus floor elevation via a mini-lateral window with simultaneous placement of dental implants: a clinical and radiographical study. *Int J Clin Exp Med.* 2017;10(6):9314-21.
 41. Kawakami S, Lang NP, Iida T, Ferri M, Apaza Alccayhuaman KA, Botticelli D. Influence of the position of the antrostomy in sinus floor elevation assessed with cone-beam computed tomography: A randomized clinical trial. *J Investig Clin Dent.* nov 2018;9(4):e12362.
 42. Stacchi C, Lombardi T, Cusimano P, Berton F, Lauritano F, Cervino G, et al. Bone Scrapers Versus Piezoelectric Surgery in the Lateral Antrostomy for Sinus Floor

Elevation. *J Craniofac Surg.* juill 2017;28(5):1191-6.

43. Stacchi C, Vercellotti T, Toschetti A, Speroni S, Salgarello S, Di Lenarda R. Intraoperative complications during sinus floor elevation using two different ultrasonic approaches: a two-center, randomized, controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* janv 2015;17 Suppl 1:e117-125.
44. Geminiani A, Weitz DS, Ercoli C, Feng C, Caton JG, Papadimitriou DEV. A comparative study of the incidence of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus augmentation with a sonic oscillating handpiece versus a conventional turbine handpiece. *Clin Implant Dent Relat Res.* avr 2015;17(2):327-34.
45. Osman AH, Mansour H, Atef M, Hakam M. Computer guided sinus floor elevation through lateral window approach with simultaneous implant placement. *Clin Implant Dent Relat Res.* avr 2018;20(2):137-43.
46. Yu H, He D, Qiu L. A prospective randomized controlled trial of the two-window technique without membrane versus the solo-window technique with membrane over the osteotomy window for maxillary sinus augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res.* déc 2017;19(6):1099-105.
47. Yu H, Qiu L. A prospective randomized controlled trial of two-window versus solo-window technique by lateral sinus floor elevation in atrophic posterior maxilla: Results from a 1-year observational phase. *Clin Implant Dent Relat Res.* oct 2017;19(5):783-92.
48. Pariente L, Dada K, Daas M. Mini-lateral windows for minimally invasive maxillary sinus augmentation: case series of a new technique. *Implant Dent.* août 2014;23(4):371-7.
49. Berberi A, Nader N, Noujeim Z, Scardina A, Leone A, Salameh Z. Horizontal and vertical reconstruction of the severely resorbed maxillary jaw using subantral augmentation and a novel tenting technique with bone from the lateral buccal wall. *J Maxillofac Oral Surg.* juin 2015;14(2):263-70.
50. Omori Y, Ricardo Silva E, Botticelli D, Apaza Alccayhuaman KA, Lang NP, Xavier SP. Reposition of the bone plate over the antrostomy in maxillary sinus augmentation: A histomorphometric study in rabbits. *Clin Oral Implants Res.* août 2018;29(8):821-34.
51. Moon Y-S, Sohn D-S, Moon J-W, Lee J-H, Park I-S, Lee J-K. Comparative histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with absorbable collagen membrane and osteoinductive replaceable bony window in rabbits. *Implant Dent.* févr 2014;23(1):29-36.
52. Tawil G, Tawil P, Khairallah A. Sinus Floor Elevation Using the Lateral Approach and Bone Window Repositioning I: Clinical and Radiographic Results in 102 Consecutively Treated Patients Followed from 1 to 5 Years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* août 2016;31(4):827-34.
53. Marchionni FS, Alfonsi F, Santini S, Marconcini S, Covani U, Barone A. Maxillary sinus augmentation: collagen membrane over the osteotomy window. A pilot study. *J Osseointegration.* 2015;7(1):15-20.

54. Gurler G, Delilbasi C. Effects of leukocyte-platelet rich fibrin on postoperative complications of direct sinus lifting. *Minerva Stomatol.* août 2016;65(4):207-12.
55. Rong Q, Li X, Chen SL, Zhu SX, Huang DY. Effect of the Schneiderian membrane on the formation of bone after lifting the floor of the maxillary sinus: an experimental study in dogs. *Br J Oral Maxillofac Surg.* sept 2015;53(7):607-12.
56. Ranaan J, Bassir SH, Maksoud M, Guze K. Slit-Window Technique: An Innovation That Simplifies Lateral Sinus Floor Elevation. *Clin Adv Periodontics.* sept 2018;8(3):106-10.
57. Danesh-Sani SA, Movahed A, ElChaar ES, Chong Chan K, Amintavakoli N. Radiographic Evaluation of Maxillary Sinus Lateral Wall and Posterior Superior Alveolar Artery Anatomy: A Cone-Beam Computed Tomographic Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* févr 2017;19(1):151-60.
58. Zaniol T, Zaniol A. A Rational Approach to Sinus Augmentation: The Low Window Sinus Lift. *Case Rep Dent.* 2017;2017:7610607.
59. Dexter // Vecteur de progrès [Internet]. [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.dexter.fr/recherche.cfm?r=scrapper>
60. OP3 [Internet]. [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <http://mectron.fr/en/products/piezosurgeryr/inserts-osteoplasty/op3/>
61. OT1 [Internet]. [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <http://mectron.fr/produits/piezosurgeryr/inserts-osteotomie/ot1/?firstvisit=1>
62. osteotomy kit [Internet]. [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <http://mectron.fr/en/products/piezosurgeryr/insert-kits/osteotomy-kit/>
63. Preti G, Martinasso G, Peirone B, Navone R, Manzella C, Muzio G, et al. Cytokines and growth factors involved in the osseointegration of oral titanium implants positioned using piezoelectric bone surgery versus a drill technique: a pilot study in minipigs. *J Periodontol.* avr 2007;78(4):716-22.
64. Aimetti M, Ferrarotti F, Bergandi L, Saksing L, Parducci F, Romano F. Increase in Periodontal Interleukin-1 β Gene Expression Following Osseous Resective Surgery Using Conventional Rotary Instruments Compared with Piezosurgery: A Split-Mouth Randomized Clinical Trial. *Int J Periodontics Restorative Dent.* août 2016;36(4):489-96.
65. Gross MD, Arbel G, Hershkovitz I. Three-dimensional finite element analysis of the facial skeleton on simulated occlusal loading. *J Oral Rehabil.* juill 2001;28(7):684-94.
66. Hilloowala R, Kanth H. The transmission of masticatory forces and nasal septum: structural comparison of the human skull and Gothic cathedral. *Cranio J Craniomandib Pract.* juill 2007;25(3):166-71.

Table des figures

Figure 1 : Eclaté du massif facial supérieur. 1 : os maxillaire, qui en constitue la majeure partie ; 2 : os zygomatique; 3 : os propres du nez ; 4 : ethmoïde ; 5 : os lacrymal ; 6 : cornet nasal inférieur ; 7 : vomer ; 8 : os palatin (1) (d'après Gaudy J-F. et al.).....	15
Figure 2 : 1 : Os maxillaire, est l'élément central du massif facial supérieur ; 2 : os propres du nez ; 3 : os zygomatique ; 4 : os frontal (1) (d'après Gaudy J-F. et al.).....	15
Figure 3 : La face antéro-latérale ou jugale du maxillaire est fine et laisse apparaître le pédicule alvéolaire supéro-antérieur (annotation 1). Annotation 2 : pédicule alvéolaire postéro-supérieur (1) (d'après Gaudy J-F. et al.)	16
Figure 4 : Branche extra-osseuse (EObr) et intra-osseuse (IObr) de l'artère alvéolaire postéro-supérieure. On peut remarquer le trajet en U ou droit de la portion intra-osseuse (7) (d'après Hur M-S. et al.).....	17
Figure 5 : Représentation schématique d'une coupe histologique de la membrane sinusienne (11) (d'après Gouët E. et al.).....	18
Figure 6 : Evolution du volume osseux disponible dans le secteur postérieur suite aux extractions dentaires (d'après Cawood et Howell) (20).....	21
Figure 7 : Classification de sinus ABC selon Wang et Kantranji, 2008 (12)	23
Figure 8 : Arbre décisionnel concernant le choix de la technique chirurgicale (courtoisie du Dr Marine Morel)	24
Figure 9 : Anesthésie locale (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)	25
Figure 10 : Tracés d'incision (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq)	26
Figure 11 : Décollement (Courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq).....	26
Figure 12 : Réalisation de la fenêtre osseuse (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq).....	27
Figure 13 : Décollement de la membrane sinusienne (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq).....	27
Figure 14 : Préparation des sites implantaires (courtoisie du Dr Gérald Nonclercq).....	27
Figure 15 : Comblement sinusien au Bio-oss® (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq).....	28
Figure 16 : Sutures (courtoisie du Dr Gilbert Nafash et du Dr Olivier Leclercq).....	28
Figure 17 : Fenêtre osseuse étendue (d'après Jensen S. et al.) (5).....	29

Figure 18 : Fenêtre osseuse de petite étendue (d'après Lundgren S. et al.) (22)	30
Figure 19 : Double fenêtre osseuse (d'après Toscano NJ. et al.) (16).....	30
Figure 20 : Ostéotomie circulaire (photo de gauche) (d'après Lundgren et al.) (22) ; ostéotomie ovale (d'après Goodacre BJ. et al.) (29) ; ostéotomie rectangulaire (d'après Matys J. et al.) (30).....	31
Figure 21 : Ostéotomie réalisée à l'aide d'une fraise boule diamantée (courtoisie du Dr Gilbert Nafash)	31
Figure 22 : Ostéotomie réalisée à l'aide d'un laser (photo A), d'un insert rond de piézochirurgie (photo B) ou d'une micro-scie (photo C) (d'après Kim JM. et al.) (31)	32
Figure 23 : Tableau avec la liste des études obtenues lors de la recherche	35
Figure 24 : Diagramme de flux selon PRISMA	38
Figure 25 : Protocole opératoire de l'étude de Ranaan J. et al. (36)	42
Figure 26 : Orientation des septa associé aux taux de perforation de la membrane de Schneider (d'après Irinakis T. et al.)	43
Figure 27 : Photo de gauche : ostéotomie circulaire ; photo de droite : double ostéotomie avec présence d'un septum (39) (d'après Merli M. et al.)	46
Figure 28 : A gauche : "Mini-round-like window" ; à droite : "mini-slot window"(40) (d'après Liqin Z. et al.).....	46
Figure 29 : Hauteurs d'augmentation du plancher sinusien en partie mésiale, moyenne et latérale du sinus à T1 (une semaine) et T2 (9 mois) de l'intervention. Groupe A ■ ; Groupe B ■ (41) (d'après Kawakami S. et al.)	49
Figure 30 : A gauche, ostéotomie ovale réalisée avec l'insert OT1 ; à droite, érosion du mur latéral réalisée avec l'insert OP3 (43) (d'après Stacchi C. et al.)	52
Figure 31 : Planification du guide CAD/CAM informatiquement à gauche, ostéotomie réalisée à l'aide du guide à droite (45) (d'après Osman A-H. et al.)	53
Figure 32 : Dimensions des fenêtres osseuses entre le groupe test et le groupe contrôle (NB : formation d'os ; CT : tissu conjonctif ; RGM : particules résiduelles de biomatériaux) (46) (d'après Yu H. et al.)	56
Figure 33 : Ostéotomies réalisées pour le groupe contrôle (en haut) et pour le groupe test (en bas) (47) (d'après Yu H. et al.)	57
Figure 34 : Création de l'ostéotomie distale (48) (d'après Pariente L. et al.)	57
Figure 35 : Mesures d'os nouvellement formé à gauche, et de la quantité d'os lamellaire à droite (51) (d'après Moon Y-S. et al.)	61

Figure 36 : Fenêtre osseuse repositionnée sur l'ostéotomie (52) (d'après Tawil G. et al.)	61
Figure 37 : Mesures histomorphométriques concernant les deux groupes (53) (d'après Marchionni F-S. et al.).....	62
Figure 38 : Inconfort chez les patients ayant bénéficié d'une ostéotomie réduite (groupe test) ou d'une ostéotomie plus large (groupe contrôle) : échelle VAS (24) (d'après Baldini N. et al.)	70
Figure 39 : Position de la fenêtre osseuse (58) (d'après Zaniol T. et al.).....	72
Figure 40 : Instruments pour l'ostéotomie : fraise boule diamantée montée sur pièce à main (à gauche) (courtoisie du Dr Nafash) et "bone scraper" (à droite) Dexter® (59).....	73
Figure 41 : Instruments de piezochirurgie OP3 (à gauche), OT1 (au milieu), kit de microscie (à droite) Mectron® (60)(61)(62).....	73

Table des tableaux

Tableau 1 : Fonctions probables des sinus maxillaires; tableau modifié d'après Blanton et Biggs (1969), Witmer (1997) et Rae et Koppe (2008) (12).....	19
Tableau 2 : Résumé de la classification de sinus ABC selon Wang et Katranji, 2008	22
Tableau 3 : Critères d'inclusion et d'exclusion	36
Tableau 4 : Résultats des études incluses dans la revue de littérature (forme de l'ostéotomie) - 2 publications.....	44
Tableau 5 : Résultats des études incluses dans la revue de littérature concernant les dimensions de l'ostéotomie - 4 publications	47
Tableau 6 : Résultats de l'étude incluse dans la revue de littérature concernant la position de l'ostéotomie - 1 publication	50
Tableau 7 : Résultats des études incluses dans la revue de littérature concernant le matériel utilisé pour l'ostéotomie - 4 publications.....	54
Tableau 8: Résultats des études incluses dans la revue de littérature concernant le nombre de fenêtres réalisées - 3 publications	58
Tableau 9 : Résultats des études incluses dans la revue de littérature concernant le recouvrement de l'ostéotomie (membrane ou fenêtre osseuse) - 6 publications	63
Tableau 10 : Résultats de l'étude incluse dans la revue de littérature concernant l'utilisation du PRF - 1 publication.....	67
Tableau 11 : Indications concernant les critères de choix de la technique d'accès au sinus par voie latérale.....	80

Annexes

Annexe 1 : Liste des études issues de la recherche des trois bases de données

Numéro	Nom de l'article	Auteur	Année de publication	Revue	Bases de données						
					PUBMED		WEB OF SCIENCE		COCHRANE		
					sinus augmentation lateral	sinus augmentation bone window	sinus augmentation lateral	sinus augmentation bone window	sinus augmentation lateral	sinus augmentation bone window	
1	Long-term effectiveness of	Raghoebar GM1, Onclin	2019 Jan 9	J Clin Periodontol							Exclusion
2	Sinus augmentation analysis of the	Kolerman R1, Nissan	2019 Jan 7	Clin Oral Investig							Exclusion
3	Histological and clinical outcomes	Yu H, Qiu L	2018 Dec 17	Clin Implant Dent Relat							Exclusion
4	The potential clinical relevance of	Şimşek Kaya G, Daltaban	2018 Dec 17	Clin Implant Dent Relat							Inclusion
5	Bone Graft Displacement After	Ohayon L, Taschieri	2018 Dec 5	Int J Oral Maxillofac							Inclusion
6	Cone Beam CT-Based Preoperative	Abdel-Wahed NA, Bahamma	2018 Oct 25	Open Dent J							Exclusion
7	Effect of smoking habit on crestal	Carreño-Carreño	2018 Oct 20	Med Oral Patol Oral Cir							Exclusion
8	The Relationship between	Talo Yildirim T, Guncu	2018 Oct 8	Med Princ Pract							Exclusion
9	Clinical efficacy of the graft free slit-	Ranaan J, Bassir	2018 Oct 3	Clin Oral Implants Res							Inclusion
10	Dimensional changes in	Mayer Y, Ben-Dor A, Zigdon-	2018	Quintessence Int							Exclusion
11	Crestal Sinus Floor Augmentation Usin	Bruckmoser E, Gruber	2018 Sep/Oct	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
12	Optimized beagle model for	Zhu L, Yang J, Gong	2018 Nov	J Int Med Res							Inclusion
13	Influence of the position of the	Kawakami S Lang	2018 Nov;9	J Investig Clin Dent							Inclusion
14	Long-term stability of autologous bone	Maddalone M, Mirabelli	2018 Oct	Clin Implant Dent Relat Res							Exclusion
15	Sinus Membrane Elevation with	Scarano A, de Oliveira	2018 Aug 17	Materials (Base)							Exclusion
16	Micro-CT evaluation of the cortical bone	Berti K, Domic D, Hirtler	2018 Aug 15	Clin Oral Investig							Exclusion
17	Short Implants and Conventional	Hadzik J, Krawiec	2018 Aug 14	Med Sci Monit							Exclusion
18	The Crestal Window Approach	Block MS	2018 Jul 9	J Oral Maxillofac							Exclusion
19	Lateral sinus floor elevation without	Dongo V, von Krockow	2018 Sep	J Craniomaxillofac Surg							Exclusion
20	Short implants (≤8mm) compared	Nielsen HB, Schou	2018 Jul 3	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
21	Indications for palatal sinus lift:	Rahpeyma A, Khajehahm	2018 May-Jun	J Indian Soc Periodontol							Exclusion
22	Lateral Sinus Floor Elevation	Scarano A, Lorusso	2018 Jun 16	Int J Environ Res Public							Inclusion
23	Cone Beam Computed	Rostetter C, Hungerbühl	2018 Aug	Implant Dent							Exclusion
24	Alveolar ridge augmentation	Moro A, De Angelis	2018 Jun	Medicine (Baltimore)							Exclusion
25	The use of mineralized bone	Tilaveridis I, Lazaridou	2018 Sep	Oral Maxillofac							Exclusion
26	Sinus Augmentation Using Platelet-Rich	Miron RJ, Pikos MA	2018 Jun	Compend Contin Educ							Inclusion
27	The Low Window Sinus Lift: A CAD-	Zaniol T, Zaniol	2018 Aug	Implant Dent							Inclusion
28	Posterior atrophic jaws rehabilitated	Felice P, Barausse	2018	Eur J Oral Implantol							Exclusion

29	Maxillary Sinus Floor Augmentation	Starch-Jensen T, Mordenfeld	2018 Jun	Implant Dent								Exclusion
30	Clinical Performance of	Antonoglou GN, Stavropou	2018 May/Jun	Int J Oral Maxillofac								Exclusion
31	Influence of Lateral Windows with	Lu W, Xu J, Wang	2018 May/Jun	Int J Oral Maxillofac								Inclusion
32	Sinus augmentation using rhBMP-2/ACS	Susin C, Lee J, Fiorini T, de	2018 May 14	J Clin Periodontol								Exclusion
33	Is antral membrane balloon elevation	Asmael HM	2018 Apr 17	Int J Implant Dent								Exclusion
34	Comparative Histomorphometric	Xu X, Sohn DS, Kim	2018 Jun	Implant Dent								Exclusion
35	Guided maxillary sinus floor	Fouad W, Osman	2018 Jun	Clin Implant Dent Relat Res								Exclusion
36	Radiographic assessment of	Kiakojoiri A, Nasab	2017 Dec 25	Electron Physician								Exclusion
37	Posterior atrophic jaws rehabilitated	Gastaldi G, Felice	2018	Eur J Oral Implantol								Exclusion
38	4 mm long vs longer implants in	Bolle C, Felice P, Barausse	2018	Eur J Oral Implantol								Exclusion
39	Microarchitecture of the Augmented	Márton K, Tamás	2018 Jan 28	Materials (Base)								Exclusion
40	Membrane perforation rate in	Jordi C, Mukaddam	2018 Jan 29	Int J Implant Dent								Inclusion
41	A prospective controlled trial	Alayan J, Ivanovski S	2018 Feb;29	Clin Oral Implants Res								Exclusion
42	Maxillary Sinus Floor Augmentation	Rivara F, Negri	2017	Biomed Res Int								Exclusion
43	Computer guided sinus floor	Osman AH, Mansour	2018 Apr	Clin Implant Dent Relat Res								Inclusion
44	Maxillary Sinus Floor Augmentation: a	Starch-Jensen T, Jensen JD	2017 Sep 30	J Oral Maxillofac Res								Inclusion
45	Fabrication of a Surgical Guide	Stanley R, Kurtzman	2017 Nov/Dec	Compend Contin Educ								Inclusion
46	Mandibular Reconstruction	Miceli ALC, Pereira	2017 Dec	Craniomaxillofac Trauma								Exclusion
47	Multiple Perforations of	Ulm C, Berti K, Strbac	2017 Dec	Implant Dent								Exclusion
48	Evaluation of the Anastomosis Canal	Sun W, Liu A, Gong	2018 Feb	J Oral Implantol								Exclusion
49	Retrospective Analysis	Lim HC, Nam JY, Cha	2017 Dec	Implant Dent								Exclusion
50	A prospective randomized	Yu H, He D, Qiu L	2017 Dec	Clin Implant Dent Relat Res								Inclusion
51	The Sinus Membrane-	Insua A, Monje A, Urban	2017 Nov/Dec	Int J Periodontics								Exclusion
52	The Effectiveness of Oxidized	Hussein LA, Hassan	2017 Oct	J Craniofac Surg								Exclusion
53	Lateral approach for	Han JD, Cho SH, Jang	2017 Aug	J Korean Assoc Oral								Exclusion
54	Clinical and biological analysis	Parra M, Olate S, Cantin M	2017 Aug	J Korean Assoc Oral								Exclusion
55	Assessment of the effectiveness of	Öncü E Kaymaz E	2017 Dec	Clin Implant Dent Relat Res								Exclusion
56	Morse Taper Connection	Mangano F, Bakaj	2017	Int J Dent								Exclusion
57	Histologic and Histomorphometric	Stacchi C, Lombardi	2017	Biomed Res Int								Exclusion
58	Surgical Ciliated Cyst Following	Yamamoto S, Maeda	2017 Oct	J Oral Implantol								Exclusion
59	Comparison between	Kolerman R, Nissan	2017 Oct	Clin Implant Dent Relat Res								Exclusion
60	Sinus Floor Augmentation With	Berberi A1, Nader	2017 Oct	Implant Dent								Exclusion
61	Bone Regeneration Using N-Methyl-2-	Lim HC, Thoma	2017	Biomed Res Int								Exclusion
62	Crestal Sinus Augmentation with	Kuchler U, Rudelstorfe	2017 July/August	Int J Oral Maxillofac								Exclusion
63	A prospective randomized	Yu H, Qiu L	2017 Oct;19	Clin Implant Dent Relat Res								Inclusion
64	Bone Scrapers Versus	Stacchi C, Lombardi	2017 Jul	J Craniofac Surg								Inclusion

65	Maxillary Sinus Augmentation for	Ting M, Rice JG, Braid	2017 Jun	Implant Dent								Inclusion
66	Bioresorbable versus titanium	Ahmed M, Abu Shama	2017 Sep	Int J Oral Maxillofac								Exclusion
67	Complications During Maxillary	Irinakis T, Dabuleanu	2017 Mar 22	Open Dent J								Inclusion
68	Lateral Wall Regeneration and	Zafiroopoulos GG, Hoffmann	2017 Aug	J Oral Implantol								Exclusion
69	Influence of Lateral-Medial Sinus Width	Cheng X, Hu X, Wan S, Li	2017 Aug	J Oral Maxillofac								Exclusion
70	Association Between Sinus	Lum AG, Ogata	2017 Jun	J Periodontol								Exclusion
71	Volumetric changes of grafted volumes	Temmerman A, Van Dessel	2017 Jun	J Clin Periodontol								Exclusion
72	A Rational Approach to Sinus	Zaniol T, Zaniol A	2017	Case Rep Dent								Exclusion
73	Intra- and Postoperative	Ghasemi S, Fotouhi	2017 July/August	Int J Oral Maxillofac								Exclusion
74	Preoperative chronic sinusitis as	Kozuma A, Sasaki	2017 Jun	Oral Maxillofac								Exclusion
75	Histological and Histomorphometric	Okada T1, Kanai	2017 Apr	Implant Dent								Exclusion
76	Effect of Maxillary Sinus Membrane	de Almeida Ferreira	2017 Mar/Apr	Int J Oral Maxillofac								Exclusion
77	The Palatal Window for Treating an	Florio S1, Suzuki	2017 Apr	Implant Dent								Exclusion
78	Improvement of Implant Placement	Zhang Q, Zhang	2017	Chin J Dent Res								Exclusion
79	Long-Term Implant Survival After 100	Khouly I1, Pardiñas	2017 Apr	Implant Dent								Exclusion
80	The Use of Recombinant	Kubota A, Sarmiento	2017 Mar/Apr	Int J Periodontics								Exclusion
81	Dental implants and bone augmentation	Vidal F, Vidal R, Bochnia	2017 May	Spec Care Dentist								Exclusion
82	Graft-Free Maxillary Sinus Floor	Duan DH, Fu JH, Qi W, Du	2017 Jun	J Periodontol								Exclusion
83	A meta-analysis of complications	Geminiani A, Tsigarida	2017	Quintessence Int								Exclusion
84	Case report on managing	Boehm TK	2017 Dec	Int J Implant Dent								Exclusion
85	Vascular Structures of the Lateral Wall	Caraballo J1, Gálvez	2017 Feb	Implant Dent								Exclusion
86	Molecular, Cellular and Pharmaceutical	Iezzi G, Piatelli	2017	Curr Pharm Biotechnol								Exclusion
87	Four mm-long versus longer	Esposito M, Zucchelli	2016	Eur J Oral Implantol								Exclusion
88	Diameter of alveolar artery in	Varela-Centelles	2017 May	Br J Oral Maxillofac								Exclusion
89	Multidisciplinary Management of	Danesh-Sani SA	2016 Nov 1	J Contemp Dent Pract								Exclusion
90	Histomorphometric Evaluation of Two	Rodríguez y Baena	2017 Jan/Feb	Int J Oral Maxillofac								Exclusion
91	Sinus Floor Elevation	Belouka SM, Strietzel	2016 Nov/Dec	Int J Oral Maxillofac								Exclusion
92	Sinus Elevation Through	Wang M1, Yan M, Xia H, Zhao	2016 Dec	Implant Dent								Exclusion
93	Sinus Augmentation by Platelet-Rich	Aoki N1, Kanayama	2016	Case Rep Dent								Exclusion
94	Short Implants: New Horizon in Implant	Jain N1, Gulati M1, Garg	2016 Sep	J Clin Diagn Res								Exclusion
95	Implant survival following sinus me	Stefanski S1, Svensson	2017 Nov	Clin Oral Implants Res								Exclusion
96	Continuous intra-sinus bone	Kaneko T1, Nakamura	2016 Dec	Int J Implant Dent								Exclusion
97	Palatal window osteotomy	Ueno D1, Kurokawa	2015 Dec	Int J Implant Dent								Exclusion
98	Clinical evaluation of sinus bone graft	Kim SB1, Yun PY1, Kim YK2	2016 Sep 25	Maxillofac Plast Reconstr								Exclusion
99	Rehabilitation of the Atrophic Posterior	Pieri F, Caselli E, Forlivesi	2016 Sep-Oct	Int J Oral Maxillofac								Exclusion
100	Schneider membrane	Rapani M1, Rapani	2016 Dec	Br J Oral Maxillofac								Exclusion

101	In Vitro Assessment of Primary Stability	Gülses A, Ayna	2016 Sep-Oct	Int J Periodontics							Exclusion
102	Maxillary Sinus Floor Augmentation Using	Ohayon L1, Taschieri	2016 Oct;25	Implant Dent							Exclusion
103	Cellular, Vascular, and	Monje A, O'Valle	2017 Jan/Feb	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
104	Biomechanical comparison	Küçük Kurt S1, Alpaslan	2017 Feb	Comput Methods							Exclusion
105	Endoscopic transsphenoidal	Kalinin PL1, Sharipov	2016	Zh Vopr Neurokhir Im N							Exclusion
106	Maxillary Sinus Dimensions With	Velasco-Torres	2016 Aug	Implant Dent							Exclusion
107	Use of Buccal Fat Pad for Closure of	Falah M, Srouji S.	2016 Jul-Aug	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
108	Lateral approach for sinus floor	Baldini N1, D'Elia	2017 Aug	Clin Oral Implants Res							Inclusion
109	Incidence of and Factors Associated	Monje A, Monje-Gil	2016 Jul-Aug	Int J Periodontics							Exclusion
110	Randomized Clinical Trial of	Lee JS1, Shin HK1, Yun	2017 Feb	Clin Implant Dent Relat Res							Exclusion
111	Graftless sinus augmentation with	Falah M1, Sohn	2016 Sep	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
112	Radiographic Evaluation of	Danesh-Sani SA1, Movahed	2017 Feb	Clin Implant Dent Relat Res							Inclusion
113	A New Method Using Autogenous	Pohl V, Schuh C, Fischer	2016 May-Jun	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
114	Histological and radiological	Fienitz T1, Moses	2017 Apr	Clin Oral Investig							Exclusion
115	Simultaneous Retrieval of Root	Kara M1, Yanik	2016 May	J Craniofac Surg							Exclusion
116	Reliability of Cone Beam Computed	Soardi CM, Suárez-	2016 Mar-Apr	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
117	Effect of Schneiderian	Sakkas A1, Konstantin	2016 Mar 2	GMS Interdiscip							Exclusion
118	Success of 6-mm Implants with Single	Sahrman P1, Naenni	2016 Jun	J Dent Res							Exclusion
119	The Maxillary Sinus Floor	Munakata M1, Tachikawa	2016 Jun	J Oral Implantol							Exclusion
120	Dimensional Changes	Machtei EE, Rozitky	2016 Jan-Feb	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
121	A clinical study of the outcomes and	Sakkas A1, Schramm	2016 Mar	J Craniomaxillofac							Exclusion
122	Radiographic study of the distribution	Lee J1, Kang N2, Moon	2016 Jan 4	Maxillofac Plast Reconstr							Exclusion
123	Clinical and radiographic	Friberg B, Hana	2016	Swed Dent J							Exclusion
124	A Palatal Approach for	Sarmiento HL, Othman	2016 Jan-Feb	Int J Periodontics							Exclusion
125	A New Technique for Minimally	Hu XL, Zhou X, Li JH, Lin Y	2015	Chin J Dent Res							Exclusion
126	Management of anticoagulated	Clemm R1, Neukam	2016 Oct	Clin Oral Implants Res							Exclusion
127	Three-Year Clinical and Radiographic	Erdem NF1, Çiftçi	2016 Apr	Implant Dent							Exclusion
128	Relationship between	Gurler G, Delilbasi C.	2015 Nov-Dec	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
129	Effect of two different healing	Kohal RJ1, Gubik	2015 Nov	J Clin Periodontol							Exclusion
130	Evaluation of new bone formation	Bensaha T1, El Mjabber	2016 Jan	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
131	A Retrospective Analysis of Dental	Manor Y, Chaushu	2015 Sep-Oct	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
132	The use of autogeneous	Dolanmaz D1, Esen	2015 Jan-Jun	Ann Maxillofac Surg							Exclusion
133	Maxillary V-4: Four implant treatment	Jensen OT1, Adams	2015 Dec	J Prosthet Dent							Exclusion
134	Scientific Interests of 21st Century	Pommer B1, Valkova	2016 Aug	Clin Implant Dent Relat Res							Exclusion
135	Elevation of the maxillary sinus membrane	Lie N1, Merten HA2, Meyns	2015 Oct	J Craniomaxillofac							Exclusion
136	Longitudinal response of	Guo ZZ1, Liu Y1, Qin	2016 Jun	Clin Oral Implants Res							Exclusion

137	Sinus grafting and simultaneous	Chiapasco M1, Palombo	2015 Dec	Int J Oral Maxillofac.							Exclusion
138	Additional Effects of Platelet-Rich	Tanaka H1, Toyoshim	2015 Dec	Implant Dent.							Exclusion
139	The influence of sinus membrane	Lin YH1, Yang YC1, Wen	2016 May	Clin Oral Implants Res							Exclusion
140	Platelet-Rich Plasma and	Taschieri S1, Testori	2015 Oct	Implant Dent							Exclusion
141	The nasal lift technique	Camargo IB1, Oliveira	2015 Oct	Br J Oral Maxillofac.							Exclusion
142	Sinus floor elevation with a	Isidori M1, Genty	2015 Sep	Int J Oral Maxillofac.							Exclusion
143	Horizontal and vertical	Berberi A1, Nader	2015 Jun	J Maxillofac Oral Surg							Inclusion
144	Evidence of bone formation in the	Khairnar M1, Gaur V2.	2015 Mar-Apr	J Indian Soc Periodontol							Exclusion
145	Resonance Frequency Analysis	Patel S1, Lee D1, Shiffler	2015 Oct	J Oral Maxillofac.							Exclusion
146	Anatomical Considerations on	Valente NA1.	2016 Oct	Clin Implant Dent RelatRes							Exclusion
147	Maxillary Sinus Membrane Repair With	Holtzclaw D1.	2015 Aug	J Periodontol							Exclusion
148	Risk Factors of Membrane	Schwarz L1, Schiebel	2015 Jul	J Oral Maxillofac.							Exclusion
149	Histomorphometric analysis of	Moon JW1, Sohn	2015 Jun	Implant Dent							Exclusion
150	Bone regeneration of macropore	Lee JH1, Kim JH, Jeon JH.	2015 Jun	Implant Dent							Exclusion
151	Lateral Bone Window Closing	Kusumoto Y1, Tachikawa	2016 Apr	Clin Implant Dent RelatRes							Inclusion
152	Lateral window sinus augmentation:	Guerrero JS1.	2015 Jun	Implant Dent							Exclusion
153	Maxillary sinus augmentation	Mohan N1, Wolf	2015 Apr	Dent Clin North Am							Exclusion
154	Grafting after sinus lift with	Meloni SM1, Jovanovi	2015 May	Br J Oral Maxillofac.							Exclusion
155	Two-stage closed sinus lift: a	Krasny K1, Krasny	2015 Dec	Cell Tissue Bank							Inclusion
156	Surgical treatment of functional	Jensen H1	2015 Mar	Dan Med J							Exclusion
157	Effect of barrier membranes on the	Suárez-López Del Amo	2015 May-Jun	Int J Oral Maxillofac.							Inclusion
158	Sinus augmentation at the time of molar	Block MS1.	2015 Jun	J Oral Maxillofac.							Exclusion
159	Volume stability of hydroxyapatite and	Ohe JY1, Kim GT2, Lee	2016 Mar	Clin Oral Implants Res							Exclusion
160	Minimally invasive endoscopic middle	Kunihiro T, Araki	2014 Sep	Fukuoka Igaku Zasshi							Exclusion
161	Comparison of two kinds of bovine	Moon JW1, Sohn	2015 Feb	Implant Dent							Exclusion
162	Radiological sinus lift: a new minimally	Matern JF1, Keller	2016 Mar	Clin Oral Implants Res							Inclusion
163	Platelet-Rich Fibrin in	Ali S1, Bakry SA1, Abd-	2015 Dec	J Oral Implantol							Inclusion
164	Graftless sinus augmentation technique	Chipaila N, Marini	2014 Dec 17	J Med Case Rep.							Exclusion
165	Coalescence of inter: Osteotomy	McCrea SJ1.	2014 Oct	Eur J Dent.							Exclusion
166	Complications when augmenting	Fugazzotto P1, Melnick	2015 Jan	Dent Clin North Am							Exclusion
167	Paradigm shift in the management of	Nedir R1, Nurdin	2014	Case Rep Dent							Exclusion
168	Evaluation of anatomical	Lee JE1, Jin SH1, Ko	2014 Nov 16	World J Clin Cases							Exclusion
169	A simplified approach to the	Kotsakis GA1, Mazor Z.	2015 Mar	Oral Maxillofac.							Exclusion
170	A minimally invasive technique	Merli M1,2,3, Mosca	2016 Mar	Clin Oral Implants Res							Inclusion
171	Pre-clinical evaluation of the	Yon J1, Lee JS, Lim	2015 Jan	J Clin Periodontol							Exclusion
172	Increased infection rates of sinus floor	Purcz NM1, Birkenfel	2015 Jun	Clin Oral Investig							Exclusion

173	Recent Trends in Sinus Lift	Al-Dajani M1.	2016 Feb	Clin Implant Dent Relat Res							Exclusion
174	Comparison of Conventional	Catros S1,2,3, Monta	2015 Dec	J Oral Implantol							Exclusion
175	Perforated schneiderian	Fathima KH1, Harish	2014 Jul	J Pharm Biomed Sci							Exclusion
176	Long-term survival rate of implants	Beretta M1, Poli	2015 Jan	J Dent.							Exclusion
177	Resorption of bone graft after	Kim YK1, Kim SG2, Kim	2014 Jun	J Korean Assoc Oral							Exclusion
178	Sinus Width Analysis and New	Teng M1,2, Cheng	2016 Feb	Clin Implant Dent Relat Res							Exclusion
179	Sinus floor augmentation using	Engelke W1, Fuentes	2014 Jun 15	Int J Clin Exp Med							Exclusion
180	Mini-lateral windows for	Pariante L1, Dada	2014 Aug	Implant Dent							Inclusion
181	Implants placed simultaneously	Kher U1, Mazor	2014 Aug	Implant Dent							Exclusion
182	Verification of posterior superior	Watanabe T, Shiota	2014 Sep	Quintessence Int							Exclusion
183	Sinus elevation with an alloplastic	Jodia K1, Sadhwani	2014 Sep	J Maxillofac Oral Surg							Exclusion
184	Retrospective study of sintered porous-	Sohn DS, Lee JM, Park	2014 Jul-Aug	Int J Periodontics							Exclusion
185	Augmentation procedures using bone	Al-Nawas B, Schiegnitz	2014 Summer	Eur J Oral Implantol							Exclusion
186	The Efficacy of the Graft Materials	Jeong TM1, Lee JK1.	2014 Jul	Maxillofac Plast Reconstr							Exclusion
187	Osteoplastic reconstruction of	Schaudy C1, Vinzenz	2014 Sep	Br J Oral Maxillofac.							Exclusion
188	1-stage versus 2-stage lateral sinus li	Felice P, Pistilli	2014 Spring	Eur J Oral Implantol							Exclusion
189	Benefit of the replaceable bony	Kim JM1, Sohn	2014 Jun	Implant Dent							Inclusion
190	Interventions for replacing missing	Esposito M1, Felice	2014 May 13	Cochrane Database Syst							Exclusion
191	Clinical performance of a	Bettach R1, Guillaume	2014 Jun	Implant Dent							Exclusion
192	Elevation forces and resilience of	Stelzle F, Rohde M.	2014 May-Jun	Int J Oral Maxillofac.							Exclusion
193	Location of maxillary	Yang SM1, Kye	2014 Apr	J Periodontal Implant Sci							Exclusion
194	Maxillary sinus grafting with autograft	Xavier SP1, Dias	2015 Sep	Clin Oral Implants Res							Exclusion
195	Implant success remains high	Tsai CY1, Garaicoa	2015 Apr	Clin Oral Implants Res							Exclusion
196	Sequential healing of the	Scala A1, Lang	2015 Apr	Clin Oral Implants Res							Exclusion
197	Endoscopic sinus surgery in sinus-oral	Giovannetti F1, Priore	2014 May	J Craniofac Surg							Exclusion
198	Antral balloon sinus elevat	Rao GS, Reddy	2014 Mar-Apr	Int J Oral Maxillofac.							Exclusion
199	Flapless transcrestal sinus a	Kim JM1, Sohn	2014 Apr	Implant Dent.							Exclusion
200	Surgical correction of horizontal bone	Anitua E1, Alkhraisat	2014 Apr	J Oral Maxillofac.							Exclusion
201	Intraoperative complications	Stacchi C1, Vercellotti	2015 Jan	Clin Implant Dent Relat							Inclusion
202	A comparative study of the	Geminiani A1, Weitz	2015 Apr	Clin Implant Dent Relat							Inclusion
203	Microradiography and microcomputed	Soardi CM1, Clozza	2014 Oct	Clin Oral Implants Res.							Exclusion
204	Highly porous hydroxyapatite with	Möller B1, Acil Y, Birkenfeld	2014 Jul	Clin Oral Implants Res							Exclusion
205	A randomized and controlled clinical	Mordenfeld A1,2,3, Johans	2014 Mar	Clin Oral Implants Res							Exclusion
206	Primary implant stability in the	Pommer B1, Hof	2014 Feb	Clin Oral Implants Res							Exclusion
207	Quantitative comparison of cone	Soardi CM1, Zaffe	2014 Aug	Clin Implant Dent Relat							Exclusion
208	Evaluation of maxillary sinus widt	Chan HL1, Suarez	2014 Jun	Clin Oral Implants Res							Exclusion

209	A novel technique to	Scarano A1,2, Murmura	2018 Nov-Dec	J Biol Regul Homeost							Inclusion
210	Immediate dental implant placement	Putters TF1, Raghoeb	2018 Nov 15	J Craniomaxillofac							Exclusion
211	Reposition of the bone plate over	Omori Y1,2, Ricardo	2018 Aug;29	Clin Oral Implants Res							Inclusion
212	Sinus augmentation using rhBMP-2-	Joo MJ1, Cha JK1, Lim	2017 Apr	J Periodontol Implant Sci							Exclusion
213	Parathyroid Hormone (1-34)	Huh J1, Jung UW2, Park	2017	Biomed Res Int.							Exclusion
214	Carprofen neither reduces	Hedenqvist P1, Trbakovic	2016 Aug	Res Vet Sci							Exclusion
215	Sinus augmentation using a histone	Cha JK1, Lim HC2, Lee	2017 Oct	J Biomed Mater Res B							Exclusion
216	Graftless sinus augmentation with	Falah M1, Sohn	2016 Sep	Int J Oral Maxillofac							Exclusion
217	Late-term healing in an	Lim HC1, Hong	2016 Feb	J Periodontol Implant Sci							Exclusion
218	Anatomical preconditions for	Wagner F1, Dvorak	2015 Sep	J Craniomaxillofac							Exclusion
219	A high concentration of	Hong JY1, Kim MS2, Lim	2016 Dec	Clin Oral Implants Res							Exclusion
220	Comparative histomorphometric	Moon YS1, Sohn	2014 Feb	Implant Dent							Inclusion
221	Sinus floor elevation in sites	Lim, HC (Lim, Hyun-	DEC 2018	CLINICAL ORAL							Exclusion
222	Thickness of the Schneiderian	Kalyvas, D (Kalyvas,	OCT 19 2018	INTERNATIONAL							Exclusion
223	Long-term stability of autologous bone	Maddalone, M (Maddalone,	oct-18	CLINICAL IMPLANT							Exclusion
224	Does intraoperative perforation of	Al-Moraissi, E (Al-Moraissi,	oct-18	CLINICAL IMPLANT							Exclusion
225	Lateral sinus floor elevation without	Dongo, V (Dongo,	sept-18	JOURNAL OF CRANIO-							Exclusion
226	Slit-Window Technique: An	Ranaan, J (Ranaan,	sept-18	CLINICAL ADVANCES							Exclusion
227	Risk factors and clinical outcomes	Tukel, HC (Tukel, H.	sept-18	INTERNATIONAL							Exclusion
228	Lateral Bone Window Approach	Aoki, N (Aoki, Noriaki) ¹¹ ; Ba	sept-18	JOURNAL OF							Inclusion
229	Comparison of different grafting	Ge, J (Ge, Jing) ^{1 2} ; Yan	AUG 2018	CLINICAL IMPLANT							Exclusion
230	Electromyographic assessment of	Ilyk, RR (Ilyk, R.	JUL-AUG 2018	ZAPOROZH YE MEDICAL							Exclusion
231	X-shaped inferior extensor	Dalmau-Pastor,	juil-18	KNEE SURGERY							Exclusion
232	A 3D-printed guide for lateral approach	Goodacre, BJ (Goodacre,	juin-18	JOURNAL OF							Inclusion
233	New bone formation after	Stacchi, C (Stacchi,	MAY 2018	CLINICAL ORAL							Exclusion
234	Patient-Reported Outcomes	Younes, F (Younes,	APR 2018	IMPLANT DENTISTRY							Exclusion
235	Vascular Precautions Before Sinus Lift	AL-Ghurabi, ZH (AL-	mars-18	JOURNAL OF							Exclusion
236	Graftless Maxillary Sinus Lift Using Lat	Parra, M (Parra,	FEB 2018	IMPLANT DENTISTRY							Exclusion
237	Efficacy of Octacalcium	Kawai, T (Kawai,	FEB 2018	?							Exclusion
238	Soft Tissue Changes in Patients	Wagner, F (Wagner,	FEB 2018	JOURNAL OF ORAL							Exclusion
239	Alveolar Crestal Approach for	Jang, JW (Jang, Jae	2018	INTERNATIONAL							Exclusion
240	Essentials of Maxillary Sinus Aug	Louise, F (Louise,	2018	ESSENTIALS OF							Exclusion
241	Sinus lift grafting with anorganic	Meloni, SM (Meloni,	DEC 12 2017	EUROPEAN JOURNAL							Exclusion
242	Radiological evaluation of maxillary sin	Lozano-Carrascal,	nov-17	ANNALS OF ANATOMY-							Exclusion
243	Application of Autogenous Periosteum	Kaynar, M (Kaynar,	nov-17	NIGERIAN JOURNAL							Exclusion
244	Crestal sinus lift combined with single	Borgonovo, AE (Borgonov	oct-17	JOURNAL OF							Exclusion

245	Indirect Sinus Lift Done Using	Pai, UY (Pai, Umesh)	OCT-DEC 2017	CONTEMPORARY							Exclusion
246	Lateral ridge augmentation with two	Mordenfeld, A (Mordenfeld,	oct-17	CLINICAL IMPLANT							Exclusion
247	Shape, Septa and Scalloping of the	Rennie, C (Rennie,	sept-17	INTERNATIONAL							Inclusion
248	Morphologic Patterns of the	Monje, A (Monje,	SEP-OCT 2017	INTERNATIONAL							Inclusion
249	Lateral ridge augmentation with Bio-	Aludden, HC (Aludden,	AUG 2017	INTERNATIONAL							Exclusion
250	Maxillary Sinus Membrane Elevation	Starch-Jensen,	AUG 2017	IMPLANT DENTISTRY							Exclusion
251	Alveolar Ridge Augmentation	Pohl, V (Pohl, Veronika) ^[1] ;	JUL-AUG 2017	INTERNATIONAL							Exclusion
252	Accuracy of Schneiderian membrane	Insua, A (Insua,	juin-17	CLINICAL ORAL							Exclusion
253	Novel Approach for Lateral Window	Shahi, RG (Shahi,	MAY 2017	CLINICAL ADVANCES							Exclusion
254	Intraoperative Complications	Stacchi, C (Stacchi,	MAY-JUN 2017	INTERNATIONAL							Inclusion
255	Healing at implants installed	De Santis, E (De Santis,	MAY 2017	CLINICAL ORAL							Exclusion
256	Tomographic Evaluation of	de Oliveira, GJPL (Piment	MAY 2017	JOURNAL OF							Exclusion
257	Schneiderian Membrane	Matys, J (Matys,	APR 2017	IMPLANT DENTISTRY							Inclusion
258	Maxillary Sinus Dimensions Decrease	Velasco-Torres,	APR 2017	IMPLANT DENTISTRY							Exclusion
259	Three-Dimensional Evaluation of	Dragan, E (Dragan,	MAR 21 2017	MEDICAL SCIENCE							Exclusion
260	Prevalence and location of the posterior	Tehranchi, M (Tehranchi,	mars-17	IMAGING SCIENCE IN							Exclusion
261	Outcomes of 6.5-mm Hydrophilic Imp	Yu, HJ (Yu, Huajie) ^[1,2] ; W	FEB 2017	CLINICAL IMPLANT							Exclusion
262	Regenerative potential of leucocyte-	Castro, AB (Castro,	FEB 2017	JOURNAL OF							Exclusion
263	A randomized clinical trial	Pebe, PJ (Julio	2017	ODONTOLOGIA TOMATOLOGIA							Exclusion
264	Applied anatomy of maxillary sinus in	Wu, WX (Wu, Wangxi) ^[1] ; Z	2017	INTERNATIONAL							Exclusion
265	Modified maxillary sinus floor	Zhu, LQ (Zhu, Liqin) ^[1] ; He,	2017	INTERNATIONAL							Inclusion
266	Cone beam computed	Hong, KL (Hong,	janv-17	JOURNAL OF ORAL							Exclusion
267	Molecular, Cellular and Pharmaceutical	Lu, JY (Lu, Jiayu) ^[1] ; Hao,	2017	CURRENT PHARMACE							Exclusion
268	Evaluation of the Posterior Superior	Pandharbale, AA (Pandharb	DEC 19 2016	POLISH JOURNAL							Exclusion
269	Retrospective analysis of 10,000	Knofler, W (Knoefler,	DEC 3 2016	INTERNATIONAL							Exclusion
270	Update of Surgical Techniques for	Carreno, JC (Carreno,	DEC 2016	Implant Dentistry							Exclusion
271	Maxillary sinus lift surgery-with or	Silva, LD (Silva, L.	DEC 2016	INTERNATIONAL							Exclusion
272	Retrieval of Displaced Implant	Sarmast, ND (Sarmast,	nov-16	CLINICAL ADVANCES							Exclusion
273	Improvements in the Crestal	Block, MS (Block,	nov-16	JOURNAL OF ORAL							Exclusion
274	Three-dimensional cone beam	Nickenig, HJ (Nickenig,	nov-16	INTERNATIONAL							Exclusion
275	Human Histologic and Radiographic	Khoully, I (Khoully,	SEP-OCT 2016	INTERNATIONAL							Exclusion
276	Histomorphometric outcomes	Corbella, S (Corbella,	sept-16	CLINICAL ORAL							Exclusion
277	Marginal and apical bone stability after	Younes, F (Younes,	sept-16	INTERNATIONAL							Exclusion
278	Effects of leukocyte-platelet rich fibrin	Gurler, G (Gurler,	AUG 2016	MINERVA STOMATOLOGIA							Inclusion
279	Schneiderian Membrane	Monje, A (Monje,	AUG 2016	JOURNAL OF							Exclusion
280	Different bone regeneration	Lee, JS (Lee, Jung-	AUG 2016	JOURNAL OF							Exclusion

281	Controlling Bone Graft Substitute	Sheikh, Z (Sheikh,	JUL 6 2016	ADVANCED HEALTHCAR						Exclusion
282	Sinus Floor Elevation Using	Tawil, G (Tawil,	JUL-AUG 2016	INTERNATIONAL						Inclusion
283	Subantral Augmentation With	Berberi, A (Berberi,	juin-16	IMPLANT DENTISTRY						Exclusion
284	Lateral Alveolar Ridge Expansion in	Nguyen, VG (Vinh Giap	MAY-JUN 2016	INTERNATIONAL						Exclusion
285	The Relationships of the	Kasahara, N (Kasahara,	MAY 2016	ANATOMICAL RECORD-						Exclusion
286	An Alternative Method	Shim, JS (Shim, Ji	APR 2016	JOURNAL OF ORAL						Exclusion
287	SINUS LIFT USING A-PRF AND	Mihaela, M (Mihaela,	APR-JUN 2016	ROMANIAN JOURNAL						Exclusion
288	Changes in Sinus Membrane	Makary, C (Makary,	MAR-APR 2016	INTERNATIONAL						Exclusion
289	Evaluating the anatomical location	Khojastehpour	mars-16	INTERNATIONAL						Exclusion
290	Short Implants Placed with or	Nedir, R (Nedir,	FEB 2016	CLINICAL IMPLANT						Exclusion
291	Displacement of Dental Implants Into	Sgaramella, N (Sgaramella,	FEB 2016	CLINICAL IMPLANT						Exclusion
292	Complications in lateral window si	Wallace, SS (Wallace,	2016	DENTAL IMPLANT						Exclusion
293	Management of acute maxillary	Chirila, L (Chirila,	2016	BMC INFECTIOU						Exclusion
294	The use of cortical particulate allograft	Beltran, V (Beltran,	2016	INTERNATIONAL						Exclusion
295	On the Early Mechanisms of	Jungner, M (Jungner,	DEC 2015	CLINICAL IMPLANT						Exclusion
296	Piezoelectric Surgery vs Rotary	Atieh, MA (Atieh,	NOV-DEC 2015	INTERNATIONAL						Inclusion
297	Detection of the posterior superior	Varela-Centelles,	nov-15	INTERNATIONAL						Exclusion
298	Tissue reactions after simultaneous	Friedmann, A (Friedmann,	sept-15	CLINICAL ORAL						Exclusion
299	Effect of the Schneiderian	Rong, Q (Rong,	sept-15	BRITISH JOURNAL						Inclusion
300	Preoperative 3D imaging in	Wolf, MK (Wolf,	JUL-AUG 2015	QUINTESSENCE						Exclusion
301	Herpes zoster ophthalmicus	Bas, B (Bas, Burcu) ¹¹ ; Ozd	SUM 2015	EUROPEAN JOURNAL						Exclusion
302	Key aspects on the use of bone	Sanz, M (Sanz,	juin-15	DENTAL MATERIALS						Exclusion
303	Tenting effect of the elevated sinus mem	Jung, UW (Jung, Ui-	juin-15	CLINICAL ORAL						Exclusion
304	A Retrospective Study of Clinical	Falco, A (Falco,	MAY-JUN 2015	INTERNATIONAL						Exclusion
305	Extra-oral defect augmentatio	Moest, T (Moest,	MAY 2015	JOURNAL OF CRANIO-						Exclusion
306	Tissue Engineering for Lateral Ridge Au	Mandelaris, GA (Mandelari	MAY-JUN 2015	INTERNATIONAL						Exclusion
307	Management of a Large Schneiderian	Vanderburg, NJ (Vanderbur	MAY 2015	CLINICAL ADVANCES						Exclusion
308	Clinical Efficacy of Growth Factors to	Schliephake, H (Schliephak	APR 2015	CLINICAL IMPLANT						Exclusion
309	New bone formation in bone defects	Calvo-Guirado,	APR 2015	CLINICAL ORAL						Exclusion
310	Enhanced bone regeneration with a	Calvo-Guirado,	APR 2015	CLINICAL ORAL						Exclusion
311	Lateral trap-door window approach	Kao, SY (Kao, Shou-	FEB 2015	JOURNAL OF THE						Inclusion
312	Benign Paroxysmal Positional Vertigo	Reddy, KS (Reddy,	FEB 2015	IMPLANT DENTISTRY						Exclusion
313	Effect of Nanocrystalline	Mazor, Z (Mazor,	FEB 2015	CLINICAL ADVANCES						Exclusion
314	Instability of the Ankle	Tourne, Y (Tourne,	2015	EUROPEAN INSTRUCTI						Exclusion
315	Comparative Evaluation of	Soydan, SS (Soydan,	JAN-FEB 2015	INTERNATIONAL						Exclusion
316	Prospective 3D Assessment of	Zahid, ZM (Zahid,	janv-15	JOURNAL OF HARD						Exclusion

317	Prevalence of the posterior superior	Anamali, S (Anamali,	janv-15	<u>CLINICAL ORAL</u>							Exclusion
318	Maxillary sinus augmentation: collagen	Marchionni, FS (Marchionni	2015	<u>JOURNAL OF</u>							Inclusion
319	Three-Dimensional Bone	Rizzo, R (Rizzo,	JAN-FEB 2018	<u>INTERNATIONAL</u>							Exclusion
320	Stability of Grafted Implant Placement	Khoury, F (Khoury,	SEP-OCT 2017	<u>INTERNATIONAL</u>							Exclusion
321	Mesenchymal stem cells with	Berberi, A (Berberi,	juin-17	<u>CLINICAL ORAL</u>							Exclusion
322	Space-maintaining management in	Cossellu, G (Cossellu,	MAY 2017	<u>INTERNATIONAL</u>							Exclusion
323	Increased osteoinductivity	Kim, JS (Kim, Jae-	oct-16	<u>JOURNAL OF</u>							Exclusion
324	Sinus floor elevation outcomes	Favero, V (Favero,	FEB 2016	<u>CLINICAL ORAL</u>							Exclusion
325	Maxillary sinus augmentation by	Spinato, S (Spinato,	DEC 2015	<u>CLINICAL ORAL</u>							Exclusion
326	Short implants versus bone augme	Esposito, M (Esposito,	FAL 2015	<u>EUROPEAN JOURNAL</u>							Exclusion
327	Computer-Assisted Piezoelectric	Bianchi, A (Bianchi,	MAY 2015	<u>JOURNAL OF</u>							Exclusion
328	Sinus Floor Bone Failures in	Cortes, ARG (Gonzalez	APR 2015	<u>CLINICAL IMPLANT</u>							Exclusion
329	Effect of Different Hydroxyapatite:beta	Lim, HC (Lim, Hyun-	JAN-FEB 2015	<u>INTERNATIONAL</u>							Exclusion
330	Evaluation of a Lateral Window	https://clinicaltrials.gov/show/	2015	?							Exclusion
331	Transcrestal Lateral Sinus Floor	https://clinicaltrials.gov/show/n	2018	?							Exclusion
332	Short dental implants (6 mm)	Pohl V, Thoma DS,	2017	<u>Journal of clinical</u>							Exclusion
333	The influence of particulated	Kühl S, Payer M, Kirmeier R,	2015	<u>Clinical implant</u>							Exclusion
334	A Histomorphometric	https://clinicaltrials.gov/show/	2017	?							Exclusion
335	3-D based minimally invasive one-stage	Nickenig HJ, Wichmann M,	2014	<u>Journal of cranio-maxillo-</u>							Inclusion
336	Short (6-mm) dental implants versus	Bechara S, Kubilius R,	2017	<u>Clinical oral implants</u>							Exclusion
337	Schnederian Membrane	https://clinicaltrials.gov/show/	2017	?							Exclusion
338	Osteogenic effects of concentrated	Cheng Y, Liu M	2017	<u>Chinese journal of</u>							Exclusion
339	Comparative study of volumetric	Pereira RS, Menezes JD,	2018	<u>International journal of</u>							Exclusion
340	Monophasic s-TCP vs. biphasic HA/s-	Jelusic D, Zirk ML, Fienitz T,	2017	<u>Clinical oral implants</u>							Exclusion
341	Three-year results from a randomised	Esposito M, Pistilli R,	2014	<u>European journal of</u>							Exclusion
342	Histomorphometric Comparison of	Di Stefano DA, Gastaldi G,	2015	<u>International journal of</u>							Exclusion
343	Randomized controlled	Thoma DS, Haas R, Tutak	2015	<u>Journal of clinical</u>							Exclusion
344	Randomized Controlled Trial	https://clinicaltrials.gov/show/	2016	?							Exclusion
345	Bone Engineering of Maxillary Sinus	Kaigler D, Avila Ortiz G,	2015	<u>Journal of bone and</u>							Exclusion
346	Advantages of ivabradine-b-	Amosova K, Mishalov V, Igor	2014	<u>European journal of</u>							Exclusion
347	Success of 6-mm Implants with Single	Sahrmann P, Naenni N,	2016	<u>Journal of dental</u>							Exclusion
348	Sequential administration of 13-	Greenberg RN, Gurtman	2014	<u>Vaccine</u>							Exclusion
349	Comparing Implant Stability Using Two	https://clinicaltrials.gov/show/	2014	?							Exclusion
350	Comparison of Cyanoacrylate	https://clinicaltrials.gov/show/	2016	?							Exclusion
351	Evaluation of different schedules	Hugh J, Jung U W, Park	2015	<u>Journal of bone and</u>							Exclusion

Annexe 2 : Formulaire utilisé pour l'extraction des données

Formulaire utilisé pour l'extraction des données

Titre de l'article :

Auteur :

Date de publication :

Journal :

Introduction

- Contexte :
- Objectif primaire :
- Objectif secondaire :

Méthode

- Type d'étude :
- Nombre de patients :
- Période :
- Type de fenêtre réalisée (taille/forme) et raison :
- Greffe réalisée :
- Nombre d'implant posé :
- Présence de septa / anatomie spécifique :
- Hauteur sous sinusienne avant greffe :
- Fenêtre remplacée :
- Critères inclusion / critères exclusion :
- Matériel utilisé (piezochirurgie / fraise boule) :

Résultats

- Complications rencontrées :
- Ressenti du praticien :
- Difficultés pendant l'acte (par rapport à l'accès) :
- Succès / échec

Discussion

Conclusion

Annexe 3 : Articles retenus pour la revue

- Forme de l'ostéotomie

- **Ranaan J. et al. (2018)** : Clinical efficacy of the graft free slit-window sinus floor elevation procedure : A 2-year randomized controlled clinical trial
- **Irinakis T. et al. (2017)** : Complications during maxillary sinus augmentation associated with interfering septa : a new classification of septa

- Dimensions de l'ostéotomie

- **Wei L. et al. (2018)** : Influence of lateral windows with decreased vertical height following maxillary sinus floor augmentation : a 1-year clinical and radiographic study
- **Baldini N. et al. (2017)** : Lateral approach for sinus floor elevation : large versus small bone window - a split mouth randomized clinical trial
- **Merli M. et al. (2016)** : A minimally invasive technique for lateral maxillary sinus floor elevation : a bayesian network study
- **Liqin Z. et al. (2017)** : Modified maxillary sinus floor elevation via a mini-lateral window with simultaneous placement of dental implants : a clinical and radiographical study

- Position de l'ostéotomie

- **Kawakami S. et al. (2018)** : Influence of the position of the anstrotomy in sinus floor elevation assessed with cone-beam computed tomography : A randomized clinical trial

- Matériel utilisé

- **Stacchi C. et al. (2017)** : Bone scrapers versus piezoelectric surgery in the lateral anstrotomy for sinus floor elevation
- **Stacchi C. et al. (2015)** : Intraoperative complications during sinus floor elevation using two different ultrasonic approaches : a two-center, randomized, controlled clinical trial

- **Geminiani A. et al. (2015)** : A comparative study of the incidence of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus augmentation with a sonic oscillating handpiece versus conventional turbine handpiece
- **Osman AH. et al. (2018)** : Computer guided sinus floor elevation through lateral window approach with simultaneous implant placement

- Simple fenêtre versus double fenêtre

- **Yu H. et al. (2017)** : A prospective randomized controlled trial of the two-window technique without membrane versus solo-window technique with membrane over the osteotomy window for maxillary sinus augmentation
- **Yu H. et al. (2017)** : A prospective randomized controlled trial of two-window versus solo-window technique by lateral sinus floor elevation in atrophic posterior maxilla : Results from a 1-year observational phase
- **Pariente L. et al. (2014)** : Mini-lateral window for minimally invasive maxillary sinus augmentation : Case series of a new technique

- Ostéotomie recouverte par la fenêtre osseuse ou par une membrane

- **Berberi A. et al. (2015)** : Horizontal and vertical reconstruction of the severely resorbed maxillary jaw using subantral augmentation and a novel tenting technique with bone from the lateral buccal wall
- **Kim JM. et al. (2014)** : Benefit of the replaceable bony window in lateral maxillary sinus augmentation : clinical and histologic study
- **Omori Y. et al. (2018)** : Reposition of the bone plate over the anastomy in maxillary sinus augmentation : a histomorphometric study in rabbits
- **Moon YS. et al. (2014)** : Comparative histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with absorbable collagen membrane and osteoinductive replaceable bony window in rabbits
- **Tawil G. et al. (2016)** : Sinus floor elevation using the lateral approach and bone window repositioning I : Clinical and radiographic results in 102 consecutively treated patients followed from 1 to 5 years
- **Marchionni FS. et al. (2015)** : Maxillary sinus augmentation : collagen membrane over the osteotomy window. A pilot study

- Utilisation du PRF

- **Gurler G. et al. (2016)** : Effects of leukocyte-platelet rich fibrin on postoperative complications of direct sinus lifting

Annexe 4 : Risque de biais

Articles	Randomisation	Dissimulation de la séquence d'allocation	Participants et opérateurs en aveugle	Examineurs en aveugle	Données de résultats incomplètes	Sélection des résultats reportées	Autres biais	Risque de biais
Ranaan J. et al. (2018)								
Irinakis T. et al. (2017)	Etude descriptive							
Lu W. et al. (2018)								
Baldini N. et al. (2017)								
Merli M. et al. (2016)	Etude descriptive							
Liqin Z. et al. (2017)	Etude descriptive							
Kawakami S. et al. (2018)								
Stacchi C. et al. (2017)								
Stacchi C. et al. (2015)								
Geminiani A. et al. (2015)	Etude rétrospective							

Osman AH. et al. (2018)								
Yu H. et al. (2017) (50)								
Yu H. et al. (2017) (63)								
Pariante L. et al. (2014)	Etude descriptive							
Berberi A. et al. (2015)	Etude descriptive							
Kim JM. et al. (2014)	Etude descriptive							
Omori Y. et al. (2018)								
Moon YS. et al. (2014)								
Tawil G. et al. (2016)	Etude descriptive							
Marchionni FS.et al. (2015)								
Gurler G. et al. (2016)								

 Risque faible
  Risque peu clair ou modéré
  Risque élevé

Annexe 5 : Article issu de la thèse concernant les critères de choix de la technique d'accès au sinus maxillaire par voie latérale à visée implantaire

TECHNIQUE D'ACCES AU SINUS MAXILLAIRE PAR VOIE LATÉRALE A VISEE IMPLANTAIRE : CRITERES DE CHOIX

Résumé *Lorsqu'un patient doit bénéficier d'un comblement pré-implantaire sous muqueux du sinus maxillaire par voie latérale, le chirurgien réalise une ostéotomie sur le mur antéro-latéral de l'os maxillaire. A ce jour, il n'existe pas de recommandation concernant la réalisation de cette ostéotomie.
L'objectif de cet ouvrage est d'établir des critères de choix relatifs à la technique d'accès du sinus maxillaire par voie latérale.*

Introduction

Certains patients dont les molaires maxillaires ont été extraites doivent recevoir une réhabilitation prothétique. La solution implanto-prothétique est parfois retenue. Cependant, la hauteur sous sinusienne peut être insuffisante pour placer les implants. Un comblement pré-implantaire sous muqueux du sinus maxillaire est alors nécessaire et un abord latéral peut être réalisé. Concernant l'état actuel des connaissances, il n'y a pas d'indication de choix des paramètres de la fenêtre osseuse. Il est alors intéressant de réaliser une revue de littérature sur ce sujet afin d'émettre des indications permettant de guider le praticien.

La forme et la taille du sinus diffèrent d'un individu à l'autre mais également au sein d'un même individu (1), ainsi, la technique de l'accès au sinus doit être adaptée à l'anatomie sinusienne. De plus, optimiser la technique d'accès a pour objectif de diminuer les complications per et postopératoires. Différentes fenêtres osseuses sont décrites au sein de la littérature. Elles se distinguent par leurs formes, leurs dimensions, leurs situations mais également par leurs nombres. Il existe également différents instruments permettant de réaliser l'ostéotomie. Cette dernière peut être recouverte par une membrane ou encore par la fenêtre osseuse elle-même.

Matériels et méthodes

Le protocole PRISMA a été choisi.(2) La revue porte sur les Hommes et les animaux, qui ont bénéficié d'un comblement sous sinusien avec divers accès par voie latérale au sinus dans le but d'une réhabilitation implanto-prothétique.

La recherche a été faite sur trois bases de données : MEDLINE, COCHRANE et WEB OF SCIENCE. Il s'agit d'une stratégie de recherche automatisée, avec les mêmes mots clés dans chaque base de données afin de limiter les biais de l'étude.

Les mots clés recherchés ont été : Sinus, Augmentation, Lateral et Bone Window (fenêtre osseuse). La revue a été menée par l'intermédiaire de deux questions de recherche qui ont été établies pour chaque base de donnée : une première question avec les mots clés sinus, augmentation et lateral, puis une seconde question avec les mots clés sinus, augmentation et bone window.

L'intérêt de réaliser deux questions de recherche précises est d'obtenir davantage de références en adéquation avec le sujet et donc d'optimiser le traitement des données.

Un formulaire a été utilisé pour l'extraction des données de manière automatisée. Les articles ont été choisis dans un premier temps par le titre et le résumé, puis lors d'une deuxième sélection à la lecture complète de l'article. Un diagramme de flux a permis de conserver les articles répondant à la question de recherche et de supprimer les doublons.

La recherche s'est déroulée du 11 décembre 2018 au 31 décembre 2018. Elle concerne les études publiées uniquement entre 2014 et 2018.

Le risque de biais inhérent à chaque étude prospective comparative a été étudié.

Résultats

L'analyse des bases de données a permis de mettre en évidence 538 références. Après exclusion des doublons, 351 références ont été analysées par le biais de leur titre et de leur résumé. 57 références ont été sélectionnées. Une deuxième sélection avec lecture intégrale de l'article a permis d'inclure 21 références au sein de la revue systématique. Le diagramme de flux est disponible en figure 1.

Les 21 références incluses sont disponibles en figure 2.

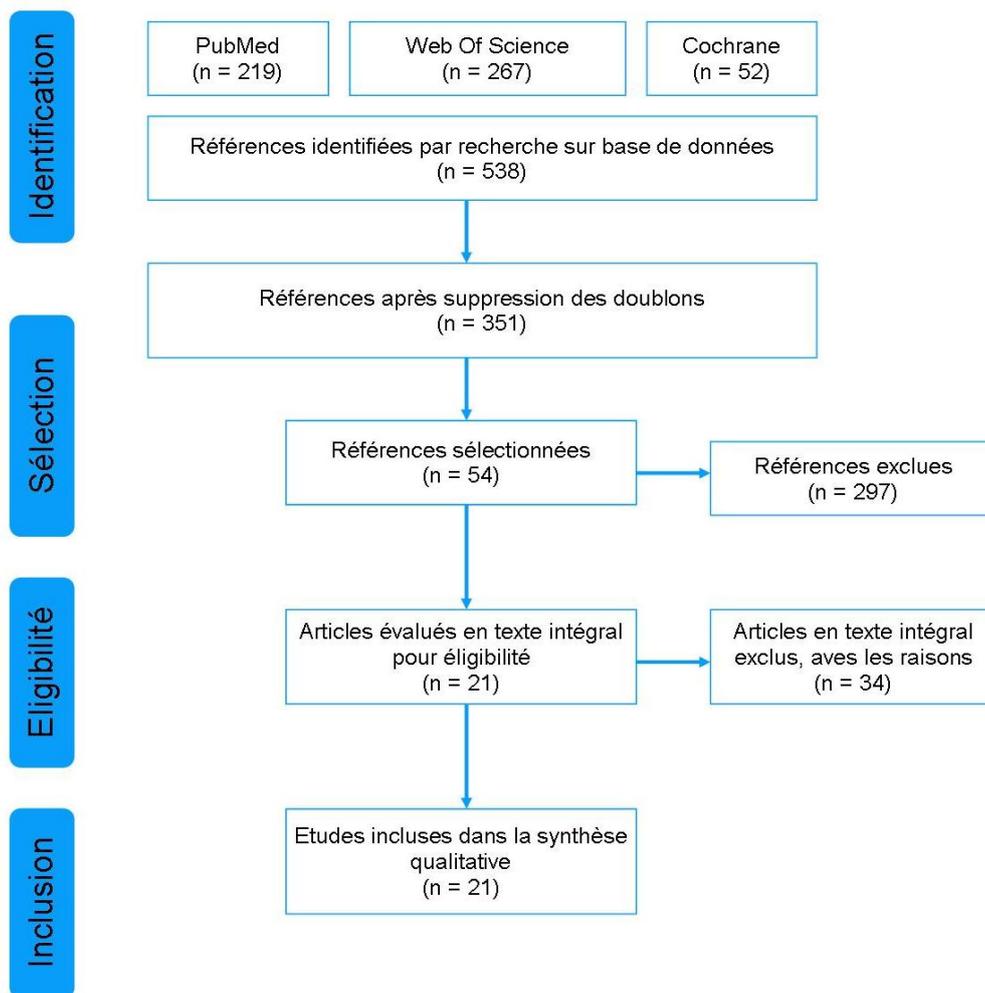


Figure 1 : Diagramme de flux selon PRISMA (2)

- Formes de l'ostéotomie

- Ranaan J. et al. (2018) : Clinical efficacy of the graft free slit-window sinus floor elevation procedure : A 2-year randomized controlled clinical trial
- Irinakis T. et al. (2017) : Complications during maxillary sinus augmentation associated with interfering septa : a new classification of septa

- Dimensions de l'ostéotomie

- Wei L. et al. (2018) : Influence of lateral windows with decreased vertical height following maxillary sinus floor augmentation : a 1-year clinical and radiographic study
- Baldini N. et al. (2017) : Lateral approach for sinus floor elevation : large versus small bone window - a split mouth randomized clinical trial
- Merli M. et al. (2016) : A minimally invasive technique for lateral maxillary sinus floor elevation : a bayesian network study
- Liqin Z. et al. (2017) : Modified maxillary sinus floor elevation via a mini-lateral window with simultaneous placement of dental implants : a clinical and radiographical study

- Position de l'ostéotomie

- Kawakami S. et al. (2018) : Influence of the position of the anastrotomy in sinus floor elevation assessed with cone-beam computed tomography : A randomized clinical trial

- Matériel utilisé

- Stacchi C. et al. (2017) : Bone scrapers versus piezoelectric surgery in the lateral anastrotomy for sinus floor elevation
- Stacchi C. et al. (2015) : Intraoperative complications during sinus floor elevation using two different ultrasonic approaches : a two-center, randomized, controlled clinical trial
- Geminiani A. et al. (2015) : A comparative study of the incidence of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus augmentation with a sonic oscillating handpiece versus conventional turbine handpiece
- Osman AH. et al. (2018) : Computer guided sinus floor elevation through lateral window approach with simultaneous implant placement

- Simple fenêtre versus double fenêtre

- Yu H. et al. (2017) : A prospective randomized controlled trial of the two-window technique without membrane versus solo-window technique with membrane over the osteotomy window for maxillary sinus augmentation
- Yu H. et al. (2017) : A prospective randomized controlled trial of two-window versus solo-window technique by lateral sinus floor elevation in atrophic posterior maxilla : Results from a 1-year observational phase
- Pariente L. et al. (2014) : Mini-lateral window for minimally invasive maxillary sinus augmentation : Case series of a new technique

- Ostéotomie recouverte par la fenêtre osseuse ou une membrane

- Berberi A. et al. (2015) : Horizontal and vertical reconstruction of the severely resorbed maxillary jaw using subantral augmentation and a novel tenting technique with bone from the lateral buccal wall
- Kim JM. et al. (2014) : Benefit of the replaceable bony window in lateral maxillary sinus augmentation : clinical and histologic study
- Omori Y. et al. (2018) : Reposition of the bone plate over the anastrotomy in maxillary sinus augmentation : a histomorphometric study in rabbits
- Moon YS. et al. (2014) : Comparative histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with absorbable collagen membrane and osteoinductive replaceable bony window in rabbits
- Tawil G. et al. (2016) : Sinus floor elevation using the lateral approach and bone window repositioning I : Clinical and radiographic results in 102 consecutively treated patients followed from 1 to 5 years
- Marchionni FS. et al. (2015) : Maxillary sinus augmentation : collagen membrane over the osteotomy window. A pilot study

- Utilisation du PRF

- Gurler G. et al. (2016) : Effects of leukocyte-platelet rich fibrin on postoperative complications of direct sinus lifting

Figure 2 : Liste des références incluses

L'évaluation de la qualité des études comparatives a été réalisée en analysant quelques critères : la randomisation, la dissimulation de la séquence d'allocation, l'aveuglement des participants, opérateurs et examinateurs, les données de résultats incomplètes et la sélection des résultats reportés. Le risque de biais est disponible en figure 3. (3)

Articles	Randomisation	Dissimulation de la séquence d'allocation	Participants et opérateurs en aveugle	Examineurs en aveugle	Données de résultats incomplètes	Sélection des résultats reportées	Autres biais	Risque de biais
Ranaan J. et al. (2018)								
Irinakis T. et al. (2017)	Etude descriptive							
Lu W. et al. (2018)								
Baldini N. et al. (2017)								
Merli M. et al. (2016)	Etude descriptive							
Liqin Z. et al. (2017)	Etude descriptive							
Kawakami S. et al. (2018)								
Stacchi C. et al. (2017)								
Stacchi C. et al. (2015)								
Geminiani A. et al. (2015)	Etude rétrospective							
Osman AH. et al. (2018)								
Yu H. et al. (2017) (50)								
Yu H. et al. (2017) (63)								
Pariante L. et al. (2014)	Etude descriptive							
Barberi A. et al. (2015)	Etude descriptive							
Kim JM. et al. (2014)	Etude descriptive							
Qmorri Y. et al. (2018)								
Moon YS. et al. (2014)								
Tawil G. et al. (2016)	Etude descriptive							
Marchionni FS. et al. (2015)								
Gunter G. et al. (2016)								

Risque faible
 Risque peu clair ou modéré
 Risque élevé

Figure 3 : Risque de biais

Forme de l'ostéotomie

Les formes des ostéotomies sont variées et peuvent jouer un rôle dans la technique opératoire. Par exemple, la présence de fentes mésiale et distale de part et d'autre de l'ostéotomie ovale permet de stabiliser la membrane de collagène qui la recouvre (Figure 4). (4) Les formes peuvent également être différentes en fonction de l'anatomie : lors de la présence d'un septum intra-sinusien, une forme en "W" ou une forme de rein peuvent être réalisées afin de conserver la paroi intra-sinusienne.(5)

Enfin, des ostéotomies de forme rectangulaire ou trapézoïdale sont à privilégier lorsque l'on désire replacer le volet osseux.

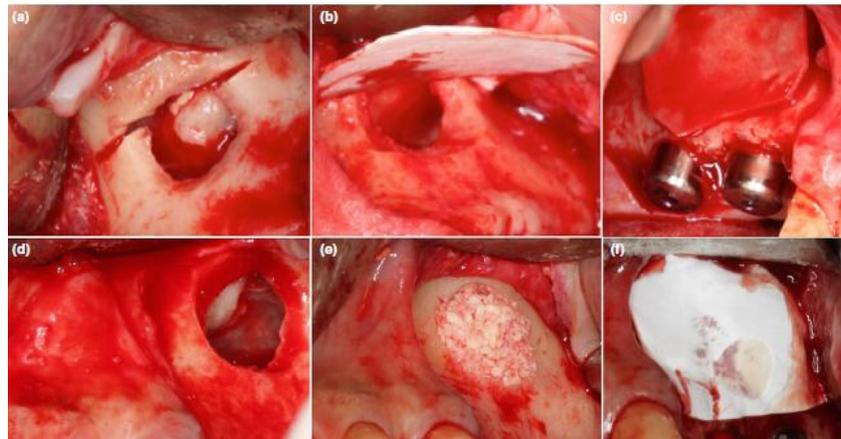


Figure 4 : Protocole opératoire de l'étude de Ranaan J. et al. (4)

Dimensions de l'ostéotomie

Concernant les dimensions de l'ostéotomie, les auteurs ont tendance à vouloir diminuer sa taille afin de préserver davantage la paroi osseuse, de diminuer le risque de fuite des biomatériaux et d'invagination des tissus mous. La hauteur minimale proposée est de 3 à 5 millimètres. (6) Certaines ostéotomies sont réduites et circulaires, ce choix concerne les implants unitaires, mais également les praticiens ayant une bonne expérience, sinon le risque de complications est majoré et plus important que les bénéfices (Figure 5). Lorsque plusieurs implants doivent être posés ou lorsque le praticien ressent le besoin d'augmenter la taille de la fenêtre, la longueur doit être majorée. (7)(8)(9)

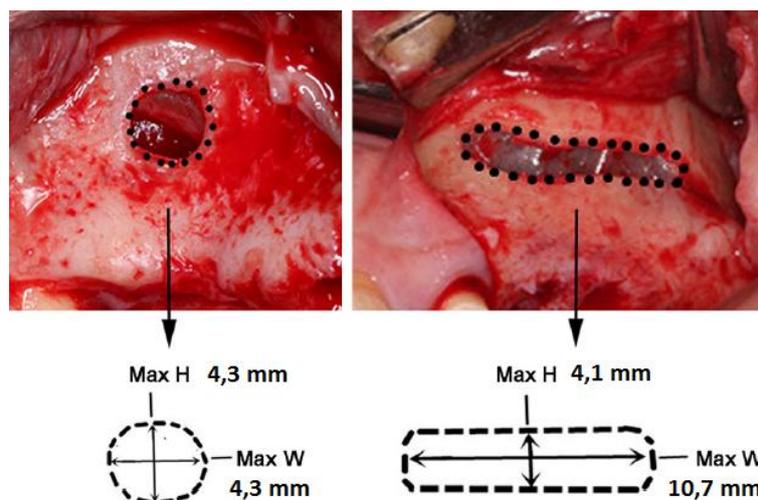


Figure 5 : A gauche : "Mini-round-like window" ; A droite : "Mini-slot window" (9)

Position de l'ostéotomie

La position adéquate de l'ostéotomie quant à elle est située 3 à 4 mm au dessus du plancher sinusien afin de contenir les biomatériaux et de diminuer le risque d'invagination des tissus mous. Il a été démontré que les résultats en termes de gain osseux sont meilleurs avec cette technique par rapport à l'ostéotomie située en regard du plancher sinusien (Figure 6). (10)

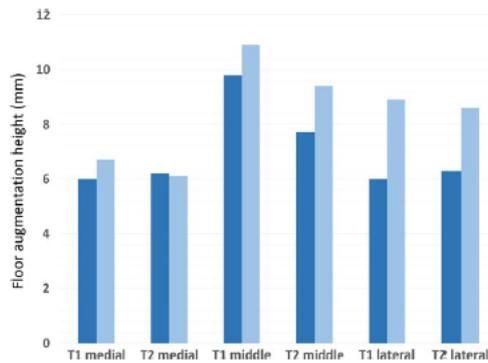


Figure 6 : Hauteurs d'augmentation du plancher sinusien en partie mésiale, moyenne et latérale du sinus à T1 (une semaine) et T2 (9mois) de l'intervention. Groupe A ■ ; Groupe B ■ (d'après Kawakami S. et al.) (10)

Matériel utilisé

Plusieurs instruments peuvent être utilisés pour la réalisation de l'ostéotomie, qu'ils soient utilisés seuls ou conjointement.

L'ostéotomie peut-être réalisée à l'aide d'une fraise boule montée sur pièce à main. Son utilisation permet une découpe rapide de la fenêtre. Cependant, le risque de perforation de la membrane de Schneider est majoré, ainsi d'autres auteurs préconisent d'utiliser des instruments de piézochirurgie (Figure 7). Avec ceux-ci, la découpe est lente et davantage contrôlée. La précision est accrue et permet le repositionnement de la fenêtre osseuse de manière plus précise. Enfin, certains auteurs réalisent une érosion osseuse par le biais d'un "scraper". Cela permet d'identifier les éléments anatomiques nobles comme les vaisseaux sanguins par transparence et ainsi d'éviter leur lacération. (11)(12)(13)

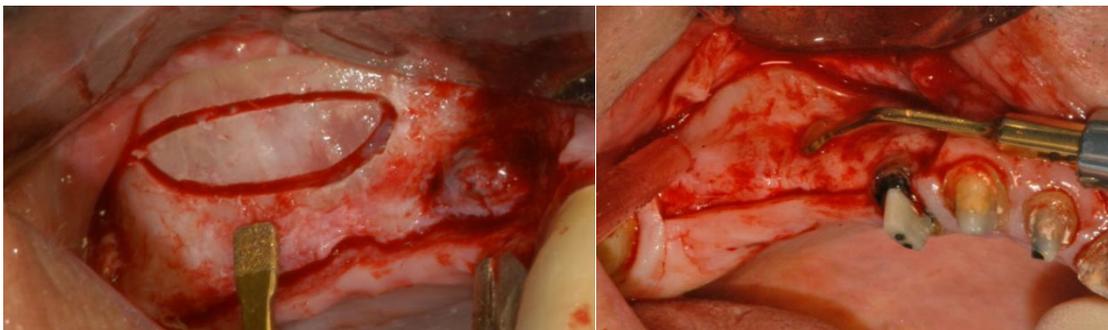


Figure 7 : A gauche, ostéotomie ovale réalisée avec l'insert OT1 ; à droite, érosion du mur latéral réalisée avec l'insert OP3 (12) (d'après Stacchi C. et al.)

Nombre d'ostéotomies

Concernant le nombre d'ostéotomies, il est intéressant de le doubler lors de la présence de septa, afin de les éviter et de les conserver, mais également lorsque la réhabilitation implantaire est conséquente (Figure 8). (14)(15)(16)



Figure 8 : Création de l'ostéotomie distale (16) (D'après Pariente L. et al.)

Recouvrement de l'ostéotomie

Le recouvrement de l'ostéotomie est préconisé. (17)(18)(19) Il se fait à l'aide de la fenêtre osseuse (Figure 9), d'une membrane de collagène ou encore d'une membrane de PRF. (20) Cela évite la fuite des biomatériaux et l'invagination des tissus mous, plus fréquente lorsque l'ostéotomie est plus grande. (21)(22)(23)



Figure 8 : Fenêtre osseuse repositionnée sur l'ostéotomie (22) (D'après Tawil G. et al.)

Discussion

Afin de clarifier les différents paramètres vu précédemment, une synthèse sous forme de tableau a été réalisée. Elle a pour but d'orienter le praticien dans sa pratique clinique. Le guide se présente en deux parties selon l'édentement. La technique opératoire diffère en fonction de la longueur du comblement nécessaire. La première partie concerne le remplacement d'une dent par un implant unique, soit

l'équivalent d'un édentement d'environ 6,5 millimètres nommé "peu étendu" . En effet, une distance de 1,5 millimètre par rapport aux dents adjacentes doit être respectée de part et d'autre de l'implant, celui-ci ayant un diamètre minimum de 3,5 millimètres. La seconde partie quant à elle se réfère au remplacement de plusieurs dents par plusieurs implants, il est alors appelé "étendu".

Chaque partie est ensuite divisée selon les caractéristiques anatomiques du patient qui influencent l'abord du sinus. Il peut s'agir de la présence de septa intra-sinusiens, d'un mur latéral convexe ou d'un mur latéral épais. Puis, les deux dernières subdivisions prennent en compte les éventuelles difficultés rencontrées ainsi que l'expérience du praticien.

De manière générale, lors de la présence de vaisseaux sanguins, une ostéotomie de petite taille est à privilégier dès que possible afin de réduire le risque de léser les vaisseaux. A l'inverse, lorsque l'adhérence de la membrane sinusienne est importante, un agrandissement de l'ostéotomie est préférée afin de réduire le risque de sa déchirure. Dans un souci d'économie tissulaire, lors de la présence de septa intra-sinusiens ou d'un édentement étendu, plusieurs fenêtres sont réalisées si cela est envisageable.

Une érosion est quant à elle pratiquée lorsque le mur latéral est épais. Celle-ci est préférablement réalisée à l'aide d'un instrument manuel s'il a été décidé d'utiliser les particules d'os pour le comblement, sinon l'érosion par un instrument de piézochirurgie permet une augmentation des facteurs de croissance osseuse. L'utilisation d'une fraise boule diamantée montée sur pièce à main permet de réduire de façon considérable et rapide l'épaisseur du mur latéral pour les cas ne présentant de pas de difficultés particulières. Toutefois, le risque de déchirure de la membrane sinusienne est accrue avec cette technique, cette solution est alors envisageable pour la partie superficielle de l'os, et est à compléter à l'aide d'une méthode plus douce pour terminer l'érosion.

Il est convenu que le recouvrement des ostéotomies de petites tailles peut se faire à l'aide d'une membrane car le risque d'invagination des tissus mous ou la fuite des biomatériaux est réduit. Concernant les murs latéraux présentant une convexité importante, il est complexe de repositionner le volet osseux car la convexité crée une zone de fragilité qui augmente le risque de fracture de la pièce osseuse. Toutefois, lorsque l'ostéotomie est étendue, il peut être intéressant de conserver deux fenêtres osseuses de part et d'autre de la zone la plus convexe pour faciliter le remplacement de celles-ci.

Enfin, pour un praticien peu expérimenté, une fenêtre de taille normale doit être faite afin de diminuer les risques peropératoires.

Édentement	Anatomie	Difficulté	Expérience du praticien	Matériel utilisé	Forme et dimension de l'ostéotomie	Nombre de fenêtre	Recouvrement
Peu étendu (implant unique)	Présence de septum	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
	Mur latéral très convexe	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
	Mur latéral épais	Vaisseaux sanguins	Bonne	Erosion + Piézo	Ovale Petite taille	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Erosion + Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + Piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Erosion + Piézo	Rectangulaire Petite taille	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
	Aucune	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	1	Membrane
			Faible	Erosion + Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	1	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
Étendu (Plusieurs implants)	Présence de septum	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	W ou rein Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
	Mur latéral très convexe	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Erosion + piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
	Mur latéral épais	Vaisseaux sanguins	Bonne	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
		Adhérence membranaire	Bonne	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + piézo	Ovale Taille normale	1	Membrane
		Aucune	Bonne	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
			Faible	Erosion + piézo	Rectangulaire Taille normale	1	Fenêtre osseuse
	Aucune	Vaisseaux sanguins	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
		Adhérence membranaire	Bonne	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse
			Faible	Piézo	Ovale Taille normale	2	Membrane
		Aucune	Bonne	Piézo	Ovale Petite taille	2	Membrane
			Faible	Piézo	Rectangulaire Taille normale	2	Fenêtre osseuse

Figure 9 : Tableau récapitulatif

Conclusion

Cette revue de littérature avait pour objectif d'analyser les techniques d'accès au sinus par voie latérale à visée implantaire et d'en déduire des critères de choix. Au travers des articles étudiés, il a été mis en évidence que les différents paramètres de l'ostéotomie influent sur la qualité de la cicatrisation, sur les complications per- et postopératoires, sur les résultats obtenus suite à l'intervention ainsi que sur son

succès. Le niveau d'expérience du praticien s'avère être un critère essentiel. Son ressenti au cours de l'intervention, comme la sensation d'adhérence de la membrane de Schneider au mur latéral, en est un autre. Enfin, l'étude radiologique cône beam est impérative afin de repérer d'éventuelles difficultés anatomiques telles que la présence de vaisseaux sanguins, de septa intra-sinusiens, ainsi que l'épaisseur et la convexité du mur latéral.

Bibliographie

1. Bergh JPAVD, Bruggenkate CMT, Disch FJM, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res.* 1 juin 2000;11(3):256-65.
2. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinésithérapie Rev.* 1 janv 2015;15(157):39-44.
3. 8 Assessing risk of bias in included studies [Internet]. [cité 26 mars 2019]. Disponible sur: https://handbook-5-1.cochrane.org/chapter_8/8_assessing_risk_of_bias_in_included_studies.htm
4. Ranaan J, Bassir SH, Andrada L, Shamshiri AR, Maksoud M, Raanan R, et al. Clinical efficacy of the graft free slit-window sinus floor elevation procedure: A 2-year randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 3 oct 2018;
5. Irinakis T, Dabuleanu V, Aldahlawi S. Complications During Maxillary Sinus Augmentation Associated with Interfering Septa: A New Classification of Septa. *Open Dent J.* 2017;11:140-50.
6. Lu W, Xu J, Wang H-M, He F-M. Influence of Lateral Windows with Decreased Vertical Height Following Maxillary Sinus Floor Augmentation: A 1-year Clinical and Radiographic Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* juin 2018;33(3):661-70.
7. Baldini N, D'Elia C, Bianco A, Goracci C, de Sanctis M, Ferrari M. Lateral approach for sinus floor elevation: large versus small bone window - a split-mouth randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* août 2017;28(8):974-81.
8. Merli M, Moscatelli M, Mariotti G, Pagliaro U, Bernardelli F, Nieri M. A minimally invasive technique for lateral maxillary sinus floor elevation: a Bayesian network study. *Clin Oral Implants Res.* mars 2016;27(3):273-81.
9. Zhu L, He L, Wang Q, Chen X, Xu J, Wang H. Modified maxillary sinus floor elevation via a mini-lateral window with simultaneous placement of dental implants: a clinical and radiographical study. *Int J Clin Exp Med.* 2017;10(6):9314-21.
10. Kawakami S, Lang NP, Iida T, Ferri M, Apaza Alccayhuaman KA, Botticelli D. Influence of the position of the antrostomy in sinus floor elevation assessed with cone-beam computed tomography: A randomized clinical trial. *J Invest Clin Dent.* nov 2018;9(4):e12362.
11. Stacchi C, Lombardi T, Cusimano P, Berton F, Lauritano F, Cervino G, et al. Bone Scrapers Versus Piezoelectric Surgery in the Lateral Antrostomy for Sinus Floor Elevation. *J Craniofac Surg.* juill 2017;28(5):1191-6.
12. Stacchi C, Vercellotti T, Toschetti A, Speroni S, Salgarello S, Di Lenarda R. Intraoperative complications during sinus floor elevation using two different ultrasonic approaches: a two-center, randomized, controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* janv 2015;17 Suppl 1:e117-125.
13. Geminiani A, Weitz DS, Ercoli C, Feng C, Caton JG, Papadimitriou DEV. A comparative study of the incidence of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus augmentation with a sonic oscillating

- handpiece versus a conventional turbine handpiece. *Clin Implant Dent Relat Res.* avr 2015;17(2):327-34.
14. Yu H, He D, Qiu L. A prospective randomized controlled trial of the two-window technique without membrane versus the solo-window technique with membrane over the osteotomy window for maxillary sinus augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res.* déc 2017;19(6):1099-105.
 15. Yu H, Qiu L. A prospective randomized controlled trial of two-window versus solo-window technique by lateral sinus floor elevation in atrophic posterior maxilla: Results from a 1-year observational phase. *Clin Implant Dent Relat Res.* oct 2017;19(5):783-92.
 16. Pariente L, Dada K, Daas M. Mini-lateral windows for minimally invasive maxillary sinus augmentation: case series of a new technique. *Implant Dent.* août 2014;23(4):371-7.
 17. Berberi A, Nader N, Noujeim Z, Scardina A, Leone A, Salameh Z. Horizontal and vertical reconstruction of the severely resorbed maxillary jaw using subantral augmentation and a novel tenting technique with bone from the lateral buccal wall. *J Maxillofac Oral Surg.* juin 2015;14(2):263-70.
 18. Kim J-M, Sohn D-S, Heo J-U, Moon J-W, Lee J-H, Park I-S. Benefit of the replaceable bony window in lateral maxillary sinus augmentation: clinical and histologic study. *Implant Dent.* juin 2014;23(3):277-82.
 19. Omori Y, Ricardo Silva E, Botticelli D, Apaza Alccayhuaman KA, Lang NP, Xavier SP. Reposition of the bone plate over the antrostomy in maxillary sinus augmentation: A histomorphometric study in rabbits. *Clin Oral Implants Res.* août 2018;29(8):821-34.
 20. Gurler G, Delilbasi C. Effects of leukocyte-platelet rich fibrin on postoperative complications of direct sinus lifting. *Minerva Stomatol.* août 2016;65(4):207-12.
 21. Moon Y-S, Sohn D-S, Moon J-W, Lee J-H, Park I-S, Lee J-K. Comparative histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with absorbable collagen membrane and osteoinductive replaceable bony window in rabbits. *Implant Dent.* févr 2014;23(1):29-36.
 22. Tawil G, Tawil P, Khairallah A. Sinus Floor Elevation Using the Lateral Approach and Bone Window Repositioning I: Clinical and Radiographic Results in 102 Consecutively Treated Patients Followed from 1 to 5 Years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* août 2016;31(4):827-34.
 23. Marchionni FS, Alfonsi F, Santini S, Marconcini S, Covani U, Barone A. Maxillary sinus augmentation: collagen membrane over the osteotomy window. A pilot study. *J Osseointegration.* 2015;7(1):15-20.

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année [2019] – N°:

Technique d'accès au sinus maxillaire par voie latérale à visée implantaire : critères de choix / **ROUSSEL Sylvain.**- p. (121) : ill. (52) ; réf. (66).

Domaines : Implantologie, Chirurgie Buccale

Mots clés Rameau: Sinus maxillaire; Implants dentaires

Mots clés FMeSH: Sinus Maxillaire; Implants dentaires

Mots clés libres : Abord latéral; Comblement sous-sinusien; Fenêtre osseuse

Résumé de la thèse :

Lorsqu'un patient doit bénéficier d'un comblement pré-implantaire sous muqueux du sinus maxillaire par voie latérale, l'opérateur réalise une ostéotomie sur le mur antéro-latéral de l'os maxillaire. A ce jour, il n'existe pas de recommandation concernant la réalisation de l'ostéotomie.

Le but de cet ouvrage est d'établir des critères de choix relatifs à la technique d'accès du sinus maxillaire par voie latérale. Pour ce faire, une revue systématique de littérature a été effectuée après de brefs rappels sur l'anatomie, la physiologie du sinus maxillaire et description de la technique de comblement pré-implantaire sous muqueux du sinus maxillaire.

De nombreux paramètres d'accès au sinus maxillaire ont été analysés dans les études. Il s'agit de la forme, de la position et des dimensions de l'ostéotomie, du matériel utilisé pour sa réalisation, du nombre de fenêtres, ou encore du recouvrement de celle-ci. Peu de références y accordent de l'importance alors qu'il s'agit d'une étape primordiale qui influe sur le succès de l'intervention.

La sélection des articles en fonction de critères précis a permis d'analyser 21 références. Celles-ci ont été regroupées en fonction des paramètres étudiés. Les résultats ont été exposés et analysés pour chaque catégorie.

Un tableau récapitulatif a été réalisé afin de guider le praticien dans le choix de la technique d'accès. Le choix est effectué en fonction de l'édentement, de l'anatomie, du ressenti et de l'expérience du praticien.

Enfin, un article scientifique sous forme IMRAD a été rédigé.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur PENEL

Assesseurs : Monsieur le Docteur NAWROCKI

Monsieur le Docteur BOSCHIN

Monsieur le Docteur NAFASH

Membres invités :