



HAL
open science

Greffes sous sinusiennes, complications, conduite à tenir

Lisa Bianchi

► **To cite this version:**

Lisa Bianchi. Greffes sous sinusiennes, complications, conduite à tenir. Chirurgie. 2019. dumas-02163299

HAL Id: dumas-02163299

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02163299>

Submitted on 24 Jun 2019

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Greffes sous sinusiennes, complications, conduite à tenir

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 17 mai 2019

par

BIANCHI Lisa
Née le 2 novembre 1994
à TOULON

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président : Monsieur le Professeur RUQUET Michel
Assesseurs : Madame le Professeur RASKIN Anne
Monsieur le Docteur TAVITIAN Patrick
Monsieur le Docteur SETTE Adrien
Invité : Monsieur le Docteur LAURENT Patrick

Greffes sous sinusiennes, complications, conduite à tenir

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 17 mai 2019

par

BIANCHI Lisa
Née le 2 novembre 1994
à TOULON

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président : Monsieur le Professeur RUQUET Michel
Assesseurs : Madame le Professeur RASKIN Anne
Monsieur le Docteur TAVITIAN Patrick
Monsieur le Docteur SETTE Adrien
Invité : Monsieur le Docteur LAURENT Patrick

ADMINISTRATION

Mise à jour : février 2019

DOYENS HONORAIRES	Professeur	R. SANGIUOLO†
	Professeur	H. ZATTARA
	Professeur	A. SALVADORI
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGE DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGE DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGES DE MISSION RELATIONS INTERNATIONALES	Professeur	A. RASKIN
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS ET TECHNIQUES	Madame	K. LEONI

LISTE DES ENSEIGNANTS

56^{ème} SECTION :
DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE ET ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

<i>Professeur</i>	C. TARDIEU *	<i>Assistant</i>	H. AL AZAWI
<i>Maître de Conférences</i>	D. BANDON	<i>Assistant</i>	E. CASAZZA
<i>Maître de Conférences</i>	A. CAMOIN		
<i>Maître de Conférences</i>	A. CHAFAIE		
<i>Maître de Conférences associé</i>	I. BLANCHET		

ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

<i>Maître de Conférences</i>	M. LE GALL *	<i>Assistant</i>	M. BARBERO
<i>Maître de Conférences</i>	J. BOHAR	<i>Assistant</i>	I. CAMBON
<i>Maître de Conférences</i>	J. GAUBERT	<i>Assistant</i>	D. DORISON-BACHET
<i>Maître de Conférences</i>	C. PHILIP-ALLIEZ	<i>Assistant</i>	L. LEVY
		<i>Assistant</i>	R. MATTERA
		<i>Assistant</i>	M. VINAÏ

56.02 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

<i>Professeur</i>	B. FOTI *	<i>Assistant</i>	T. DRAUSSIN
<i>Professeur</i>	D. TARDIVO		

57^{ème} SECTION :

CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

57.01 CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

CHIRURGIE ORALE

<i>Maître de Conférences</i>	P. ROCHE-POGGI*	<i>Assistant</i>	R. CASTRO
<i>Maître de Conférences</i>	J. H. CATHERINE	<i>Assistant</i>	M. HADJ-SAÏD
<i>Maître de Conférences</i>	D. BELLONI	<i>Assistant</i>	Y. ROMANET
<i>Maître de Conférences</i>	F. CAMPANA		
<i>Maître de Conférences associé</i>	R. LAN		

PARODONTOLOGIE

<i>Professeur</i>	V. MONNET-CORTI *	<i>Assistant</i>	A. BOYER
		<i>Assistant</i>	C. DUMAS
		<i>Assistant</i>	S. MELLOUL
		<i>Assistant</i>	L. THOLOZAN

BIOLOGIE ORALE (Responsable Pr. Imad ABOUT)

<i>Maître de Conférences</i>	P. LAURENT	<i>Assistant</i>	C. LE FOURNIS
------------------------------	------------	------------------	---------------

58^{ème} SECTION :

REHABILITATION ORALE

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

<i>Professeur</i>	F. BUKIET *	<i>Assistant</i>	B. BALLESTER
<i>Professeur</i>	H. TASSERY	<i>Assistant</i>	H. DE BELENET
<i>Maître de Conférences</i>	G. ABOUDHARAM	<i>Assistant</i>	A. DEVICTOR
<i>Maître de Conférences</i>	M. GUIVARC'H	<i>Assistant</i>	S. MANSOUR
<i>Maître de Conférences</i>	C. PIGNOLY	<i>Assistant</i>	L. MICHEL-ROLLET
<i>Maître de Conférences</i>	L. POMMEL	<i>Assistant</i>	V. PILLIOL
<i>Maître de Conférences</i>	E. TERRER		

PROTHÈSE

<i>Professeur</i>	M. RUQUET *	<i>Assistant</i>	N. CHAUDESAYGUES
<i>Maître de Conférences</i>	G. LABORDE	<i>Assistant</i>	M. DODDS
<i>Maître de Conférences</i>	M. LAURENT	<i>Assistant</i>	C. MANSUY-DALMAS
<i>Maître de Conférences</i>	G. MAILLE	<i>Assistant</i>	C. MENSE
<i>Maître de Conférences</i>	B.E. PRECKEL	<i>Assistant</i>	A. REPETTO
<i>Maître de Conférences</i>	G. STEPHAN	<i>Assistant</i>	A. SETTE
<i>Maître de Conférences</i>	P. TAVITIAN	<i>Assistant</i>	F. SILVESTRI
<i>Maître de Conférences</i>	A. TOSELLO		

FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX

<i>Professeur</i>	J. DEJOU	<i>Assistant</i>	M. JEANY
<i>Professeur</i>	J. D. ORTHLIEB *		
<i>Professeur</i>	A. RASKIN		
<i>Maître de Conférences</i>	T. GIRAUD		
<i>Maître de Conférences</i>	A. GIRAUDEAU		
<i>Maître de Conférences</i>	B. JACQUOT		
<i>Maître de Conférences</i>	J. P. RÉ		

65^{ème} SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE

PROFESSEUR

I. ABOUT

RESPONSABLE PROFIL BIOLOGIE ORALE

A Monsieur le Professeur Ruquet

Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi durant mes études, votre soutien, votre gentillesse, votre humour... Je retiendrais de ces années des séances de TP hilarantes, des vacations cliniques où vous nous redonnez le sourire, des discussions sur l'avenir avec vos conseils et vos mises en garde bienveillantes.

J'aimerais pouvoir encore vous chercher dans les couloirs pendant plusieurs années pour me rassurer sur une empreinte tendancieuse ou simplement parler de tout et de rien.

Encore merci, vous resterez un Professeur hors pair pour moi, qui m'a appris mon métier, mais aussi la vie.

A Monsieur le Docteur Tavitian

Merci d'avoir accepté de diriger ce travail, de m'avoir enseigné l'implantologie qui me plait tant aujourd'hui.

Je ne suis pas un cadeau alors merci de m'avoir supportée pendant ces 3 années cliniques et de m'avoir fait confiance en me confiant certains patients.

J'espère pouvoir encore échanger avec vous pendant plusieurs années car je vous apprécie énormément.

Merci pour tout.

A Madame le Professeur Raskin

Voilà déjà une année passée en votre compagnie les jeudis matin.
Grâce à vous, je ressors grandie tant sur le point personnel que professionnel.
Vous êtes une personne d'une richesse incroyable et vous donnez tout ce que vous avez à offrir pour nous les étudiants... une oreille pour nous écouter, des conseils à donner, partager des expériences personnelles, nous comprendre et vous adapter, nous enseigner notre métier, nous prévenir, toujours nous pousser à faire de notre mieux... des livres et des leçons d'orthographe...
Merci encore pour tout ce que vous m'avez donné et appris.

A Monsieur le Docteur Sette

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury, votre enseignement sans mettre de barrière enseignant étudiant nous a permis à tous de se sentir important dans les décisions cliniques, dans les plans de traitements et de progresser à vitesse grand V. Un grand merci à vous.

A Monsieur le Docteur Laurent

Merci Monsieur d'avoir accepté d'assister à ma soutenance de thèse.

Je n'ai pas beaucoup eu l'occasion de travailler avec vous au cours de mes années cliniques, mais les rares fois ont été pour moi riches d'enseignements et de conseils bienveillants.

Merci beaucoup.

Et bien voilà, on y est, le temps passe... à une allure folle, beaucoup trop vite, et sans prendre de pause.

Le jour dont je t'ai parlé tant de fois, celui que j'ai rêvé partager avec toi est arrivé, sans même que je m'en rende compte, et pourtant je pense à toi tous les jours.

Je me souviens de ce qu'on se disait, des mots gentils que tu me portais, tu ne voyais aucun de mes défauts, juste mes qualités... et pourtant quand je fais le point, je dois tellement m'améliorer, pour essayer de te ressembler, pour être une meilleure personne, et pour que tu sois fière de moi.

Tu sais, aujourd'hui je m'arrête et je fais le point, c'est rare les moments comme ceux-là où tu appuies sur Pause et tu regardes devant et derrière.

Derrière, je me vois petite fille, me faire chouchouter et me soucier de rien.

Grandir, apprendre, aimer et détester aussi parfois. En même temps, quand j'y pense, je n'ai pas eu d'efforts à faire pour arriver jusqu'à aujourd'hui, le monde a fait que je suis née dans un endroit magique, dans une famille parfaite, j'ai toujours eu ce que je voulais et on m'a déroulé un tapis rouge sur le chemin de tout ce que j'entreprenais... c'est toi et maman, papa, mamie, pépé qui m'ont portée jusqu'ici, qui m'avez permis aujourd'hui d'avoir une vie plus que parfaite, d'avoir un avenir, et tellement de chance...

Tu sais, je te dois beaucoup, tu m'as toujours répétée que j'étais jolie, intelligente, au risque que je le crois vraiment...

Quand j'y repense, c'était toi aussi qui m'encourageais, qui me réconfortais, et aujourd'hui parfois c'est dur, dur de me dire que je ne te verrais plus jamais, que je ne pourrais plus jamais partager des moments avec toi.

Mais je sais que tu n'es pas loin, que tu seras là le jour de la soutenance quelque part dans l'amphithéâtre, ou sur mon épaule pour me rassurer parce que tout le monde me connaît sûre de moi, toujours dans l'affirmation, jamais touchée, mais toi tu savais que ce n'est pas vrai...

Grâce à toi aussi maintenant quand je regarde devant, je vois de belles choses, beaucoup de projets, des choses merveilleuses... et aussi l'inconnu, le vide quelquefois...

Tu sais, quand je suis perdue ou que je me sens seule, je pense à toi, et ça va mieux.

Beaucoup de choses ont changé depuis que tu es partie, le temps passe, les gens changent, la vie d'adulte se rapproche et je le sens, fort comme un pincement au cœur, que ça y'est je ne suis plus un bébé, que l'attention qu'on portait à la petite fille s'estompe et que je deviens grande... Je ne pensais pas que ce serait aussi dur, de ne plus être couvée, de se débrouiller toute seule, et c'est encore plus dur sans toi...

Je pense à toi aujourd'hui parce que tu m'avais promis d'être là, malheureusement la vie en a décidé autrement, mais comme je sais que tu tiens toujours tes promesses, j'espère que tu es fière de moi.

Je t'aime ma Tatie. Lisa.

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
1. Rappels	2
1.1. Le sinus maxillaire	2
1.1.1. Embryologie	2
1.1.2. Anatomie	4
1.1.2.1. Morphologie angulaire du sinus	5
1.1.2.1.1. <i>Paroi supérieure ou orbitaire</i>	6
1.1.2.1.2. <i>Paroi latérale</i>	6
1.1.2.1.3. <i>Paroi antérieure ou jugale</i>	6
1.1.2.1.4. <i>Paroi nasale ou médiale</i>	6
1.1.2.1.5. <i>Plancher sinusien</i>	6
1.1.2.1.6. <i>Paroi postérieure ou zygomatique</i>	7
1.1.2.1.7. <i>Variation anatomique : les septa</i>	7
1.1.3. Vascularisation	8
1.1.3.1. Vascularisation artérielle	8
1.1.3.2. Drainage veineux	9
1.1.3.3. Drainage lymphatique	9
1.1.4. Innervation	9
1.1.5. Physiologie et histologie de la membrane sinusienne	10
1.1.6. Réaction osseuse à l'extraction au maxillaire : conséquences cliniques	12
1.2. Les techniques de greffes sous sinusiennes	12
1.2.1. Indications de l'élévation sinusienne	12
1.2.2. Planification et plan de traitement	14
1.2.2.1. Bilan clinique	14
1.2.2.2. Bilan paraclinique	15
1.2.3. Sinus lift par abord vestibulaire ou latéral	16
1.2.3.1. Technique chirurgicale	16
1.3. Les matériaux de comblements	23
1.3.1. Définition : Biologie des greffes osseuses	23
1.3.1.1. Autogène	23
1.3.1.2. Allogène	24
1.3.1.3. Xéno greffe	26
1.3.1.4. Synthétique ou alloplastique	27
1.3.1.5. Dérivés du sang	29
1.3.1.6. Membranes	29
1.3.2. Rôle et choix des matériaux : avantages et inconvénients	30
1.3.3. Ostéointégration des matériaux de comblement	32
2. Les complications des greffes sous sinusiennes	33
2.1. Complications dues aux variations anatomiques	34
2.1.1. Morphologie du plancher sinusien	34
2.1.2. Épaisseur et adhérence de la membrane sinusienne	34
2.2. Complications per opératoires	35
2.2.1. Complication lors du temps muqueux	35
2.2.2. Complications nerveuses	35
2.2.3. Complications hémorragiques	36
2.2.4. Déchirure de la membrane	37
2.2.5. Altération de la racine adjacente	40
2.3. Complications postopératoires	41
2.3.1. Complications non spécifiques	41
2.3.1.1. Tuméfactions	41
2.3.1.2. Hématomes	41
2.3.1.3. Écoulement nasal et épistaxis	42
2.3.1.4. Écoulement intrabuccal et hémorragies	42
2.3.1.5. Rupture des sutures	43
2.3.1.6. Écoulement purulent au niveau des sutures	43
2.3.1.7. Candidose	43
2.3.1.8. Douleurs	44
2.3.2. Complications spécifiques	45
2.3.2.1. Exfoliation de particules	45
2.3.2.2. Complications infectieuses	45
2.3.2.2.1. <i>Infection du greffon et sinusite maxillaire</i>	46
2.3.2.2.2. <i>Abcès post sinus lift</i>	47
2.3.2.3. Complications nerveuses	47
2.3.2.4. Communication bucco-sinusienne	47

2.3.2.5. Complications liées à la régénération incomplète du greffon	48
2.3.2.6. Résorption du greffon.....	48
2.3.2.7. Complications liées à l'exposition du greffon.....	48
2.3.2.7.1. Exposition précoce.....	48
2.3.2.7.2. Exposition tardive.....	50
2.3.2.8. Céphalées post opératoires	50
2.3.2.9. Insuffisance du comblement sinusien.....	50
3. Gestion des complications : traitements et conduite à tenir	52
3.1. Traitement préventif.....	52
3.1.1. Analyses des germes intrabuccaux.....	52
3.1.2. Préparation du patient.....	52
3.1.2.1. Recommandations préopératoires et consignes postopératoires	52
3.1.2.2. Médications	53
3.1.2.2.1. Traitements habituels du patient	53
3.1.2.2.2. Anxiolytiques et prémédication sédativ.....	53
3.1.2.2.3. Antibiotiques	54
3.1.2.2.4. Anti inflammatoires.....	54
3.1.2.2.5. Prévention et traitement de la douleur postopératoire	55
3.1.3. Décontamination du matériel et traçabilité	56
3.1.4. Asepsie et salle de soin.....	56
3.1.5. Préparation du praticien et du patient pour l'opération.....	57
3.2. Traitement curatif.....	59
3.2.1. Traitement des complications infectieuses.....	59
3.2.1.1. Sinusite aiguë.....	59
3.2.1.2. Abscess post sinus lift.....	59
3.2.2. Traitement de la déchirure de la membrane sinusienne	60
3.2.3. Traitement des lésions des racines adjacentes.....	61
3.2.4. Traitement des atteintes nerveuses	61
3.2.5. Traitement des complications hémorragiques.....	62
3.2.6. Traitement de la diffusion du matériel de comblement dans le sinus	62
4. Prévention des complications des greffes sous sinusiennes : Contre-indications et facteurs de risque	63
4.1. Contre-indications	63
4.1.1. Contre-indications locales	63
4.1.1.1. Pathologies locales du sinus	64
4.1.1.2. Corps étrangers intra-sinusiens	66
4.1.1.3. Pathologie apicale de la racine adjacente.....	66
4.1.2. Contre-indications générales	66
4.1.2.1. Patient immunodéprimé.....	67
4.1.2.2. Maladies systémiques non contrôlées	67
4.1.2.3. Cardiopathies à haut risque	67
4.2. Facteurs de risque	68
4.2.1. Facteurs de risque locaux	68
4.2.1.1. Radiothérapie.....	68
4.2.1.2. Parodontite.....	68
4.2.1.3. Qualité et quantité des tissus mous et de l'os.....	69
4.2.1.4. Mauvaise hygiène buccale.....	70
4.2.2. Facteurs de risque généraux	70
4.2.2.1. Tabagisme et toxicomanies	70
4.2.2.2. Diabète.....	71
4.2.2.3. VIH et VHC	72
4.2.2.4. Traitement aux corticoïdes	72
4.2.2.5. Thérapie aux biphosphonates.....	73
4.2.2.6. Maladies du système osseux.....	74
4.2.2.7. Troubles hémorragiques et pathologies cardiovasculaires.....	75
4.2.2.8. Allergies et maladies auto-immunes	76
4.2.2.9. Âge	76
4.2.3. Facteurs de risque anatomiques.....	77
4.2.3.1. Septum.....	77
4.2.3.2. Polype.....	79
4.2.3.3. Situation de l'artère antrale	80
4.2.3.4. Limitation d'ouverture buccale	82
Conclusion.....	83
Bibliographie	I

Introduction

La greffe osseuse est définie, selon le glossaire médical comme un procédé consistant à prélever un « petit morceau d'os » d'une partie du corps pour réparer une lésion osseuse située dans une autre partie du corps.

L'ancienneté des greffes remonte aussi loin que 1861, avec Léopold Ollier. Les premières publications sur les greffes sinusiennes par abord latéral datent des années 80 : Tatum en 1977 développe la première technique de comblement du bas fond sinusien en plaçant le matériau de comblement sous la membrane de Schneider.

Cette chirurgie pré-implantaire d'augmentation du volume osseux permet une reconstruction implanto-prothétique des secteurs postérieurs maxillaires, et dispose d'un grand nombre de biomatériaux pour sa réalisation.

Ces derniers devront réunir tous les impératifs nécessaires à la néoformation osseuse et permettre l'ancrage osseux des futurs implants.

La demande est en plein essor au vu de l'augmentation des indications de cette chirurgie. Aujourd'hui, il est scientifiquement acquis qu'il s'agit d'une option thérapeutique fiable, ceci est confirmé par plusieurs revues de littérature et méta-analyses, (1).

Cependant, cette chirurgie comporte des risques et des complications peuvent survenir : une connaissance aguerrie de l'anatomie du site, de la technique et des biomatériaux est indispensable.

Les complications étant multiples, l'opérateur se doit de disposer d'outils : des instruments, des traitements préventifs ou curatifs et de médications, permettant de diminuer la prévalence de ces dernières ou de les traiter au mieux.

Nous distinguerons les complications per- et postopératoires, nous proposerons un tour d'horizon de ces complications et de leur gestion après un rappel sur le sinus maxillaire, les techniques de comblement du bas fond sinusien ainsi que les biomatériaux.

1. Rappels

1.1. Le sinus maxillaire

1.1.1. Embryologie

Le massif facial se forme embryologiquement à partir d'éléments différents (2) :

- Le chondrocrâne qui donne principalement les os de la base du crâne,
- Le viscérocrâne : donnant la calvaria et beaucoup d'os de la face,
- Les arcs branchiaux qui contiennent du cartilage central et qui forment une partie des muscles striés.

Embryologiquement, l'os du maxillaire et de la mandibule proviennent tous les deux du premier arc pharyngien à partir duquel ils vont s'organiser autour d'un axe cartilagineux (3) :

- Le palato ptérygo carré au maxillaire
- Et le cartilage de Meckel à la mandibule

C'est au 3^{ème} mois de la vie fœtale que les sinus maxillaires apparaissent, jusqu'à la naissance, leur taille est très petite, comparable à la taille d'une lentille.

Lorsque l'enfant naît, le massif facial est très peu développé : le rapport entre le volume du massif facial et celui du crâne est d'un septième.

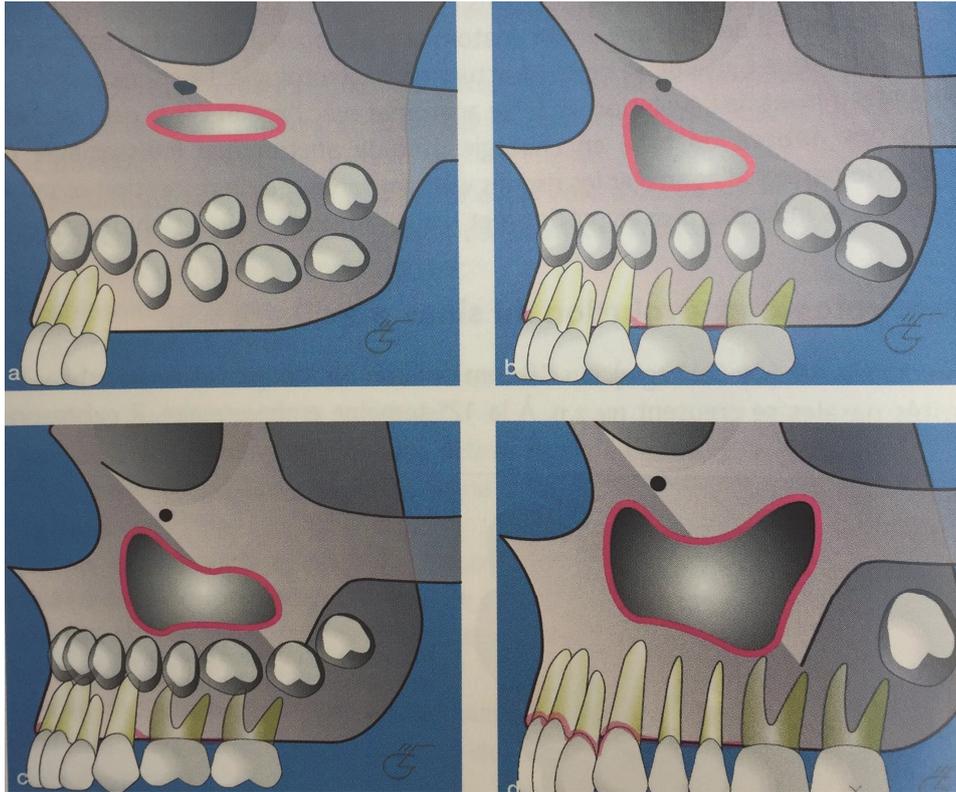
La croissance du sinus maxillaire va de pair avec la croissance du massif facial, et donc avec le développement des dents. La croissance permettant de libérer de la place, le sinus va alors pouvoir se développer, (4).

Nous pouvons objectiver radiologiquement le sinus maxillaire vers l'âge de 5 ans.

À partir de 6 ans, la mise en place de la première molaire entraîne des conséquences biomécaniques, le sinus maxillaire acquiert un volume avec une croissance significative.

Passé l'âge de 12 ans, ce volume s'accroît plus lentement et se rapproche du volume adulte.

Son volume définitif ne sera acquis qu'après l'évolution des dents de sagesse maxillaires vers l'âge de 15 ans.



Evolution du sinus maxillaire à 1 an , 4 ans, 6 ans et 12 ans (4)

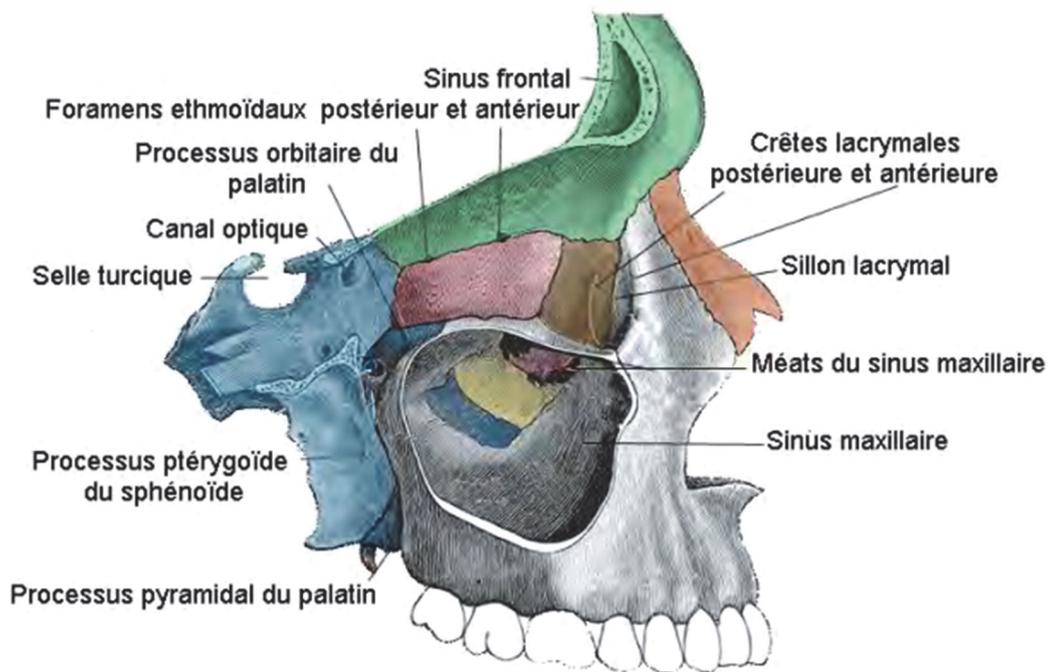
1.1.2. Anatomie

Les sinus maxillaires sont des cavités pneumatiques, leur volume est très variable : il varie de 5 cm³ à 30 cm³ avec une moyenne de 15 cm³ (4), et elles peuvent être asymétriques chez un même individu.

Son volume est influencé par la présence ou l'absence des molaires, prémolaires et l'âge du patient.

Ils occupent la totalité de la pyramide maxillaire, et se drainent par l'ostium maxillaire.

Ils sont situés entre deux cavités : orbitaire au-dessus et buccale en dessous.



Coupe sagittale paramédiane de l'orbite et du sinus maxillaire
partie droite vue de droite

Bleu clair: sphénoïde
Rose: ethmoïde

Bleu foncé: palatin
Marron: os lacrymal
Jaune: cornet inférieur

Gris: maxillaire
Orange, os propre du nez

Schéma de Berichard ; travail personnel d'après Gray's Anatomy public

Le sinus maxillaire est le plus grand des sinus paranasaux, nous distinguons plusieurs types de sinus : les petits sinus, dus à un arrêt de croissance du massif facial, les moyens qui occupent une grande partie du sinus maxillaire, et les grands sinus, se prolongeant dans les os voisins, (5).

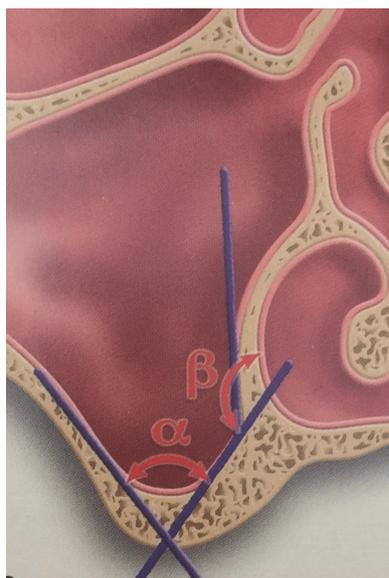
Le maxillaire présente quatre processus : (6)

- Le processus zygomatique, en avant, il prolonge la face jugale.
- Le processus frontal s'articule avec la partie nasale de l'os frontal, sa face latérale est marquée par la crête lacrymale antérieure.
- Le processus alvéolaire est de forme et de dimension variables selon la région dentaire et selon la présence ou l'absence des dents.
- Le processus palatin, horizontal, s'articule avec son opposé et avec l'os palatin pour former le palais osseux, séparant ainsi les cavités orale et nasale.

1.1.2.1. Morphologie angulaire du sinus

Le sinus a une morphologie angulaire : deux angles sont formés par ses différentes parois. (7)

- L'angle Alpha : déterminé par la paroi antérolatérale et interne. Il représente la concavité du sinus, cet angle est plus ou moins ouvert et soit en forme de U ou de V. Plus la forme sera en V ou l'angle est aigu, plus il est difficile de décoller la membrane sans la perforer et de placer un matériau de comblement lors de la greffe sous sinusienne.
- L'angle Beta : cet angle est formé par la paroi interne (nasale) et le plancher sinusien, celui-ci peut être plus ou moins ouvert, et ici, plus il est ouvert, plus le décollement de la membrane sinusienne est aisé.



Angle alpha et angle Béta (6)

La cavité sinusienne est délimitée par cinq parois et un sommet: (8)

1.1.2.1.1. Paroi supérieure ou orbitaire

Elle est inclinée en avant et en dehors, elle constitue la majeure partie du plancher de l'orbite, elle est fine, et sépare le sinus de l'œil, sa forme est triangulaire au sommet postérieur, la pointe est constituée par le processus orbitaire palatin.

Un canal chemine sous cette paroi inférieure de l'orbite pour se terminer par le foramen infra-orbitaire, dans lequel passent le nerf et les vaisseaux infra-orbitaires.

1.1.2.1.2. Paroi latérale

Cette paroi latérale présente des saillies verticales correspondant aux racines dentaires, la saillie la plus marquée étant la bosse canine, c'est la paroi la plus épaisse.

1.1.2.1.3. Paroi antérieure ou jugale

Celle-ci est marquée par le foramen infra-orbitaire, sous ce dernier, s'insère le muscle élévateur de l'angle oral, dans la fosse canine.

C'est la voie d'abord chirurgicale lors de la réalisation du volet latéral, au niveau des apex des molaires et prémolaires.

1.1.2.1.4. Paroi nasale ou médiale

Celle-ci sépare le sinus des fosses nasales, elle permet au sinus de communiquer avec le méat moyen, et parfois même le méat supérieur, cette dernière est très fine.

Elle se divise en deux parties :

- Une partie nasale qui présente à sa partie moyenne l'orifice large et triangulaire du sinus maxillaire
- Une partie inférieure ou orale, entre le processus palatin et le bord alvéolaire.

1.1.2.1.5. Plancher sinusien

C'est la partie la plus déclive du sinus, et les racines des dents postérieures y sont souvent imbriquées : une fine couche d'os spongieux sépare les racines du sinus (6).

C'est la voie d'abord chirurgicale lors du comblement sinusien par abord crestal (technique de Summers).

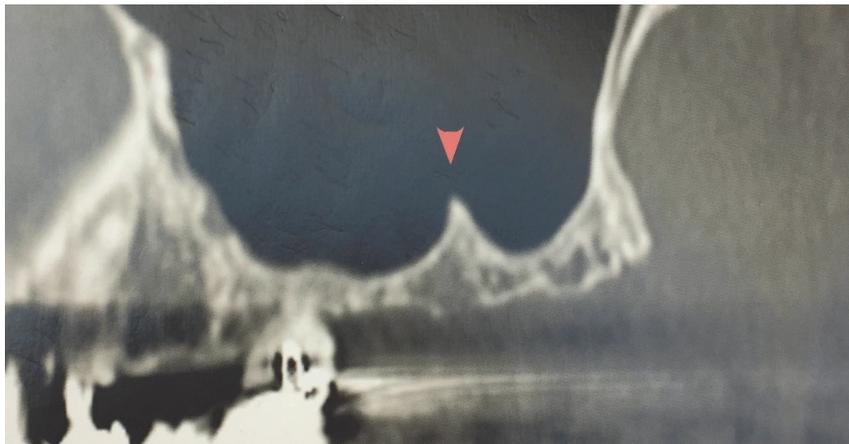
Son épaisseur est plus ou moins importante en fonction des individus, la distance entre la crête osseuse et le plancher sinusien est appelée hauteur osseuse résiduelle (HOR), c'est celle-ci qui nous intéressera dans le choix et les indications des techniques de greffes sous sinusiennes.

1.1.2.1.6. Paroi postérieure ou zygomatique

La paroi postérieure est constituée par la tubérosité maxillaire : le sinus est séparé par celle-ci de la fosse ptérygo-palatine en arrière et de la fosse intra-temporale en arrière et en dehors. Elle présente une convexité en regard du processus ptérygoïde, ainsi que de nombreux orifices dont le nombre est variable et qui forment les canaux dentaires supérieurs et postérieurs.

1.1.2.1.7. Variation anatomique : les septa

Les septa sont des particularités anatomiques variables et inconstantes d'un individu à l'autre, ce sont des parois osseuses, de configuration complexe, cloisonnant partiellement ou totalement le sinus maxillaire. Il s'agit souvent de délimitations corticales des racines des prémolaires et molaires supérieures pénétrant dans le sinus, (9).



Coupe radiographique montrant un septum intra sinusien (6)

La première description est attribuée à Underwood en 1910, un sinus présente au moins un septum dans 25 à 48% des cas. Ils peuvent être situés sur toutes les parois du sinus, avec une préférence sur le plancher sinusien entre la première et la deuxième molaire dans 40% des cas. Leur hauteur varie entre 3 et 8 mm, la proportion varie de 14 à 33% (4).

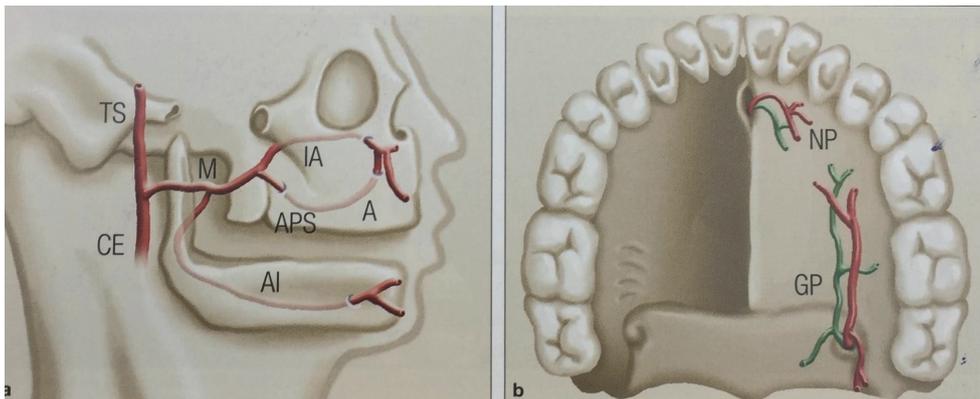
Nous verrons plus tard qu'ils poseront un problème majeur pour le décollement de la membrane sinusienne, Il faut apprécier le nombre, la topographie et les dimensions transversale et verticale des septa avant toute chirurgie de soulèvement du sinus.

1.1.3. Vascularisation

1.1.3.1. Vascularisation artérielle

La muqueuse sinusienne est très fortement vascularisée (6), l'artère maxillaire irrigue le sinus maxillaire par l'intermédiaire de ses branches, branche terminale avec l'artère temporale superficielle de l'artère carotide externe (10,11).

- L'artère sphéno-palatine irrigue les parois de la cavité nasale dont la paroi nasale du sinus
- L'artère infra-orbitaire destinée à la paroi supérieure du maxillaire
- L'artère alvéolaire postéro-supérieure irriguant elle aussi la paroi sinusienne et la crête alvéolaire
- L'artère palatine descendante, donnant les artères grande palatine et petite palatine, cette dernière chemine dans un sillon plus ou moins profond pour s'anastomoser au niveau de la fosse et du canal incisif.



Réseau artériel et veineux du sinus maxillaire (6)

Des études, à l'aide de scanner, montrent la présence systématique de l'anastomose entre l'artère alvéolaire postérieure et supérieure et l'artère infra-orbitaire sur la paroi antéro latérale du sinus. (6)

Cette anastomose artérielle est intra osseuse, sauf dans 44% des cas où celle-ci est extra osseuse (12).

L'artère n'est pas systématiquement détectée à l'examen radiologique, et son trajet intra osseux nous posera un problème dans la réalisation de l'ostéotomie pour créer l'accès vestibulaire au sinus. La rupture de l'artère antéro antrale constitue un obstacle potentiel au bon déroulement de la procédure de soulèvement sinusien.

Il faut donc bien connaître la vascularisation de la région. Cette connaissance anatomique permettra de repérer les artères et d'éviter des rencontres intempestives, synonymes de complications anxigènes et chronophages pour le débutant.

1.1.3.2. Drainage veineux

Les veines maxillaires, sphéno-palatines, faciales, ainsi que les plexus ptérygoïdiens et parotidiens réalisent le drainage veineux du sinus maxillaire (11).

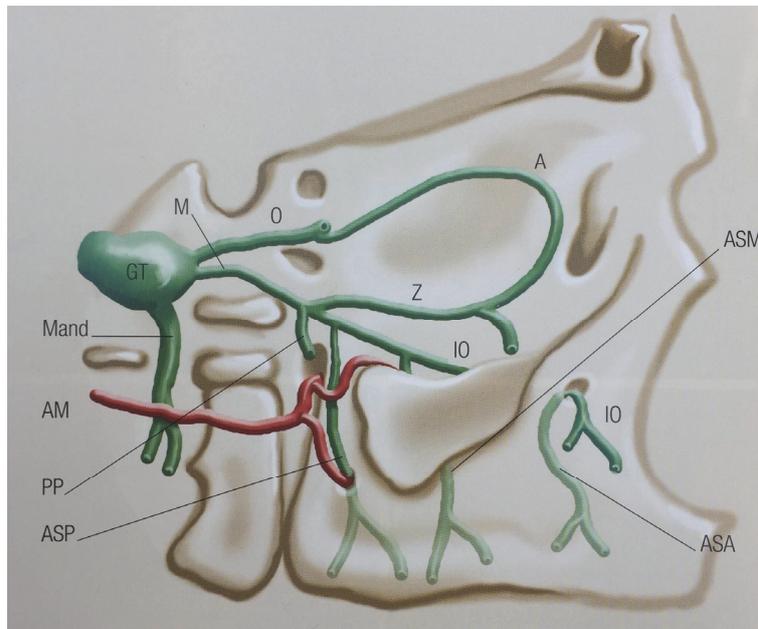
1.1.3.3. Drainage lymphatique

Le drainage lymphatique du sinus se fait par les nœuds lymphatiques des pédicules faciaux, des pédicules submandibulaires, parotidiens et pharyngiens, ainsi que par les collecteurs qui cheminent du méat moyen au plexus pré-tubaire (4).

1.1.4. Innervation

L'innervation du sinus est assurée par les branches du V2, deuxième branche du trijumeau qui est le nerf maxillaire, nerf sensitif de la face: (6)

- Le nerf infra-orbitaire, issu du nerf maxillaire, chemine dans la paroi supérieure du maxillaire, sort par le foramen infra-orbitaire et se distribue à la paroi antérieure et latérale du sinus maxillaire
- Les nerfs grand palatin et petit palatin sont destinés à la muqueuse palatine et à la gencive adjacente.



Innervation du sinus maxillaire (6)

Il existe des rameaux dentaires antérieurs, moyens et postérieurs. Les deux premiers proviennent du nerf infra-orbitaire qui donne le nerf alvéolaire supérieur et antérieur et le nerf alvéolaire supérieur et moyen.

La paroi médiale est innervée par les nerfs nasaux qui pénètrent dans la cavité nasale par le foramen sphéno-palatin.

En chirurgie, il faudra faire attention lors des incisions et décollements afin de ne pas léser les éléments nerveux et ne pas causer des douleurs neuropathiques.

L'innervation végétative du sinus se fait par le système trigémino-sympathique des fosses nasales.

1.1.5. Physiologie et histologie de la membrane sinusienne

Le rôle physiologique du sinus maxillaire est mal déterminé, certaines études montrent que le comblement d'une partie de leur volume ne semble pas affecter la physiologie respiratoire et ne change pas la voix du patient.

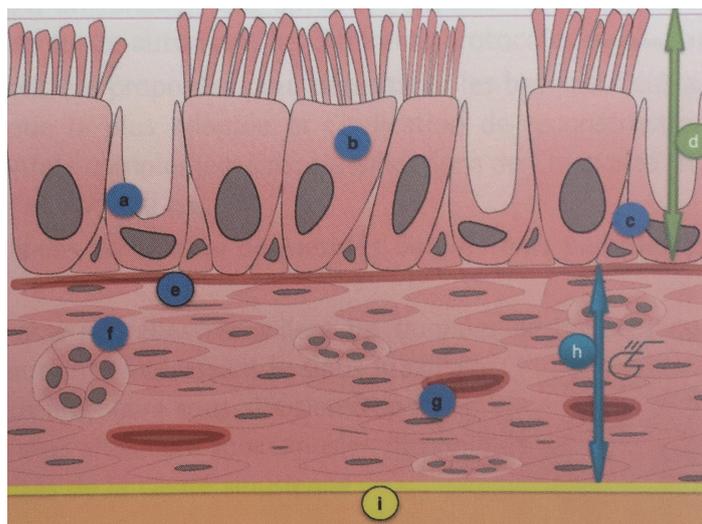
Le sinus est tapissé d'une membrane respiratoire ciliée, analogue à la muqueuse pituitaire des fosses nasales, semblable au revêtement des bronches et de la trachée.

Son épaisseur varie entre 0.13 à 0.5mm (7). Elle est de couleur gris bleutée, celle-ci est composée de quatre types de cellules : basales, caliciformes, à microvillosités et ciliées. Les cellules cylindriques ciliées transportent les sécrétions du sinus dans la cavité nasale (1000 battements/minutes) et les cellules épithéliales caliciformes, dont les sécrétions maintiennent l'activité ciliaire et membranaire (13).

Chaque cellule épithéliale possède environ 200 cils présents en surface. Le battement ciliaire est coordonné car tous les cils battent dans la même direction, avec la même fréquence, et de façon synchrone.

La fréquence du mouvement ciliaire est de l'ordre de 10 à 20 Hz, à une vitesse de 10 à 15 mm/mn. Il en résulte un drainage actif du sinus (4).

Ces cils sont chargés d'évacuer les sécrétions muqueuses. Ce drainage, est effectué par les procès ciliaires, à la partie la plus déclive du sinus, puis, les sécrétions sont évacuées par un conduit nommé l'ostium du maxillaire, qui s'abouche dans le cornet moyen de la cavité nasale. Toute obstruction prolongée entraîne des modifications des échanges d'oxygène et de gaz carbonique perturbe le fonctionnement normal des cellules et entraîne une stase muqueuse (Gouet and Touré, 2017).



Physiologie et composition de la membrane sinusienne (4)

Il existe des fonctions établies et des hypothèses : la muqueuse sinusienne assurerait un rôle de défense par la présence de glandes, le drainage muco-ciliaire, le mucus qui contient des enzymes, des immunoglobulines A sécrétées. Ces substances favorisent la phagocytose par les macrophages. Il existe également un mécanisme de défense tissulaire par le tissu lymphoïde associé à la muqueuse naso-sinusienne. Grâce à certaines études, (culture de cellules), la membrane de Schneider a un potentiel ostéogénique par l'expression de l'ARNm des marqueurs de protéines ostéogéniques, (14,15), (phosphatase alcaline, ostéonectine, ostéocalcine et sialoprotéine osseuse).

Le sinus est chargé de réaliser plusieurs missions physiologiques :

- Il sécrète du mucus,
- Il est chargé de drainer ces sécrétions vers les fosses nasales par l'ostium, par l'activité ciliaire créant des courants d'évacuation du mucus et s'opposant à la pénétration de particules étrangères au niveau de l'ostium,
- Il contribue grandement à la résorption osseuse : la présence d'ostéoclastes favoriserait la résorption osseuse par l'épithélium sinusien,
- Son développement se fait tout au long de la vie grâce à la surpression intra sinusienne,
- L'équilibre de la flore bactérienne en provenance de l'ostium,
- Le sinus jouerait un rôle dans le réchauffement de l'air,
- Les cavités sinusiennes allègent le crâne,
- Le sinus contribue à l'olfaction et à la résonance du son.

1.1.6. Réaction osseuse à l'extraction au maxillaire : conséquences cliniques

L'extraction des dents, pour quelque raison que ce soit (traumatisme, délabrement, orthodontie...) va entraîner une résorption de l'os alvéolaire, (7,16).

Au maxillaire, cette résorption s'effectue de manière centripète : c'est la hauteur résiduelle présente sous le sinus qui va diminuer.

Cette résorption est rapide : elle s'objective seulement en quelques mois, moins d'un an.

Elle se traduit par :

- une réduction de 3,1 à 5,9 mm du volume osseux vestibulo palatin entre 4 et 12 mois post extractionnel, soit 50 % de perte osseuse,
- une réduction de 0,7 à 1,5 mm du volume osseux crestal entre 4 à 6 mois post extractionnel avec pour conséquence une fragilité de la crête alvéolaire laquelle, se résorbant, favorise la diminution de la hauteur d'os disponible (17,18).

Si aucune mesure est prise rapidement, la réhabilitation prothétique implantaire nécessitera une greffe osseuse afin de retrouver le volume osseux perdu, et compromet un résultat esthétique et fonctionnel satisfaisant, il est donc impératif de prévenir le patient lors de l'extraction et de réfléchir à la phase prothétique ultérieure.

1.2. Les techniques de greffes sous sinusiennes

1.2.1. Indications de l'élévation sinusienne

L'indication de l'élévation du plancher sinusien se pose en mettant en accord les demandes du patient, les résultats esthétiques et fonctionnels escomptés et surtout, la situation clinique : il faut avant toute chose évaluer le contexte osseux.

Certaines classifications nous aident à orienter notre plan de traitement en fonction du bilan clinique :

La Classification de Misch (19,20), créée en 1993, comporte 4 niveaux classant les pertes osseuses :

- SA 1 : $H > 12$ mm : La mise en place des implants peut se réaliser sans augmentation osseuse.
- SA 2 : $12 \text{ mm} < H < 8 \text{ mm}$: Le traitement implantaire nécessite une augmentation sinusienne par voie crestale, les implants pourront être posés dans le même temps chirurgical
- SA 3 : $5 \text{ mm} < H < 8 \text{ mm}$: Ici, une augmentation sinusienne par abord vestibulaire est préconisée, les implants pourront être posés dans le même temps chirurgical
- SA 4 : $H < 5$ mm : deux temps chirurgicaux sont nécessaires, un premier pour

l'augmentation sinusienne par voie latérale, puis un second pour poser les implants. La Classification de Jensen, créée en 1999, montre l'évolution des techniques et des indications :

- Classe A : 10 mm ou plus d'os résiduel sont présents. Généralement, aucune greffe n'est nécessaire avant la mise en place d'implant(s).
- Classe B : 7 à 9 mm ou plus d'os résiduel sont présents. La technique de comblement sinusien la plus adaptée à cette situation clinique se fait par voie crestale à l'aide d'ostéotomes.
- Classe C : 4 à 6 mm d'os résiduel sont présents. Dans ce cas, la voie d'abord latéral est indiquée en utilisant un greffon autogène, allogène, une xéno greffe, un matériau alloplastique ou une combinaison de deux greffons différents.
- Classe D : 1 à 3 mm d'os résiduel sont présents. Seule l'utilisation d'os autogène, greffé par voie d'abord latéral, aboutit à des résultats satisfaisants.

Les greffes d'élévation du plancher sinusien seront indiquées dans les situations suivantes :

- Catégories 2, 3 et 4 de Misch
- Catégories B, C et D de Jensen
- Absence de relief de crête
- Reconstruction à la suite d'un cancer du maxillaire, pour stabilisation d'une prothèse
- Absence d'antécédent de pathologie sinusienne
- Absence d'obstacles anatomiques majeurs

La classification de Chiapasco (19,21) voit le jour en 2003, elle propose de prendre en considération le rapport inter arcade en plus de la hauteur et la largeur osseuse résiduelle, afin d'éviter de se retrouver dans des cas défavorables niveau biomécanique (rapport couronne implant ou occlusion inversée) (22).

Les deux étiologies principales aux insuffisances verticales postérieures maxillaires sont :

- la résorption alvéolaire crestale,
- la pneumatisation du sinus,

Celles-ci essentiellement dues à l'avulsion des molaires maxillaires.

1.2.2. Planification et plan de traitement

Lors de la détermination du plan de traitement, le dialogue avec le patient sera indispensable, il faudra satisfaire ses attentes au maximum, énoncer les étapes de traitement, l'informer sur les différentes techniques de greffes, leur réalisation, les autres alternatives, et obtenir sa coopération (23).

Lors de la préparation du patient, une attention particulière doit être portée à sa motivation, elle est essentielle au bon déroulement des soins et doit durer tout au long du traitement (24).

Suivant les desiderata, notre plan de traitement s'orientera vers une restauration esthétique ou uniquement satisfaisante au niveau fonctionnel, nous n'oublierons pas de prendre en compte les moyens économiques du patient pour ajuster notre traitement. L'information du patient doit intégrer les risques liés à l'intervention et les suites postopératoires (25).

Nous devons être conscients qu'une réhabilitation ad integrum ne peut pas être garantie, et que nous choisirons les techniques nous permettant de nous en rapprocher le plus possible.

Notre choix prothétique se fera aussi en fonction de l'hygiène du patient. Les possibilités de nettoyage sont différentes entre une restauration fixe ou amovible.

La prise en charge pour la réalisation d'une greffe sous sinusienne peut se faire soit en ambulatoire soit au cabinet dentaire (26).

1.2.2.1. Bilan clinique

Le bilan clinique réalisé dans le cadre d'un comblement sinusien s'accommode de spécificités exploratoires liées à l'intervention et suit un protocole strict (27).

Un questionnaire médical doit être rempli avec le patient afin de déceler tout problème de santé, traitement médicamenteux, contre-indications locales et/ou générales au comblement du bas fond sinusien (ex : l'infection du sinus maxillaire, aspergillose sinusienne, diabète, ou tout simplement période allergique...) (4).

Il convient d'apprécier le terrain médical, les antécédents médicaux et chirurgicaux (état immunologique, chirurgie du sinus...), puis de rechercher d'éventuels signes généraux liés à une infection (fièvre, asthénie, frissons...) (28).

L'examen endo-buccal évalue soigneusement l'état des dents et du parodonte, l'hygiène bucco-dentaire puis recherche une rhinorrhée postérieure (une rhinorrhée fétide

unilatérale sans antécédent de rhinite ou d'allergie fait évoquer une cause dentaire). Une consultation pré opératoire chez un médecin ORL est indispensable et des examens complémentaires seront réalisés si nécessaire, (29).

1.2.2.2. Bilan paraclinique

Un bilan radiographique complète l'examen clinique pré implantaire, la visualisation correcte des sinus maxillaires est un préalable indispensable aux élévations sinusiennes. L'imagerie comprend une panoramique dentaire, un cliché rétro-alvéolaire et un scanner maxillaire ou un CBCT, parfois une IRM en cas de pathologie tumorale (sur avis ORL ou maxillo-facial).

L'imagerie plane conventionnelle d'incidences rétro alvéolaire et panoramique donne une première approche indispensable mais insuffisante (3).

Les recommandations professionnelles nationales (HAS) et européennes proposent de substituer l'examen tomodensitométrie hélicoïdal classique (TDM ou MultiSlices CT) par la tomographie volumique ou cone beam computed tomography (CBCT) dans les explorations pré implantaires afin d'identifier: (30)

- L'existence d'une pathologie locale ou locorégionale,
- L'état dentaire ou du parodonte,
- Le volume de l'espace sinusien à combler,
- La morphologie du plancher sinusien,
- L'existence des septa (nombre, hauteur, topographie),
- La délimitation du volet osseux à réaliser,
- La configuration de la membrane de Schneider,
- L'épaisseur de la membrane, ses altérations,
- La situation de l'artère antrale alvéolaire,
- L'épaisseur de la paroi inférieure du sinus, notamment celle du processus alvéolaire du maxillaire,
- La densité de la paroi osseuse sinusienne,
- Les dents antrales,
- La ventilation correcte du sinus par l'ostium et le méat moyen.

Les acquisitions CBCT, de type fosses nasales du sinus maxillaire de coupes hautes, réalisent une analyse fiable et tridimensionnelle des volumes osseux disponibles, des sites de prélèvements, et visualisent avec précision les obstacles anatomiques (31).

Le bilan radiologique doit être renouvelé après avoir conduit l'élévation sinusienne, après cicatrisation afin d'évaluer les volumes de comblement obtenus et planifier la prise en charge implanto-prothétique.

Si l'examen panoramique et tomodensitométrique révèle un épaississement important de la membrane de Schneider, un examen spécialisé est indiqué : l'endoscopie sinusienne avec une endoscopie des fosses nasales et inspection des méats sinusiens. Cet examen est réalisé par un oto-rhino-laryngologiste sous anesthésie locale. Il se pratique par la fosse nasale à travers la cloison inter-sinuso-nasale. Après rétraction des cornets, la sinusoscopie permet de constater la perméabilité du méat moyen et l'écoulement au niveau de l'ostium, reflétant ainsi l'état du sinus. Un ostium obturé, par exemple, contre-indique un comblement sinusien.

1.2.3. Sinus lift par abord vestibulaire ou latéral

Décrite par Boyne puis Tatum (32), ce procédé consiste à placer un greffon osseux entre la membrane sinusienne et le plancher sinusien par abord vestibulaire. Le comblement du bas fons sinusien a pour but de rétablir une hauteur osseuse suffisante pour la mise en place d'implants en secteur maxillaire postérieur. Cette technique est indiquée lorsque la hauteur d'os résiduel est inférieure à 8 mm selon la classification de Misch (20).

L'accès à cet espace nécessite la réalisation d'une « fenêtre osseuse » par ostéotomie de la paroi latérale du maxillaire.

1.2.3.1. Technique chirurgicale (4)

Anesthésie

En dehors d'éventuelles contre-indications, la solution anesthésique utilisée contient un vasoconstricteur (articaïne 4% ou xylocaïne avec adrénaline au 1/100 000) pour limiter le saignement peropératoire. Des injections sont réalisées en vestibulaire et palatin, et seront complétées par des injections au niveau crestal. (33)

Les anesthésies tronculaires des nerfs maxillaires, sous-orbitaires et grand palatin sont conseillées.

Des médicaments sédatifs par voie buccale ne sont pas obligatoires mais sont fortement conseillés afin d'assurer un confort optimal au patient pendant l'intervention.

Incisions

Le lambeau d'accès suit un tracé muco-périosté supra crestal avec une lame 15 ou 15C complété par deux incisions verticales (une mésiale et une distale) qui doivent se trouver à distance de l'ostéotomie : l'incision verticale antérieure doit être au moins 10 à 15 mm en avant de la paroi du sinus pour qu'il y ait possibilité de fermeture des tissus mous sur l'os. La base du lambeau doit être large afin d'assurer une vascularisation correcte. (19)



Incision supra crestale et de décharge (Dr Tavitian)

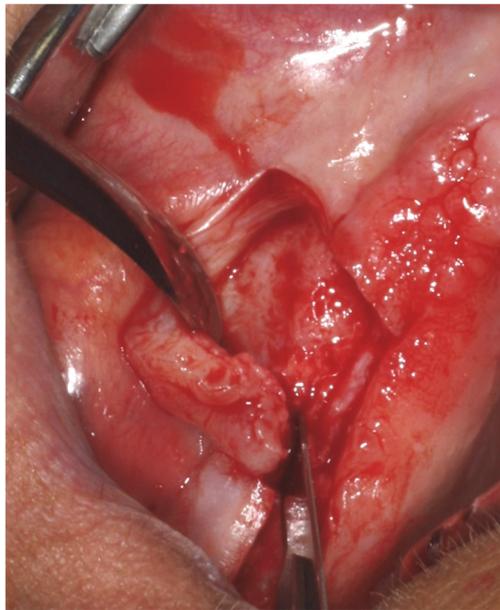
Décollement du lambeau

Le décollement doit se faire de pleine épaisseur pour exposer la paroi latérale du sinus, le lambeau est récliné jusqu'à la base de l'os zygomatique avec un décolleur (Prichard, Molt) et permet à l'accès à la fosse canine. (19)

Pendant l'élévation, le décolleur de périoste doit toujours adhérer à la surface osseuse pour éviter d'endommager le périoste.

Pour assurer la visibilité, des fils de suture en soie peuvent être utilisés pour fixer le lambeau.

Il faudra être très vigilant lors de la rétraction du lambeau vestibulaire pour accéder au sinus de ne pas appliquer de pression sur le paquet sous-orbitaire avec le décolleur.



Décollement du lambeau (Dr Tavitian)

Ostéotomie de la paroi latérale

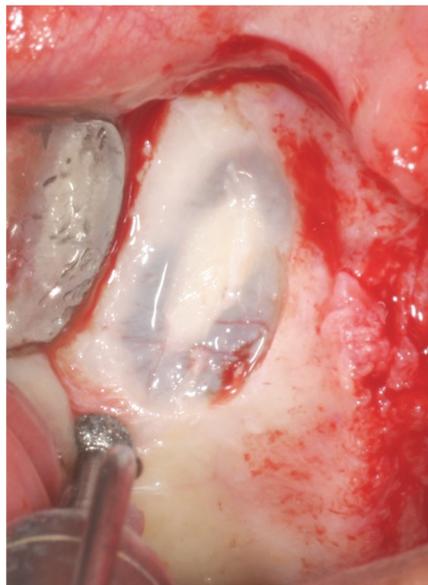
L'ostéotomie doit assurer une bonne visibilité du site opératoire mais aussi de l'espace d'élévation intra cavitaire pour éviter toutes lésions de la membrane de Schneider.

Les dispositifs sont des instruments rotatifs ou piézoélectriques associés à une irrigation au sérum physiologique stérile.

Une forme ovale est donnée au volet osseux pour éviter des bords tranchants. Le volet osseux sera conservé ou non. S'il est conservé, il peut être repoussé à l'intérieur de la cavité sinusienne en créant un plafond, le mouvement de bascule délicat présente l'intérêt de conserver un os rigide et ostéogène, mais n'est pas dépourvu de risques (déchirure de la membrane de Schneider), (34).

Selon les auteurs, il n'y aurait pas de différences significatives en matière de cicatrisation ou de limitation des complications entre la piézo-chirurgie et les instruments rotatifs conventionnels mais son utilisation diminuerait le risque de déchirure de la membrane sinusienne lors de l'ostéotomie, (7).

L'élimination de l'os vestibulaire latéral s'effectue jusqu'à l'apparition d'une ombre bleuâtre ou qu'une hémorragie se produise. L'ostéotomie doit être réalisée sous une irrigation abondante de sérum stérile afin d'éviter l'échauffement de l'os, et le mouvement doit être léger comme un coup de pinceau.



Ostéotomie du volet latéral (Dr Tavitian)

Décollement de la membrane sinusienne

La difficulté du décollement de la membrane est sa séparation de son support osseux sans la déchirer. L'ostéotomie doit permettre le passage et la progression d'instruments en restant au contact de la paroi osseuse. La membrane est donc soulevée de proche en proche et libère un espace qui sera comblé par du biomatériau.

Le décollement doit atteindre la paroi interne médiale du sinus et remonter jusqu'à la hauteur de comblement souhaité. Ceci est important pour profiter du pouvoir ostéogénique de la paroi interne très vascularisée et éviter un repli de la membrane.

Une curette d'une angulation appropriée est utilisée pour décoller la membrane sur 360 degrés autour du bord de la fenêtre vestibulaire, puis elle est séparée des parois antérieure et interne du sinus à environ 15 mm du sommet de la crête. En distal, l'étendue du décollement est limitée à ce qui est nécessaire pour placer le nombre d'implants prévus.

La manœuvre de Valsalva (qui permet d'équilibrer la pression entre l'oreille externe et l'oreille moyenne), est recommandée pour contrôler l'intégrité de la membrane de Schneider : celle-ci est censée se gonfler et se dégonfler au rythme de la pression aérienne insufflée (en respiration ou en demandant au patient de souffler par le nez en même temps que l'opérateur obstrue le flux d'air en pinçant les narines). Si cette dernière ne fait aucun mouvement, il faudra alors rechercher une perforation, (35).

Cette technique est tout de même décriée par certains auteurs car pourrait entraîner une déchirure de la membrane par barotraumatisme (en cas de surpression).



Décollement de la membrane sinusienne (Dr Tavitian)

Comblement

Son objectif est d'obtenir de l'os, de maintenir la membrane en position haute et d'obtenir un espace de régénération osseuse.

Il forme une charpente, qui va être envahie par le saignement post chirurgie et à travers laquelle un caillot sanguin va se constituer. (36)

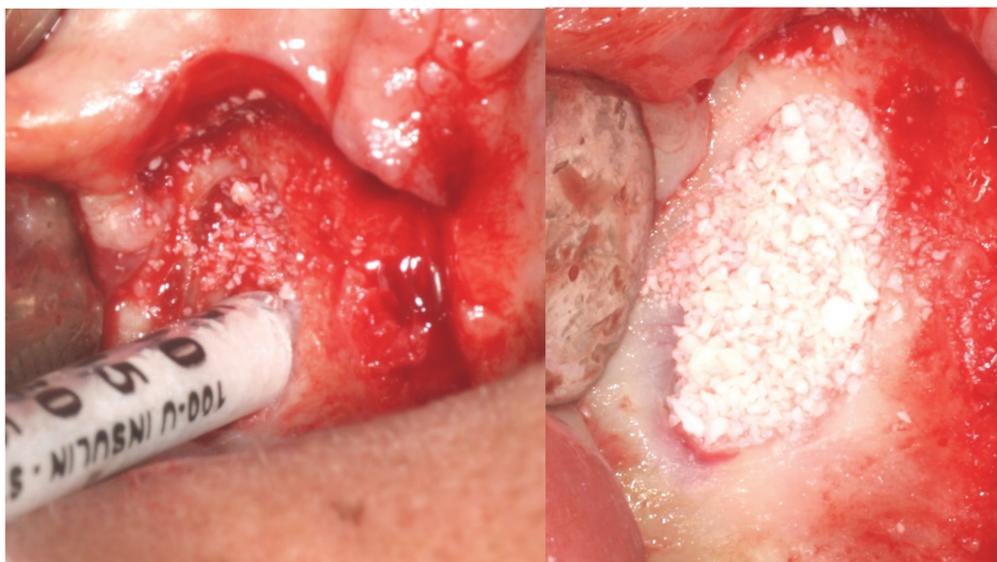
Il correspond au volume sous-membranaire libéré lors du décollement et doit être suffisant pour permettre l'implantation d'implants de dimension prévue. (37)

Le comblement est réalisé par apports successifs de particules de biomatériau dans le site receveur à l'aide d'instruments spécifiques : un porte-matériau ou une seringue stérile.

Le matériau est foulé de l'arrière vers l'avant de la zone à combler et en direction des parois osseuses pour assurer la coaptation des particules.

Dans le cas particulier de la mise en place simultanée des implants, le comblement s'effectue en deux temps. Le premier temps consiste à combler la partie la plus médiale, puis de positionner les implants avant de terminer le comblement latéralement jusqu'à combler la fenêtre latérale.

Une membrane (résorbable ou non) peut venir recouvrir le comblement avant le repositionnement du lambeau vestibulaire, mais son intérêt est plus ou moins discuté suivant les articles de la littérature.



Comblement du sinus maxillaire (Dr Tavitian)

Repositionnement du lambeau vestibulaire

Le lambeau vestibulaire est remplacé par des sutures : elles doivent assurer l'herméticité et la stabilisation du lambeau muco-périosté. Ces dernières sont souvent discontinues : points simples et fil non résorbable.

Le chirurgien doit obtenir la laxité du lambeau grâce à des incisions périostées visant à assurer la coaptation des berges et éviter de soumettre le lambeau à la tension des sutures.

L'intervention est réussie si la fermeture du site se fait sans traction et sur de l'os intact, (19).



Repositionnement du lambeau et sutures (Dr Tavitian)

1.3. Les matériaux de comblements

1.3.1. Définition : Biologie des greffes osseuses

Nous avons différents matériaux de greffes osseuses (19), chacun disposant de caractéristiques propres :

- Matériau ostéogénique : ce type de matériaux va lui-même fournir des ostéoblastes viables pour la néoformation de tissu ostéoïde, puis son remplacement ultérieur par du tissu osseux nouveau : ce sont les autogreffes.
- Matériau ostéoconducteur : celui-ci favorise la régénération osseuse, il contient des protéines pouvant induire des mitoses ostéogéniques, il va faciliter la pénétration du greffon par des cellules mésenchymateuses indifférenciées et par des bourgeons vasculaires produisant un tissu ostéoïde qui sera remplacé par de l'os mature, ce remaniement fera intervenir les ostéoclastes. Avec ce type de matériau, les bourgeons vasculaires n'accèdent à la greffe que lors de la résorption ostéoclastique, ceci donnera une incorporation plus longue et incomplète du greffon.
- Matériau ostéo-inducteur : ce dernier va quant à lui réaliser un stimulus de l'activité ostéoblastique du site receveur. On assiste à une substitution rampante. (38)

	OSTEOCONDUCTION	OSTEOINDUCTION	OSTEOGENESE
OS AUTOGENE	OUI	OUI	OUI
OS ALLOGENE	OUI	plus ou moins	NON
OS XENOGENE	OUI	plus ou moins	NON
OS SYNTHETIQUE	OUI	NON	NON

Caractéristiques des greffes osseuses

1.3.1.1. Autogène

Cette greffe consiste à prélever du tissu osseux sur un site donneur et à le greffer à l'endroit souhaité (site receveur) sur le même patient.

Les sites de prélèvements sont :

- Intra oraux : symphyse mentonnière, ramus, zone rétromolaire, tubérosité.
- Extra oraux : crête iliaque, pariétal, tibia... (39–41)

Cette greffe est donc à la fois : ostéoinductrice, ostéoconductrice et ostéogénique, ce qui fait de cette greffe le matériau de choix du fait de ses propriétés, et seule cette greffe permet l'ostéogénèse. (42–44)



Cette greffe est très intéressante pour ses propriétés mais présente de nombreux inconvénients :

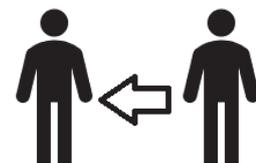
- Anesthésie générale pour les prélèvements extra-oraux,
- Second site chirurgical pour les sites intra-oraux,
- Temps opératoire plus long,
- Quantité limitée,
- risque chirurgical important (45).

Technique du plafond de greffe autogène : the layering technique (46,47)

Cette technique consiste en une scission longitudinale d'un bloc osseux prélevé dans la région rétromolaire mandibulaire en deux blocs minces. Ces blocs seront stabilisés à l'aide de micro-vis aux parois de l'os local sous la forme d'une coquille pour créer un plafond osseux. L'espace entre le bloc mince et la crête alvéolaire est rempli d'éclats d'os autogènes et plus ou moins avec des matériaux autres.

1.3.1.2. Allogène

L'os allogène est de l'os humain, prélevé chez un donneur et greffé chez un autre patient. Il est très utilisé depuis des années en chirurgie orthopédique (Poitout et al, 2006).



Il est traité et conservé de différentes manières dans des banques d'os. Celles-ci ont pour mission d'assurer la qualité et la sécurité des greffons. Elles doivent donc répondre à des normes strictes fixées légalement dans chaque pays et à des recommandations éditées par des associations scientifiques.

Ces banques doivent assurer la conservation (48), la transformation et la distribution de greffons humains en garantissant :

- une biocompatibilité par élimination des éléments pouvant entraîner une réaction immunologique,
- l'absence de transmission d'agents pathogènes après traitement actif contre les virus, bactéries.

La probabilité que ce matériau déclenche des réactions immunitaires ou transmettre des maladies est faible mais ne peut pas être exclue.

Les propriétés de ces greffes sont l'ostéoconduction et éventuellement l'ostéoinduction (qui dépend de la banque d'os, de la technique de préparation du matériau, du mode de stérilisation, et du donneur), il sera résorbé et remplacé progressivement par de l'os vivant.

Les allogreffes sont constituées :

- D'os lyophilisé et déminéralisé (DFDBA, Demineralized Freezed-Dried Bone Allograft),
- D'os lyophilisé et non déminéralisé (FDBA, Freezed-Dried Bone Allograft).

Bio Bank (Global D) est une banque française de tissus autorisée par l'ANSM pour la conservation, la transformation et la distribution de greffons osseux. Les greffons Bio Bank sont issus de têtes fémorales humaines prélevées exclusivement sur donneurs vivants lors d'arthroplasties de hanche. Tous les prélèvements sont réalisés uniquement en France par des chirurgiens orthopédistes. Les têtes fémorales sont transformées en greffons osseux viro-inactivés et stériles par procédé supercrit[®] (utilisation du CO₂ supercritique) délivrées par l'ANSM puis elles seront congelées à - 197°C dans de l'azote liquide, avant d'être stockées.

Il existe différents conditionnements : flacon ou seringue, et différentes granulométries :



CONDITIONNEMENT EN FLACON

Poudre d'os Spongieux « S » Granulométrie 0,5 mm	Poudre d'os spongieux « L » Granulométrie 1 mm	Poudre d'os cortico-spongieux « S » Granulométrie 0,5 mm
90031 - Volume 0,5cc	90041 - Volume 0,5cc	90051 - Volume 0,5cc
90032 - Volume 1cc	90042 - Volume 1cc	90052 - Volume 1cc
90033 - Volume 2cc	90043 - Volume 2cc	90053 - Volume 2cc
90034 - Volume 4cc	90044 - Volume 4cc	90054 - Volume 4cc

CONDITIONNEMENT EN SERINGUE

Poudre d'os Spongieux « S » Granulométrie 0,5 mm	Poudre d'os cortico-spongieux « S » Granulométrie 0,5 mm
90035 - Volume 0,5cc	90055 - Volume 0,5cc
90036 - Volume 1cc	90056 - Volume 1cc
90037 - Volume 2cc	90057 - Volume 2cc

Indications

- Comblement péri-implantaire avec mise en fonction différée des implants
- Comblement post-extractionnel
- Comblement de poche kystique
- Comblement des lésions angulaires des maladies parodontales
- Comblement pour élévation sinusienne
- Augmentation de volume osseux par ROG

Produits Biobank (49).

Bio Bank propose aussi des plaquettes d'os cortico-spongieux, des lames corticales, des bloc spongieux et depuis peu propose même un greffon sur mesure 3D (grâce à une imagerie 3D), (50).

L'évolution de la greffe allogène est similaire à celle des greffes autogènes. Ceci est dû à la présence de la trame collagénique qui permet la pénétration vasculaire du greffon. La différence avec les greffes autogènes est le faible effet ostéo-inductif et le temps d'intégration plus long: il varie entre 7 et 8 mois (51).

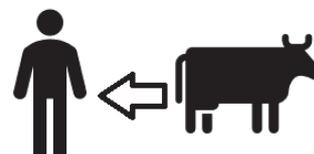
Les signes radiologiques qui marquent la bonne intégration du biomatériau sont :

- L'apparition d'une nouvelle corticale osseuse en périphérie,
- La disparition de l'ancienne corticale entre l'os et le biomatériau. (52)

Les matériaux allogéniques permettent une technique pratique et moins invasive que l'emploi de greffons autogènes, et sont des matériaux de choix malgré les propriétés ostéo-inductrices et ostéogéniques qui leur font défaut (53).

1.3.1.3. Xénogreffe

Ici, c'est l'espèce qui diffère entre le donneur et le receveur, le donneur est d'origine animale, souvent bovine ou porcine, ou encore provenir de corail. Les études histologiques démontrent que ces matériaux n'induisent pas de néoformation osseuse et sont donc seulement ostéo-conducteurs, (54).



Le matériau le plus utilisé, est un substitut naturel composé de la fraction minérale de l'os bovin qui présente des caractéristiques très proches des cellules osseuses :

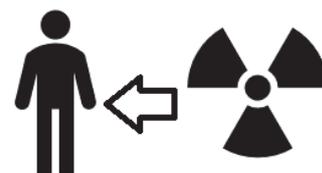
- Matériau très poreux : ceci va favoriser la formation du caillot sanguin,
- Grande surface de contact interne : permet le contact avec l'os naturel,
- Structure cristalline fine : permet l'intégration du greffon,

Seulement, son inconvénient majeur est une résorption lente et faible, et presque une absence totale de substitution par l'os naturel.

Tout comme les greffons allogéniques, les xénogreffes subissent un grand nombre de traitements despécifiants et décontaminants prévenant une réaction immunologique et afin d'éviter la transmission d'agents infectieux. Les traitements modifient profondément la structure et les propriétés du greffon, (55).

Les xénogreffes d'origine bovine donnent des résultats satisfaisants et sont donc appliquées dans cette indication de comblement sinusien, (56,57)

Ici, un problème éthique se posera lors du choix du matériau en fonction des croyances religieuses du patient.



1.3.1.4. Synthétique ou alloplastique

Ce sont des greffes non biologiques, c'est à dire créées en laboratoire à partir de composants synthétiques non vivants, généralement elles n'assurent qu'une ostéoconduction, (58,59). Elles ne présentent pas de risque d'infection et sont biocompatibles, (60).

Ces matériaux sont résorbables (le temps de résorption complet est soit très long, soit très court), et les études expérimentales et cliniques démontrent l'interception de la résorption post extractionnelle.

Beaucoup de matériaux synthétiques sont sur le marché :

- les phosphates tricalciques : Kasios TCP[®], Ceros[®], Cerasorb[®] ;
- les carbonates de calcium, le corail : Biocorail[®] ;
- les hydroxyapatites de synthèse : CerapatiteTM;
- les céramiques biphasées : Calciresorb 35[®] ;
- les composites : Calciresorb-collagenTM, BiostitTM, PepGen P-15TM, RTR-cone[®], Bio-Oss[®], Cerapatite-collagenTM ;
- les bioverres : PerioGlas[®], Biogran[®].

(61)

Les deux qui nous intéressent particulièrement sont le Bioss de Geistlich et le Creos de Nobel Biocare:

Geistlich Bio-Oss[®] est un substitut osseux naturel d'origine bovine aux propriétés ostéoconductrices (62), les particules deviennent partie intégrante de la structure de l'os néoformé et assurent la préservation à long terme du volume.

Il est utilisé dans les domaines suivants : (63)

Alvéole d'extraction, augmentation osseuse de faible volume, augmentation osseuse de grand volume, et surtout l'élévation du plancher sinusien.

Le Bio-Oss[®] est proposé en cinq conditionnements différents et pratiques de particules fines ou larges pour combler les différents défauts :

- particules fines (0.25 – 1 mm) pour les lésions de faible volume et le modelage des greffes osseuses en bloc, dans les conditionnements suivants :
 - 0.25 g ~ 0.5 cc
 - 0.5 g ~ 1 cc
 - 1 g ~ 2 cc
 - 2 g ~ 4 cc
- particules larges (1 – 2 mm) pour les augmentations osseuses importantes, dans les conditionnements suivants :
 - 0.5 g ~ 1.5 cc
 - 1 g ~ 3 cc
 - 2 g ~ 6 cc



Bio-Oss de Geistlich.

Le substitut osseux Creos Xenogain est biocompatible, les méthodes de traitement spécifiques éliminent les lipides et les protéines bovines, avec un rapport phosphate-calcium qui reflète la composition de l'os humain et une structure cristalline faible, il permet un échafaudage approprié à la formation osseuse : l'os nouvellement formé s'intègre au Creos, (64).

Il est conditionné sous forme de flacon, de seringue ou de cupule, prêt au mélange. Il existe deux tailles de granulométrie et différents volumes, (65,66).

substitut osseux creos xenogain



	Taille de granules	0,25 g	0,50 g	1,00 g	2,00 g
Flacon	Petit (0,2–1,0 mm)	N1110	N1120	N1130	N1140
	Grand (1,0–2,0 mm)	N1111	N1121	N1131	N1141
Cupule	Petit (0,2–1,0 mm)	N1110-B	N1120-B	N1130-B	N1140-B
	Grand (1,0–2,0 mm)	N1111-B	N1121-B	N1131-B	N1141-B
Seringue	Petite (0,2–1,0 mm)	N1210	N1220	–	–
	Grande (1,0–2,0 mm)	N1211	N1221	–	–

Tableau de conversion g/cc				
	0,25 g	0,50 g	1,00 g	2,00 g
Petit	0,55 cc	1,00 cc	1,90 cc	3,80 cc
Grand	0,70 cc	1,30 cc	2,70 cc	5,50 cc

Produits commerciaux Creos (67).

1.3.1.5. Dérivés du sang

Il s'agit ici de protéines ou de dérivés plaquettaires, ceux-ci seront préparés et mis sous forme de matériaux :

- La protéine RHBMP-2 : est une protéine ostéo inductrice, elle permet la synthèse d'os nouveau au niveau du site greffé.
- Les dérivés plaquettaires : tels le PRP, les facteurs de croissance (TGFB1) présents dans la greffe sont relargués quelques heures suivant l'intervention, et vont activer ostéoblastes et cellules mésenchymateuses, (68–70).

1.3.1.6. Membranes

Lors de notre intervention, les sites greffés peuvent être isolés et protégés par des membranes, avant de refermer hermétiquement le site opératoire par les tissus mous, (71).

Ces membranes ont un rôle de barrière évitant la compétition cellulaire et l'invasion de cellules gingivales dans le site opéré, là où l'os devrait se régénérer. Aujourd'hui nous disposons de deux types de membranes :

- Les membranes non résorbables : Ces membranes peuvent être suturées ou stabilisées à l'aide de sutures. Le problème étant leur non-résorbabilité, elles nécessitent un second temps chirurgical pour le résorber.
- Les membranes résorbables : qui sont soit en collagène bovin, porcine ou équine, soit en acide polylactique ou polyglactique (matériaux synthétiques). Grâce à ce nouveau matériau, la technique opératoire est plus facile de réalisation et plus rapide au niveau du temps opératoire.

La mise en place d'une membrane est censée améliorer le succès des augmentations sinusiennes et la survie implantaire en entraînant une formation d'os vivant plus importante, (72,73).

Toutefois, les résultats sont contradictoires : même si la membrane a pendant longtemps été recommandée, certaines études animales et cliniques n'établissent pas sa nécessité, (74,75).

1.3.2. Rôle et choix des matériaux : avantages et inconvénients

Tous les matériaux présentés précédemment sont utilisés pour corriger les déficits osseux, (38).

Certaines études montrent l'avantage certain de l'os autogène, pendant que d'autres démontrent que la prééminence de ce dernier sur un autre matériau ne serait pas prouvée, (76).

Tous ces matériaux donnent des résultats positifs, l'os autogène donnant une régénération osseuse plus rapide que les autres matériaux, sachant qu'il possède les 3 critères phares.

Un matériau de comblement idéal répond aux critères qui suivent :

- ostéo-inducteur ;
 - ostéoconducteur ;
 - biorésorbable ;
 - biocompatible ;
 - bioactif ;
 - sans risque de transmission d'affection et d'infection ;
 - compacité pour limiter le risque de diffusion intra sinusienne ;
 - facile à manipuler et à stabiliser ;
- maintenir mécaniquement la membrane en position haute et empêcher la ré expansion du sinus,
- peu onéreux, (38).

	Critères des matériaux de comblement
1	ostéoinduction
2	remodellage os
3	stabilité temporelle
4	implantation stable
5	peu de risques infectieux
6	utilisation simple
7	biocompatibilité
8	résistance mécanique

Critères des matériaux de comblement

Aujourd'hui, les greffes de sinus par ces différents biomatériaux sont des techniques fiables et prédictibles (77,78), le matériau de comblement sinusien idéal reste encore à identifier.

L'os autogène est le « gold standard » parmi les matériaux d'augmentation osseuse grâce à ses propriétés à la fois ostéogéniques, ostéoconduites et ostéo-inductives. Son inconvénient étant la quantité disponible intra-orale et la morbidité des sites donneurs (19,79,80).

Cependant, les matériaux disponibles actuellement sont très fiables et permettent l'obtention de bons résultats, de nombreuses études ont démontré une régénération osseuse du site greffé après comblement quel que soit le matériau utilisé :

- Une xéno greffe seule ou associée à l'os autogène, aboutit à une régénération osseuse mais sans perturber le processus de cicatrisation.
- L'utilisation d'une allogreffe permet la mise en place d'implants avec succès, et ce même malgré leur résorption parfois incomplète.
- Les allogreffes, qui ont pour avantage une résorption plus rapide due à la porosité des particules, assurent un taux de succès équivalent, (19).

L'hydroxyapatite bovine étant le biomatériau le plus documenté, il semble être à ce jour le matériau de choix sans association d'os autogène pour les greffes du bas fond sinusien. Les résultats des études sur les différents types de greffes réduisent l'usage de l'os autogène et préviennent ainsi de tout risque de morbidité du site de prélèvement d'un greffon.

La décision du choix du matériaux reviendra au praticien, suivant l'indication, l'étendue de la reconstruction, en appréciant tout de même les avantages et inconvénients de chacun (81).

1.3.3. Ostéointégration des matériaux de comblement

La résorption du greffon est le principal échec à court, moyen et long terme.

Pendant la phase initiale de cicatrisation, les contraintes mécaniques sont à éviter sur le site de la greffe : elles pourraient interrompre la vascularisation, comme les micromouvements du greffon, des activités sportives extrêmes, et le port d'une prothèse amovible. Cependant, Le « stress fonctionnel » pourrait promouvoir la formation osseuse et être bénéfique à la survie du greffon, (82).

La cicatrisation du greffon osseux va suivre 3 étapes successives :

- la phase d'incorporation : cette phase dure environ une semaine. On observe une réaction inflammatoire importante liée à la rupture vasculaire du site chirurgical. Un caillot sanguin se forme au contact du greffon et on observe une libération de nombreux facteurs de croissance qui vont induire une angiogenèse ainsi que le recrutement de cellules ostéoprogénitrices, (39).

La néovascularisation va permettre le remplacement progressif du caillot par un tissu de granulation et va assurer la nutrition du greffon ;

- la phase de substitution : dure 6 mois. On observe alors une résorption progressive du greffon de la périphérie vers le centre ainsi que la formation d'un nouveau tissu osseux par ostéogenèse directe (phénomène assez réduit), par ostéo-induction et par ostéoconduction (phénomène le plus important) ;
- la phase de remodelage intervient ensuite, durant laquelle l'os néoformé immature est entièrement remodelé et remplacé par un os mature (après un an environ).

Cette cicatrisation du greffon est largement influencée par l'activité ostéoclastique de la membrane de Schneider, qui permet la pénétration de réseau vasculaire et osseux à l'intérieur du greffon, (26).

Cette néoformation osseuse se réalise plus ou moins rapidement en fonction des matériaux :

- 4,5 mois pour l'os autogène
- 7 à 9 mois pour allogreffe ou xéno greffe
- Plus de 9 mois pour alloplastique

Ces délais peuvent être considérés comme un des critères de choix du matériau de comblement.

A terme, une allogreffe, une xéno greffe ou un matériau alloplastique donne sensiblement les mêmes résultats avec de rares cas d'échec.

Le but de ce chapitre était de poser la question de l'emploi d'un matériau de comblement sinusien. La multiplicité des produits existants montre qu'il n'y a pas un biomatériau qui surpasse tous les autres de manière déterminante. Les méta-analyses récentes confirment que l'os autologue, les matériaux d'origine bovine ou synthétique ou le mélange de plusieurs types mènent à des taux de succès similaires.

2. Les complications des greffes sous sinusiennes

Afin d'éviter toutes complications lors de l'élévation du plancher sinusien, une connaissance approfondie de l'anatomie sinusienne et des techniques opératoires est indispensable.

Les risques éventuels doivent être déterminés au moment du diagnostic préopératoire grâce aux examens radiologiques, le bon diagnostic permettra de gérer au mieux les complications pouvant survenir, influençant fortement le résultat du traitement.

Il est important de bien faire la différence entre des suites opératoires normales et prévisibles lors d'un acte de chirurgie, et les complications liées à cet acte. Cette différence est dure à juger comme l'ampleur des suites opératoires sont difficilement estimables. Il faudra rassurer le patient et lui expliquer les suites prévisibles.

Les complications peuvent revêtir de multiples formes, elles sont parfois directement liées à la technique opératoire, iatrogènes ou liées au comportement du patient.

La greffe sinusienne présente un faible taux de complications peropératoires : essentiellement la perforation de la membrane sinusienne avec une prévalence moyenne de 19.5% pour l'abord latéral, et de 6.28% dans l'abord crestal. Ainsi qu'un faible taux de complications postopératoires : 3% des cas développent des infections ou des sinusites maxillaires, (4).

2.1. Complications dues aux variations anatomiques

2.1.1. Morphologie du plancher sinusien

La morphologie du plancher sinusien étant sujet à de nombreuses variations anatomiques joue un rôle en augmentant la difficulté opératoire : une irrégularité (septa, excroissance) augmente le risque de perforation de la membrane de Schneider. Plus l'angle formé entre les parois interne et externe est aigu plus il est difficile d'élever la membrane sans perforation, (6,27).

2.1.2. Épaisseur et adhérence de la membrane sinusienne

L'épaisseur de la membrane sinusienne est aussi à prendre en compte, l'épaisseur de la membrane est très variable entre individus, elle peut être fine, normale, épaisse ou hypertrophique et chez un même individu, elle peut varier fortement d'un endroit à l'autre du sinus, (83).

Typiquement, elle varie entre 0,3 et 1,3 mm, l'épaisseur de la membrane est une information importante à connaître avant une intervention, car elle constitue un des paramètres permettant de prédire la difficulté de la chirurgie sinusienne. Elle se détermine sur les coupes radiographiques obliques, (27).

La courbe panoramique est insuffisante, car elle apporte des informations sur l'épaisseur de la membrane au niveau du plancher mais non au niveau de la paroi antérolatérale, là où s'effectue l'abord vestibulaire.

Une membrane bien visible sur la radiographie sera plus facile à manipuler pendant la chirurgie. On se méfiera d'une membrane épaisse ou hypertrophique, qui peut être signe d'épisodes inflammatoires répétés. Si tel est le cas, la membrane sera fibreuse, certes épaisse, mais sans doute plus difficile à décoller de la paroi osseuse.

L'élasticité et l'adhérence aux parois sinusiennes de la membrane de Schneider sont aussi variables. L'adhérence est liée à l'interpénétration de la membrane sinusienne avec la trame osseuse des parois osseuses du sinus, (84,85).

L'interpénétration étant plus importante lorsque les parois sont faiblement corticalisées, il est possible d'anticiper un décollement plus laborieux. Quand ce cas de figure est combiné avec une membrane fine, les conditions pour une perforation sont réunies, il faudra donc être très vigilant.

Dans le cadre d'une étude sur un cadavre, de Reiser et al. en 2001, il a été observé qu'il était possible de déformer élastiquement la membrane sinusienne sur 4 à 5 mm, mais

aussi jusque 6 à 8 mm sans systématiquement perforer la membrane. Dans ces conditions, le taux de perforation est de 24%, (86).

Lorsque la membrane sinusienne est déchirée lors de l'intervention chirurgicale, elle se reconstitue en 6 mois.

2.2. Complications per opératoires

2.2.1. Complication lors du temps muqueux

Un accident lors de l'incision peut survenir très rapidement, un geste mal contrôlé, ou une incision mal tracée peut entraîner plusieurs conséquences. Les tissus mous trop profondément atteints peuvent être à l'origine de saignements importants.

L'incision vestibulaire des secteurs postérieurs peut provoquer une effraction du corps adipeux de la bouche (boule graisseuse de Bichat). Elle se manifeste par l'apparition d'une masse graisseuse jaunâtre au fond du vestibule. L'opérateur prend soin de la protéger durant l'intervention et de la réintégrer à la fin du geste en suturant la muqueuse.

Un décollement trop brutal, avec un instrument mal adapté peut entraîner des complications au niveau de la muqueuse : la muqueuse libre peut se déchirer ou se dilacérer, entraînant des difficultés lors des sutures muqueuses.

Les accidents lors du temps muqueux augmentent les difficultés de suture de la voie d'abord et de ce fait le risque de complication postopératoire, (87,88).

2.2.2. Complications nerveuses (89)

Dans ce cas, c'est notre geste opératoire qui n'a pas été contrôlé ou dosé :

- les nerfs peuvent être touchés par l'aiguille utilisée pour l'anesthésie locale,
- par une incision trop haute et trop brusque,
- ou un décollement violent du lambeau périosté peut provoquer la lésion du nerf infra-orbitaire.

Ces gestes opératoires entraînent une anesthésie ou une hypoesthésie permanente ou passagère de l'hémiface concernée de la lèvre supérieure jusqu'à la paupière inférieure. Les risques de lésions neurologiques sont minimisés si l'anatomie est parfaitement connue, si le plan de traitement a été réalisé avec des tomographies numérisées (CT) et si les tissus mous sont manipulés avec soin en utilisant doucement les rétracteurs afin d'éviter d'accrocher le nerf.

En 1994, Day décrit trois degrés de lésions neurologiques :

- La neurapraxie : lésion légère provoquée par la compression ou l'étirement prolongés du nerf, à l'origine d'une perte de la sensibilité. Les axones restent intacts et la sensation revient dans les 4 semaines suivant l'intervention.
- L'axonotmésis : compression ou traction sévères qui endommagent l'axone par œdème, ischémie ou démyélinisation. Certains axones sont endommagés, mais la structure nerveuse en elle-même reste intacte. Une sensibilité partielle revient en 5 à 11 semaines, et la sensibilité continue d'augmenter pendant 10 mois.
- La neurotmésis : perte de la continuité de l'axone et des structures qui encapsulent. La réparation nécessite de la microchirurgie, et le pronostic de guérison totale est réservé. Avec ces 3 degrés de lésions neurologiques, une classification de ces symptômes a été proposée
 - paresthésie : sensibilité anormale ;
 - hypoesthésie : sensibilité diminuée ;
 - hyperesthésie : sensibilité accrue ;
 - dysesthésie : sensibilité déplaisante (douleur) ;
 - anesthésie : perte complète de la sensibilité. Le retour spontané à une sensibilité normale après la lésion d'un nerf dépend de la sévérité de la blessure et du nerf concerné. Par exemple, les symptômes d'une blessure partielle ou la section transversale du nerf alvéolaire inférieur, dans le canal osseux qui le contient ainsi que ses fibres régénératrices peuvent plus facilement guérir spontanément qu'une section transversale partielle du nerf lingual.

Le patient devra être averti des risques de lésions neurologiques et nous devons inclure cette éventualité dans le consentement.

2.2.3. Complications hémorragiques

Les complications hémorragiques sont moindres car la vascularisation du sinus provient de vaisseaux périphériques. Cependant la lésion de l'artère antrale alvéolaire peut provoquer un saignement important, rendant l'acte opératoire plus compliqué, et une perte de temps majeure, (27).

La lésion de plusieurs vaisseaux peut entraîner de fortes hémorragies per opératoire et de gros hématomes post opératoires. Une telle hémorragie est difficile à stopper en raison de l'absence de base osseuse pour assurer une compression efficace.

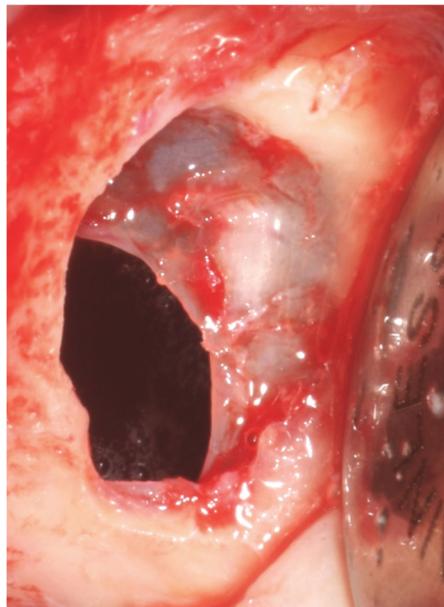
Parfois, l'hémorragie est diffuse, causée par la prise d'anticoagulants, une compression avec des hémostatiques locaux au niveau du décollement est normalement suffisante pour arrêter le saignement, (86,90).

2.2.4. Déchirure de la membrane

C'est la plus fréquente des complications peropératoires. La fréquence de perforation de la muqueuse sinusienne se situe entre 10 et 35%, (91–96).

L'incidence est très variable dans la littérature, cette importante disparité est multifactorielle. Elle dépend de plusieurs facteurs comme :

- l'expérience de l'opérateur, sa dextérité,
- le choix de l'instrumentation, et notamment de celle permettant de délimiter le volet osseux,
- la présence de septa osseux, et l'anatomie irrégulière du plancher sinusien, (27)
- la santé du sinus,
- du tissu cicatriciel provenant d'inflammations chroniques et des gros défauts osseux,
- la déclivité du sinus, la probabilité de perforation augmente proportionnellement,
- la pression excessive de l'opérateur sur l'instrument lors de l'ostéotomie et du décollement de la membrane de Schneider...



Perforation de la membrane de Schneider (Dr Tavitian)

En 1999, Vlassis propose une classification des perforations de la membrane sinusienne lors de l'abord latéral en fonction de leur localisation :

- Classe I : Perforation apicale dans l'angle mésial ou distal.
- Classe II : Perforation apicale médiane qui se produit lors de l'ostéotomie plus que pendant le décollement.
- Classe III : Perforation du bord inférieur mésial ou distal. C'est la plus fréquente des perforations qui est le plus souvent due à une mauvaise exécution du décollement de la membrane.
- Classe IV : Perforation médiane du bord inférieur. Cette perforation est relativement rare et survient toujours d'un manque d'attention lors de la préparation de l'ostéotomie.
- Classe V : Perforation préexistante de la membrane due à la combinaison d'une pneumatisation sinusienne très importante et à la sévérité de la résorption osseuse maxillaire.

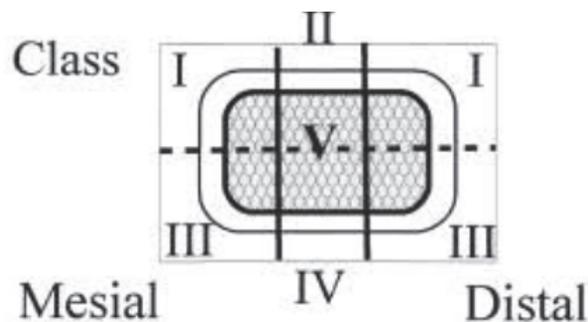


Schéma des perforations selon Vlassis

Une nouvelle classification voit le jour en 2003, une amélioration de celle de 1999, (97):

- Classe I : Perforation à n'importe quel endroit de la partie la plus apicale de l'ostéotomie.
- Classe II : Perforation latérale ou crestale du côté mésial ou distal.
- Classe II-A : Perforation latérale ou crestale qui survient à plus de 4 à 5mm du bord de la cavité sinusienne. Par exemple si la perforation de la membrane se fait en mésial de la fenêtre sinusienne, le sinus se poursuit en avant de cette perforation au moins sur 4 à 5 mm,
- Classe II-B : Perforation latérale ou crestale qui survient au bord de la cavité sinusienne. Il n'existe plus d'espace pour permettre de retrouver une membrane sinusienne intacte au-delà de la perforation.
- Classe III : Perforation à n'importe quel endroit au sein du corps de la préparation de la fenêtre sinusienne. Cette perforation, souvent préexistante, est due à un trauma lors de l'avulsion ou à une déhiscence de la membrane. Elle peut également survenir lors de la préparation de la fenêtre sinusienne, bien que cette complication soit rare chez un opérateur expérimenté.



Schéma des perforations selon Vlassis 2003

Enfin, Hernandez-Alfaro (98), nous propose une classification selon la taille de la perforation, étant pour lui un critère prédominant dans le choix de la conduite à tenir. Il va ainsi y avoir 3 groupes en fonction de la taille de la perforation :

- < 5 mm
- 5-10 mm
- 10 mm

Les piézotomes sont recommandés, mais la littérature scientifique n'est pas unanime concernant la réduction du risque de perforation, (99).

Par abord crestal la perforation de la membrane sinusienne se produit lors du forage, celui-ci doit s'arrêter 1mm sous le plancher sinusien, si cette distance de sécurité n'est pas respectée, ou qu'une erreur de forage survient, la membrane sera perforée, (100).

Pour vérifier l'intégrité de la membrane sinusienne, la technique la plus simple à mettre en œuvre est la manœuvre de Valsalva, (35).

Elle consiste à faire souffler le patient par le nez alors que ce dernier est pincé avec deux doigts. L'air comprimé ne pouvant s'échapper par les narines exerce une pression à l'intérieur des cavités sinusiennes. La pression intérieure distend la membrane sinusienne là où elle n'a plus de soutien osseux, c'est-à-dire aux sites forés.

Lorsque la membrane est perforée, de l'air réchauffé par les sinus sort par la déchirure, de la buée apparaît sur le miroir placé en face de la perforation ou des bulles quand un peu de liquide physiologique est introduit dans la logette. En l'absence de perforation de la membrane, aucune trace de buée n'apparaît sur le miroir ni de bulles dans la logette.

Le risque principal de cette complication est la diffusion des grains du matériau de comblement dans la cavité sinusienne. Cette dernière peut induire une inflammation sinusienne et participer à une complication postopératoire plus ou moins prononcée, (91).

Afin de réduire le risque de perforation de la membrane il faudra utiliser une instrumentation adaptée, avoir un accès suffisant pour le passage de la curette et enfin toujours garder un contact osseux pendant le décollement de la membrane.

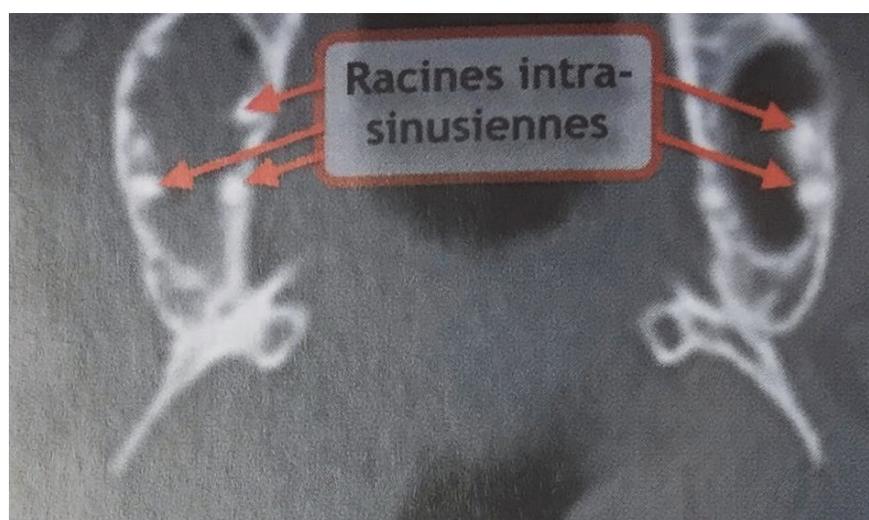
2.2.5. Altération de la racine adjacente

Lors de l'intervention par abord vestibulaire, nous allons réaliser une fenêtre osseuse en regard de la zone à greffer, ceci ne pose aucun problème lors d'un édentement total, sinon, l'ostéotomie pourrait endommager les organes dentaires voisins, une mauvaise position de la fenêtre pouvant entraîner :

- une section d'une racine,
- une fracture,
- la section de son paquet vasculo-nerveux,
- ou un échauffement trop important lors de la réalisation de la fenêtre osseuse latérale.

L'espace édenté doit être évalué soigneusement avant l'intervention en utilisant des scans, permettant des mesures précises. La quantité minimale d'os recommandée entre un implant et une dent adjacente est de 1 mm, (89).

Lorsque la racine adjacente a été lésée, les patients se plaignent de douleurs violentes, d'œdèmes et de sensibilité au chaud et au froid. Ces symptômes peuvent être immédiats ou différés. Lorsque la dent est dévitalisée, elle réagit à la percussion, mais pas aux tests thermiques et électriques. La radiographie révèle une zone péri-apicale radio-claire très vite après la lésion.



Racines antrales, susceptibles d'être endommagées lors du comblement sinusien (4)

2.3. Complications postopératoires

2.3.1. Complications non spécifiques

2.3.1.1. Tuméfactions

Les tuméfactions sont des suites chirurgicales normales. Elles ont pourtant tendance à fortement inquiéter les patients.

La tuméfaction est un œdème provoqué par l'extravasation due à l'opération. Elle est molle à la palpation et peut être impressionnante si la chirurgie a été difficile ou longue dans le temps.

Il faut impérativement informer le patient sur l'œdème de la région traitée et donc du visage. Le patient doit savoir que l'importance de la tuméfaction n'a rien à voir avec la réussite, l'échec ou la difficulté de l'intervention.

Des poches de glace sont appliquées à intervalles réguliers pendant 2 jours pour limiter l'étendue de la tuméfaction, (26).

2.3.1.2. Hématomes

Les hématomes post opératoires peuvent être spectaculaires, ils concernent la joue, la lèvre supérieure et la face.

Ce sont avant tout des complications esthétiques.

Le sang ayant migré dans le muscle long buccinateur, ils peuvent être de couleur violette, noire à jaunâtre.



Sang ayant migré dans la face interne de la joue et hématome de la face (26).

Ces derniers peuvent être liés à la prise de médicaments comme des antiagrégants plaquettaires, à une fragilité vasculaire, ou à la durée et la difficulté de l'acte opératoire.

Ces ecchymoses sont fréquentes chez les patients à peau claire et les patients âgés avec des capillaires sanguins fragiles.

La lésion de l'artère antrale alvéolaire lors de l'opération peut causer des hématomes assez volumineux.

La méthode d'incision du périoste, ou tout simplement une action forcée sur les écarteurs lors de l'intervention peuvent être responsable de cette complication postopératoire.

Les hématomes sont des suites opératoires courantes, celui-ci sera réduit par l'application d'une poche de glace et une prise préopératoire de corticoïdes ou d'anti inflammatoires.

Un hématome de la membrane sinusienne peut être observé à la radiographie, celui-ci se résorbe au bout de 1 à 2 semaines.

Ils peuvent compliquer et prolonger la cicatrisation de la plaie, sous formes d'indurations bleues, douloureuses à la pression, (19).

2.3.1.3. Écoulement nasal et épistaxis (19)

Un écoulement nasal peut être dû à une inflammation de la muqueuse sinusienne : par exemple si celle-ci a été perforée ou si elle est sous tension à cause du matériau de substitution osseuse, (101).

Le patient devra laisser l'écoulement se faire sans se moucher au risque de déplacer la greffe osseuse. Il faudra faire une distinction claire entre un saignement normal prévisible pendant quelques jours suivants l'opération, et un saignement retardé sur plus de 21 jours après l'intervention indiquant une complication vasculaire notoire. Les épistaxis sont arrêtées par compression des ailes du nez pendant quelques minutes, (86).

2.3.1.4. Écoulement intrabuccal et hémorragies

Ces complications postopératoires sont rares, toutefois graves et inquiétantes pour le patient.

Elles surviennent souvent après une incision périostée vestibulaire, ou chirurgie mucogingivale associée.

L'arrêt du saignement se fait par compression avec solution une saline stérile sur compresses stériles, l'application de cette solution pendant 30 minutes coupe la micro vascularisation des tissus mous et favorise la coagulation initiale.

Le patient doit écouter les recommandations post opératoires : pas de substances vasoactives telles que le café ou l'alcool, (90).

Si ce saignement perdure, une réintervention sera nécessaire : des sutures étanches seront réalisées pour stopper ce saignement.

Des hémorragies secondaires sont provoquées par une dépose de sutures trop tôt et donc la réouverture de la plaie, (46).

2.3.1.5. Rupture des sutures

La désunion des sutures est généralement due à :

- une tension excessive des sutures. L'incision profonde du périoste redonne la laxité nécessaire au lambeau pour couvrir la greffe et permet une fermeture sans tension.
- une voie d'abord linguale. La muqueuse du côté lingual est fragile, et les mouvements de la langue entraînent une désunion.

Il faudra alors déterminer la cause de la réouverture de l'incision par exemple si c'est le port d'une prothèse amovible ou un comportement iatrogène du patient. La rupture des sutures va entraîner une désunion de la voie d'abord, elle impose des soins locaux avec une antibiothérapie de principe pour obtenir une cicatrisation dirigée de deuxième intention, (3,89).

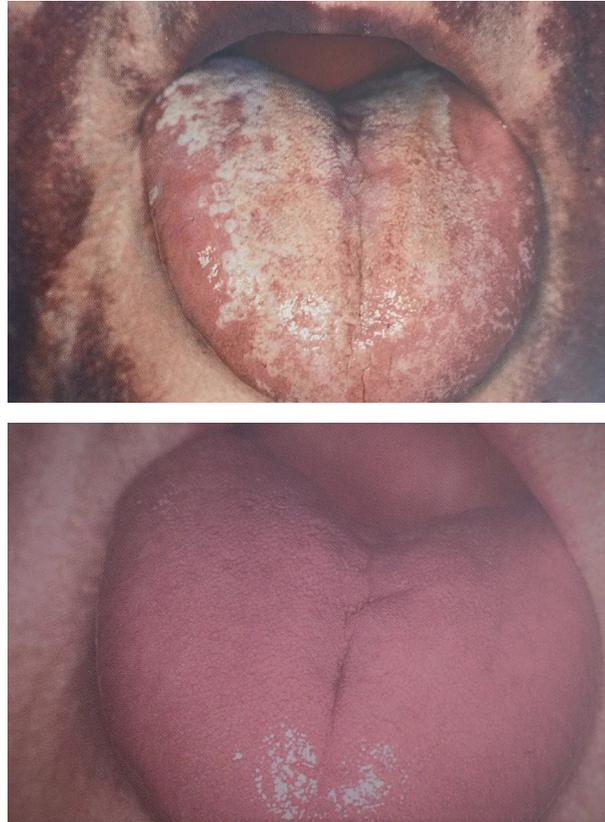
2.3.1.6. Écoulement purulent au niveau des sutures

Cette complication traduit la présence d'un épisode infectieux au niveau du site greffé, l'infection peut concerner les sutures elles-mêmes (fil de suture contaminé, réaction inflammatoire), ou le matériau de comblement, ou par exemple une infection due à un œdème postopératoire fulgurant. Une prise en charge antibiotique sera indispensable et une réévaluation de la greffe sera réalisée.

2.3.1.7. Candidose

Lors de la phase postopératoire tardive, des altérations blanches et non adhérentes de la muqueuse apparaissent parfois dans la cavité buccale. En général, ces altérations sont situées dans la région des joues ou de la langue. Il s'agit d'une candidose (infection causée par *Candida albicans* ou Soor) favorisée par une thérapie aux antibiotiques de

plusieurs semaines prescrite lors de greffes osseuses. Le déséquilibre de la flore intestinale et la prolifération de germes résistants provoquent des effets secondaires dans la cavité buccale et le tube digestif, (102).



Candidose post opératoire, résolue avec des antifongiques systémiques et locaux (26).

La thérapie est fondée sur l'arrêt des antibiotiques, une préparation aux *Lactobacillus acidophilus*, de vitamine B ou de multivitamines. Par ailleurs, un antimycosique local (pastilles) ou bien systémique (nystatine) est prescrit.

En général, la candidose diminue au bout d'une semaine. En cas de prise d'antibiotique prolongée, l'administration prophylactique de yaourt ou de comprimés multivitaminés est conseillée.

2.3.1.8. Douleurs

La douleur postopératoire se manifeste surtout pendant la nuit et le lendemain de l'intervention.

La chirurgie d'élévation du plancher sinusien cause des douleurs post opératoires calmées normalement par des antalgiques de palier I ou II, si les douleurs ne sont pas calmées par ces antalgiques, il faudra alors rechercher une cause iatrogène comme la lésion d'une racine adjacente, ou une infection post opératoire, une douleur spontanée aiguë constitue un signal d'appel alarmant, (86,103).

2.3.2. Complications spécifiques

2.3.2.1. Exfoliation de particules

Lorsqu'une perforation de la membrane passe inaperçue, ou que la tension provoquée par la mise en place du matériau déchire cette dernière, la migration des particules du matériau de comblement va entraîner une inflammation, voire une infection du sinus, celle-ci se déclare dans les 2 semaines postopératoires, les études montrent une prévalence entre 0 et 2.5% avec en moyenne 0.8%, (91).

Celle-ci s'objective par une radio-opacité du sinus à l'examen radiologique.

Le patient présentera les symptômes suivants : des épistaxis, douleurs diffuses du sinus, et expulsion du matériel de comblement (lors du mouchage, ou éternuements), (104).



Sinusite maxillaire due à la migration de matériau dans le sinus (3).

2.3.2.2. Complications infectieuses

Les complications infectieuses peuvent être la conséquence d'une mauvaise gestion des complications peropératoires ou d'une mauvaise évaluation de la pathologie du sinus avant l'intervention (91). Dans les deux cas, elles peuvent avoir de graves conséquences.

D'après Timmenga « les sinusites post opératoires semblent limitées aux patients présentant une prédisposition pour cela ». Il est donc primordial de pouvoir identifier les pathologies ou les particularités anatomiques qui constituent ces prédispositions.

2.3.2.2.1. Infection du greffon et sinusite maxillaire

Les infections des sites greffés sont estimées à 3% (86), pour les comblements, une prise en charge multidisciplinaire est conseillée, la reprise chirurgicale de la greffe peut se faire après contrôle de la cicatrisation du sinus, (105).

En 1998, Bhattacharyyal a observé une fréquence allant jusqu'à 20 %, alors que pour Barone elle n'était que de 5 %.

Les étiologies des infections des greffes et sinusites aiguës sont :

- la présence préopératoire d'une maladie du sinus,
- la contamination peropératoire par une bactérie présente dans le sinus ou la cavité orale,
- une infection à la suite d'extraction de dents dont les apex traversaient le plancher sinusien,
- la perforation postopératoire de la membrane,
- une dispersion importante de matériau de greffon dans le sinus pendant l'intervention,
- une obstruction de l'ostium due au matériau de greffon trop compacté ou à un œdème postopératoire
- ou au non-respect des conditions d'asepsie, (86).

Ces complications peuvent également se produire secondairement à une cicatrisation différée à cause de l'ouverture de la ligne d'incision.

Les symptômes sont la douleur, l'œdème, la suppuration et la déhiscence du lambeau.

Pour éviter une sinusite aiguë ou une infection aiguë du greffon, les mesures à prendre sont les suivantes :

- La présence d'une maladie des sinus préexistante doit avoir été diagnostiquée et traitée avant l'intervention.
- Les patients souffrant d'une sinusite préopératoire où la muqueuse des sinus est épaisse doivent être informés qu'ils courent plus de risques, des pathologies péri-apicales préexistantes doivent avoir été diagnostiquées et traitées, et les dents « condamnées » doivent avoir été extraites avant la greffe de sinus, (21).

Une prescription préopératoire permet d'éviter une infection postopératoire aiguë des sinus ; la membrane sinusienne doit être élevée correctement afin d'éviter l'accumulation de sécrétions sinusiennes qui peuvent provoquer une pression suffisante pour perforer la membrane sinusienne et contaminer le greffon, le patient doit absolument éviter de fumer, (106).

2.3.2.2.2. Abscès post sinus lift

Des perforations invisibles de la muqueuse sinusienne avec pénétration du greffon dans le sinus maxillaire peuvent provoquer une infection, celle-ci peut entraîner la formation d'un abcès, (91).

Lors d'une augmentation par voie latérale du plancher du sinus maxillaire, une infection peut se développer par la fuite du matériau. Les abcès sont plus fréquents chez les fumeurs. Une contamination de la membrane de recouvrement peut aussi provoquer un abcès. En général, de telles infections se manifestent au bout de 2 à 3 semaines après l'arrêt des antibiotiques, (26).

2.3.2.3. Complications nerveuses

Celles-ci sont rares mais sont la conséquence d'une lésion nerveuse per opératoire. Ces manifestations algiques postopératoires peuvent être observées, seulement leur persistance dans le temps doit nous alarmer, l'interrogatoire et l'examen clinique devront être poussés pour écarter toutes causes entretenant la douleur (infection, inflammation, retard de cicatrisation, alvéolite...), si toutes ces pistes ne sont pas en cause, nous aurons à faire à des douleurs neuropathiques persistantes, (89).

2.3.2.4. Communication bucco-sinusienne

Une CBS peut survenir en cas d'exposition de la voie d'abord de la greffe, parfois due à une traction exagérée du lambeau d'accès, ou à une infection du site receveur. Il faudra alors intervenir chirurgicalement pour fermer la CBS après élimination du processus infectieux, (4).

2.3.2.5. Complications liées à la régénération incomplète du greffon

La régénération incomplète du greffon se traduit par une mauvaise vascularisation du greffon et donc un mauvais turn over de l'os greffé en os naturel. Le temps de cicatrisation et la qualité de la régénération varient en fonction du type de matériau d'augmentation.

Lors de cette complication, aucune stabilité primaire des implants ne peut être atteinte au moment de la pose des implants. Une activation vasculaire ou un temps de cicatrisation plus long seront nécessaires pour la suite des soins, (94,107).

2.3.2.6. Résorption du greffon

La résorption du greffon se traduit par une perte du volume osseux greffé. Cette perte est imprévisible, (108).

Quelques publications démontrent l'origine embryologique de la résorption. Cependant, la résorption de la greffe ne se limite pas à cette origine, en effet, d'autres éléments doivent être pris en compte tels que :

- le type et le site de reconstruction,
- la pression exercée sur le site en voie de cicatrisation,
- l'existence du port d'une prothèse provisoire,
- la qualité osseuse du site récepteur,
- les contraintes appliquées aux implants,
- le moment choisi pour la mise en place des implants,

Les résorptions étendues avec résorption presque totale du greffon sont dues en général à la proximité avec un foyer infectieux ou inflammatoire, exemple à la suite d'un traumatisme sur une dent voisine de la zone transplantée. Il faudra donc éliminer tout processus inflammatoire avant la greffe, (109).

2.3.2.7. Complications liées à l'exposition du greffon

2.3.2.7.1. Exposition précoce

Ces complications sont le résultat d'une mauvaise gestion des tissus mous. Les exigences opératoires classiques de la préparation du lambeau doivent être respectées (bonne

irrigation sanguine, bonne visibilité du site opératoire, respect des structures anatomiques importantes).

La chirurgie implantaire exige un tracé d'incision et un lambeau spécifiques. Ces complications sont souvent causées par le manque de fermeture des tissus mous, des nécroses du lambeau, des déhiscences ou des résorptions, (110).

Le tabagisme et les maladies systémiques (le diabète), peuvent entraîner une cicatrisation insuffisante, (111).

Une muqueuse fine, du tissu cicatriciel et des lésions compliquent la couverture avec une quantité insuffisante de tissu mou.

Le gain de volume provenant des greffons osseux exige souvent des incisions de décharge et des incisions périostées. Les déhiscences de la plaie causées par une rétraction ou une nécrose du lambeau suivie d'une infection du greffon font partie des complications les plus fréquentes des greffes osseuses.

Une suture sans tension est un élément clé pour la réussite des augmentations osseuses : le greffon doit être recouvert totalement d'un lambeau.

La rétraction du lambeau se développe surtout lorsque le vestibule est plat ou lors de fortes tractions musculaires. C'est pourquoi l'inspection minutieuse préopératoire des tissus mous est importante. Les tissus peuvent être affectés par des cicatrices de plusieurs résections apicales antérieures. La couverture du site est alors compliquée par le manque d'élasticité.

La bonne gestion des tissus mous est un facteur clé de la réussite du traitement.

Une déhiscence de la plaie par rétraction ou nécrose du lambeau expose le greffon en contact avec la flore bactérienne de la cavité buccale. L'invasion des micro-organismes cause une infection de la zone greffée, (112).



Exposition du greffon dans la cavité buccale (26).

2.3.2.7.2. Exposition tardive

Pendant la phase de cicatrisation, les greffons osseux ne doivent subir aucune charge mécanique provenant d'une prothèse amovible. L'irritation mécanique de la région greffée par une prothèse ou la morsure des dents antagonistes peut provoquer des complications avec une exposition du greffon.

Les bords vifs du greffon ou des vis d'ostéosynthèse sont à éviter. Ils risquent de blesser le lambeau ou de modifier la microcirculation des tissus. Les greffons à bords vifs peuvent causer des perforations et donc des déhiscences. Ces complications sont fréquentes chez les fumeurs ou les diabétiques, (26).

Le pronostic est légèrement meilleur que celui des expositions précoces, car une seule partie du greffon sera éventuellement perdue.

2.3.2.8. Céphalées post opératoires

Celles-ci sont liées à l'utilisation de maillets et d'ostéotomes (souvent dans le protocole de Summers), ils peuvent provoquer des céphalées et vertiges paroxystiques positionnels bénins (dû à un déplacement d'otolithes dans le vestibule de l'oreille interne) (113,114). Ce vertige se produit à chaque fois que le patient replace sa tête dans la même position, il va se plaindre d'un vertige intense rotatoire lié aux mouvements de la tête qui présente des particularités :

- Déclenché uniquement lors des changements de position de la tête dans l'espace
- Très violent
- Durée brève (moins d'une minute)
- Peut entraîner nausées et vomissements

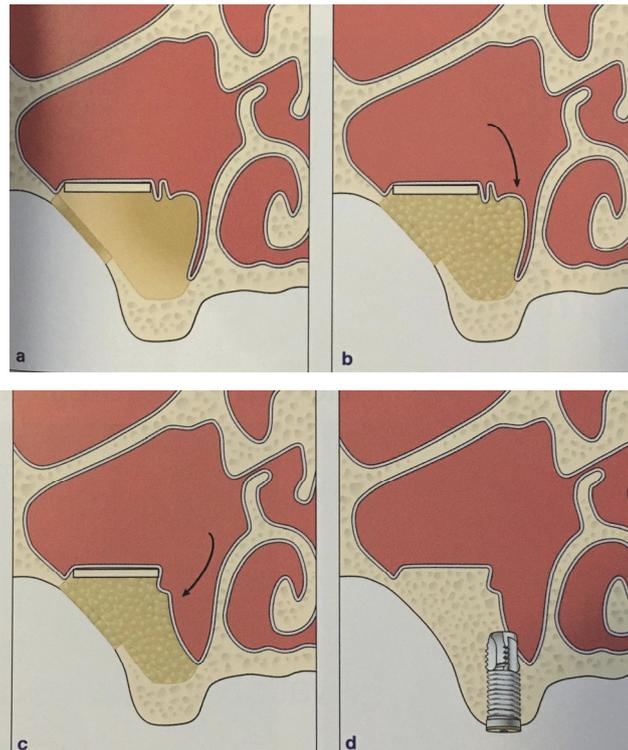
Le traitement consiste en une rééducation de kinésithérapie. L'utilisation de forêts ou inserts, ainsi que de maillets électriques, permet de diminuer cette complication, (115).

2.3.2.9. Insuffisance du comblement sinusien

Cette complication s'objective à l'examen radiologique post opératoire, elle peut être due à une invagination de la membrane de Schneider ou de la muqueuse vestibulaire lors de la cicatrisation, de l'élévation incomplète pendant l'opération. Il faudra alors reprendre le traitement pour obtenir une greffe homogène et suffisante en volume.

L'étiologie de cette complication est difficile à déterminer, lorsqu'elle est liée à la technique opératoire elle a pour origine : (116).

- Un défaut de décollement et/ou d'élévation de la membrane sinusienne,
- Un défaut de quantité de matériau injecté dans le sinus
- Ou encore un défaut de fermeture de la fenêtre latérale par une membrane résorbable.



Conséquence d'un comblement sinusien insuffisant (89)

Le décollement complet de la membrane sinusienne des parois antérieure et interne du sinus à la hauteur désirée est important car il évite la re pneumatisation du sinus, permet un drainage correct et expose le matériau de greffon à une plus grande surface osseuse. Si elle est incomplète, l'élévation ne permettra qu'une augmentation partielle avec une perte de volume du greffon et des complications possibles lors des implantations, (4).

L'étiologie peut être liée au comportement post opératoire du patient comme le port de prothèse amovible avec appui vestibulaire pendant la cicatrisation, le non-respect des règles d'hygiène et des prescriptions médicales, une manœuvre de Valsalva répétée, ou une pratique sportive avec des variations de pression précoces, (89).

3. Gestion des complications : traitements et conduite à tenir

3.1. Traitement préventif

La prévention nous permet d'éviter certaines complications, il nous faudra être rigoureux et réaliser plusieurs examens tels que l'évaluation radiologique osseuse du site à greffer, une préparation de la cavité buccale, et une évaluation de l'état rhino sinusien.

3.1.1. Analyses des germes intrabuccaux

Lors de l'intervention, des germes anaérobies vont automatiquement envahir le sinus greffé, ce qui va perturber son intégration et sa régénération.

Selon une étude, le geste opératoire préventif des infections par cette flore bactérienne est une décontamination par du métronidazole à 0.5% stérile :

- 5 ml rinçage buccale préopératoire
- 3 ml rinçage du sinus après décollement de la membrane sinusienne
- 2 ml pour l'hydratation du matériel de comblement

3.1.2. Préparation du patient

3.1.2.1. Recommandations préopératoires et consignes postopératoires

La décision de réaliser une chirurgie intéressant le sinus maxillaire impose une information renforcée sur les risques inhérents, les suites et les complications possibles, (3).

Au cours de l'entretien préopératoire, l'information porte sur les conduites à éviter et les recommandations à suivre. Une explication orale va être réalisée, puis une fiche de synthèse va être remise au patient avec les consignes préopératoires ainsi que les conseils postopératoires à suivre après l'intervention, mais aussi sur les suites postopératoires habituelles. Il doit être écrit un numéro de téléphone en cas d'urgence. Le patient devra observer ces consignes afin de favoriser la cicatrisation et limiter les risques de complications, (19).

Conseils à suivre pour l'intervention de greffe sinusienne		
Avant l'intervention	Conseils postopératoires	Suites opératoires
S'alimenter normalement	Ne pas cracher ou se moucher fort	La joue peut être gonflée pendant 4 ou 5 jours
Ne pas venir à jeun	Avaler normalement sa salive	Des hématômes peuvent apparaître
Respecter les prescriptions	Commencer les bains de bouche 24h après l'intervention	Un saignement du nez le premier jour est normal
Poursuivre les traitements habituels	Ne pas fumer ou consommer de l'alcool	Les douleurs et oedemes sont normaux
	Alimentation froide ou tiède, et molle ou liquide	Se reposer 3 à 7 jours
	Eviter toute source de chaleur sur la zone	Un contrôle sera effectué dans une semaine
	Respecter les prescriptions	
	Ne pas examiner le site de l'intervention	
	Utiliser une brosse à dent chirurgicale	
	Appliquer des poches de froid pour limiter l'oedeme	
	Ne pas porter de prothèse au maxillaire	
	Ne pas pratiquer de sport intensif, éviter les transports aériens	
	Eternuer bouche ouverte	
En cas d'urgence, appeler le 04...		
Si un saignement survient, comprimer la zone pendant 15min avec une compresse, si le saignement persiste, appeler le praticien		

Exemple de fiche de conseils à suivre à remettre au patient

3.1.2.2. Médications

L'ordonnance devra être claire et explicite pour le patient, nous compterons sur son observance pour la réussite du traitement, (3).

3.1.2.2.1. Traitements habituels du patient

Ils doivent être conservés au maximum pour ne pas perturber l'équilibre du patient :

- Les traitements hypertenseurs doivent être conservés,
- Ne jamais arrêter le traitement anti angineux (dérivés nitrés, bloqueurs calciques),
- Précautions particulières pour les traitements anticoagulants,
- NFS, plaquettes et ionogramme sont inutiles, seule une INR peut être prescrite en cas d'indication.

3.1.2.2.2. Anxiolytiques et prémédication sédatrice (7)

Administrés en pré opératoire et 1h avant (en per os) :

- L'Hydroxyzine : l'Atarax (1mg/Kg) peu anxiolytique et antihistaminique, (50 mg (per os) la veille, et 100 mg (per os) 1h avant l'intervention),
- Les Benzodiazépines comme Valium (5 à 10 mg) attention car il est dépresseur respiratoire et hypotenseur à forte dose, Lexomil, ainsi que Rohypnol (1 à 2 mg)
- La prémédication sédatrice est utile et recommandée lors des interventions sous anesthésie locale, elle permet de :

- Réduire l'anxiété du patient avant son entrée en salle de soin,
- Diminuer l'anxiété pendant le soin, les gestes et les réactions du patient, pouvant troubler le déroulement de l'intervention et la concentration de l'équipe soignante.
- Éviter des troubles du comportement post opératoires,
- Enfin, la prémédication sédatrice permet une potentialisation de l'anesthésie.

Le traitement le plus prescrit concerne les Benzodiazépines (117) administrées par voie orale (tels que le diazépam ou le triazolam). Ils ont plusieurs actions, non négligeables dans le cadre des greffes osseuses :

- Action sédatrice
- Anxiolytique
- Myorelaxante
- Hypnotique
- Anticonvulsif
- Et amnésique à court terme

La prescription recommandée est 10 mg (per os) la veille de l'intervention et 10 mg (per os) 1h avant le début de la chirurgie. Attention cependant à leur effet de dépression respiratoire à forte dose.

3.1.2.2.3. Antibiotiques (118).

Dans le cas des greffes sous sinusiennes, une monoantibiothérapie est recommandée, il nous faudra prescrire un traitement en tenant compte de la posologie du patient et des contre-indications :

- Les Bêta-lactamines, telles que l'Amoxicilline est la molécule la plus prescrite (2g/j pdt 8j en 2 prises), à commencer la veille de l'intervention.
- Les Macrolides, prescrits le plus souvent en cas d'allergie aux Bêta-lactamines : l'Érythromycine (2g/j pdt 8j en 2 prises), l'Azithromycine (500 mg/j en 1 prise pdt 3j).

Les associations les plus connues sont : Spiramycine et Métronidazole (Birodogyl), et Amoxicilline et acide clavulanique (Augmentin).

3.1.2.2.4. Anti inflammatoires

La prescription d'anti-inflammatoire n'est pas systématique, mais nous disposons d'anti-inflammatoires stéroïdiens (Prednisolone à 60 mg/jour en 1 prise le matin pdt 3j) et non stéroïdiens (comme l'Ibuprofène à 400mg 2 fois par j pdt 5j), qui aideront à limiter l'œdème post opératoire, (119).

3.1.2.2.5. Prévention et traitement de la douleur postopératoire

Les antalgiques sont indispensables pour le bon déroulement des suites opératoires, (120) ils sont prescrits suivant différents paliers :

- Douleur faible : Paracétamol, 4 g/j
- Douleur modérée à intense : AINS per os (maximum 72h), Tramadol (50 à 100 mg toutes les 4 à 6h), association Codéine 60 mg et Paracétamol 1g toutes les 6h, association Paracétamol 1g et Tramadol 50 à 100 mg toutes les 6h.
- Douleur persistante et résistante aux antalgiques cités précédemment : association AINS avec Paracétamol codéiné ou Tramadol plus opioïde fort, et dans ce cas précis, rechercher une complication qui serait la cause cette douleur.

Afin de minimiser la douleur postopératoire, la prévention est notre meilleur allié, il faudra alors rechercher les facteurs prédictifs de la douleur postopératoire (la durée, l'intensité de l'opération), puis installer un suivi et un traitement antalgique pour soulager le patient, (121).

Les facteurs de risque de l'intensité de la douleur peuvent être dépendant du déroulement de l'intervention (difficulté opératoire, durée opératoire, expérience de l'opérateur) ou patient dépendant (tabagisme, anxiété, état psychique altéré), (7), ces derniers sont susceptibles d'accroître la douleur post opératoire :

- Au niveau préopératoire, il nous faudra anticiper la douleur, surtout son intensité en adaptant la nature et la durée du traitement, ainsi que le délai d'action de l'antalgique en rapport avec l'apparition de la douleur.
- En postopératoire immédiat il faudra traiter la douleur efficacement avec une prescription d'antalgique couvrant aussi bien la douleur diurne que nocturne.
- Au niveau post opératoire retardé il nous faudra adapter le traitement en fonction de la douleur du patient : la quantification de sa douleur est indispensable grâce à différents outils tels que l'EVA, EVS ou EN, (3).

Des mesures d'accompagnement du patient doivent être mises en place, nous devons expliquer les effets indésirables des antalgiques prescrits, préciser les prescriptions et offrir un suivi psychologique (informations, appels téléphoniques.), (122).

3.1.3. Décontamination du matériel et traçabilité

Le matériel utilisé lors de l'opération peut être soit stérile, soit non stérile et à usage unique, sa décontamination sera indispensable pour éviter la contamination de la greffe et donc les complications post opératoires, (3).

Les produits de décontamination doivent être utilisés dans le respect des consignes d'utilisation : il faut absolument respecter les dilutions et les temps d'application préconisés par les fabricants.

Pour les instruments rotatifs il est impératif de les nettoyer, décontaminer, puis lubrifier avant d'envoyer l'instrument à la stérilisation. La stérilisation s'effectue à la vapeur d'eau, procédé de référence aujourd'hui, elle nécessite une température de 134°C maintenue pendant 18 minutes, selon l'HAS.

Pour ce qui est du stockage du matériel il faut impérativement vérifier les dates de péremption de la stérilité, l'intégrité des emballages et la propreté des compartiments de stockage.

Les dispositifs médicaux sont marqués « CE » : il faut privilégier le niveau maximum de sécurité avec l'utilisation de dispositifs soit à usage unique soit pouvant être stérilisés, (123).

Ceux fabriqués à partir de tissus d'origine animale entrent dans la classe III (le fabricant doit signaler à l'AFSSAPS - Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé - tout dispositif contenant un dérivé d'origine animale mis sur le marché). Un compte rendu opératoire permet de conserver les éléments de traçabilité.

3.1.4. Asepsie et salle de soin

Il nous faudra réaliser les actes chirurgicaux dans une salle de soin adaptée et préparée en fonction du niveau de risque et de difficulté de l'intervention. Tout acte chirurgical doit engendrer un questionnement sur l'asepsie : la greffe osseuse peut être menacée par un agent infectieux exogène.

Pour ce qui est des greffes osseuses sous sinusiennes, nous devons disposer d'une salle de soin spécifique ou d'un bloc opératoire selon l'HAS (23) disposant d'un environnement spécifique tel que l'herméticité des portes, un flux laminaire, du matériel mobile et sol désinfecté entre chaque opération, (3).

Dans ces salles spécifiques certains principes d'ergonomie sont à respecter :

- Mobilier restreint à l'essentiel pour réduire la flore exogène
- Nombre d'intervenants limité

- Maîtrise de l'asepsie par chacun
- Une poubelle réservée aux déchets ménagers (emballages papier)
- Une poubelle pour les déchets d'activité de soins à risque infectieux et tout le matériel ayant été en contact avec le patient (bavettes, casaques, champs opératoires, compresses, etc.)
- Une boîte pour les déchets piquants, coupants, tranchants.

La préparation de la salle d'intervention et la gestuelle des opérateurs sont des facteurs déterminants pour la réalisation de la chirurgie buccale sans risque de contamination infectieuse, (124).

3.1.5. Préparation du praticien et du patient pour l'opération

Préparation du praticien et des assistants

Le protocole de préparation du praticien et assistants opératoires avant une chirurgie implantaire comporte plusieurs étapes selon l'HAS, (23) :

- le port d'une tenue spécifique non stérile comportant une tunique et un pantalon de soin, et des gants chirurgicaux,
- le port de sabots, d'un masque chirurgical, d'une charlotte ou cagoule et de lunettes de protection larges doivent être systématiquement obligatoire, une fois le masque chirurgical mis en place, il ne doit jamais être touché.
- le lavage chirurgical des mains ou le traitement de désinfection chirurgicale par friction, les recommandations actuelles préconisent un lavage simple des mains avec un savon liquide non désinfectant (savon doux) avec l'eau du réseau, pendant une durée supérieure à 15 secondes (entre les doigts, sur les paumes, jusqu'aux avant-bras, poignets), et un séchage réalisé par tamponnage par des serviettes (ne pas s'essuyer car risque d'étaler les bactéries). Une friction à la solution hydroalcoolique doit ensuite être réalisée, (4).

Il est cependant impératif d'avoir : - ongles courts (pas plus de 1 mm) - avant-bras dégagés - pas de vernis - pas de bijoux.

Les rôles de l'assistant non stérile sont la préparation de la salle, l'aide à l'installation de la table d'instrumentation, l'habillage stérile du reste de l'équipe. Mais également, pendant l'intervention : présentation des dispositifs supplémentaires, ouvertures des emballages, changements de poches de liquide physiologique... Il doit avoir :

- les cheveux attachés

- un masque
- une charlotte à usage unique
- une blouse à manches courtes
- pas de bijoux
- des gants non stériles

L'assistante stérile contrôle tout et met tout en place. Elle termine par mettre en place le moteur et l'aspiration.

Préparation du patient : (3)

Le patient va être habillé d'une blouse à usage unique, les cheveux recouverts d'une charlotte et les chaussures de sur chaussures. Il va alors réaliser un bain de bouche antiseptique, puis le patient est installé en salle de soin ou bloc opératoire.

La désinfection du site opératoire et de la périphérie buccale est alors réalisée : l'antiseptique utilisé réduit la flore microbienne buccale et la flore cutanée péri-buccale qui pourraient être à l'origine de complications infectieuses.

En péri-buccal l'utilisation de différents antiseptiques comme la Chlorhexidine alcoolique à 0,5 %, la povidone iodée alcoolique à 5 % (Bétadine® alcoolique à 5%) ou encore la povidone iodée bain de bouche (Bétadine® bain de bouche) est recommandée. Puis nous réalisons l'isolement du site opératoire par des champs stériles, l'installation de la table pont.

Tout le monde est alors prêt pour l'opération.

3.2. Traitement curatif

3.2.1. Traitement des complications infectieuses

3.2.1.1. Sinusite aiguë

Les sinusites postopératoires doivent être prises au sérieux car elles peuvent entraîner l'échec de la greffe ou des implants. Le traitement d'une sinusite aiguë doit être massif car il faut éviter la dispersion de l'infection au cerveau ou dans les régions orbitaires.

L'élévation interne du plancher sinusien comporte le risque de perforations invisibles de la muqueuse sinusienne et donc la diffusion du matériau dans le sinus, pouvant entraîner une infection, (86).

Une sinusite postopératoire complique une greffe sinusienne dans moins de 10% des cas. Les infections aiguës ou chroniques peuvent résulter d'une faute d'asepsie, d'un refoulement du matériau de greffe dans le sinus, ou bien d'une migration secondaire d'un implant dans le sinus. Ces infections peuvent être caractérisées par un œdème persistant, des douleurs, un écoulement nasal ainsi qu'une suppuration endo-buccale. Ces infections peuvent également provoquer une augmentation de la pression intra sinusienne, provoquant alors une obstruction du méat moyen, empêchant le drainage du sinus et menant à une sinusite, (105).

Si une infection aiguë se développe, une antibiothérapie à large spectre par voie veineuse est conseillée, avec de l'amoxicilline ou de la clindamycine éventuellement associée à du métronidazole. Les décongestionnants maintiennent l'ostium maxillaire ouvert. En cas de fistule oro-antrale, il faut rincer le sinus par la cavité buccale jusqu'à diminution de la symptomatologie aiguë. Par la suite, une révision du sinus maxillaire avec réalisation d'une fenêtre nasale sera en général indispensable. Lorsque l'infection a disparu et que des radiographies montrent que le sinus est guéri (4 à 6 mois après), la zone peut être greffée à nouveau.

3.2.1.2. Abcès post sinus lift

Ces abcès provoquent des douleurs aiguës, qui sont traitées par une incision de l'abcès et une antibiothérapie à l'amoxicilline ou à la clindamycine éventuellement associée à du métronidazole. Il faudra ensuite procéder à une révision chirurgicale de la plaie avec l'élimination de la greffe. Une nouvelle greffe ne doit pas être réalisée avant 3 mois après la cicatrisation, (91).

3.2.2. Traitement de la déchirure de la membrane sinusienne

Plusieurs attitudes thérapeutiques sont envisageables en cas de perforation de la membrane : la perforation est petite, le comblement sinusien n'est pas remis en cause, la perforation est de taille moyenne ou grande, diverses solutions sont possibles, enfin, plusieurs perforations doivent conduire à l'abstention thérapeutique pour éviter une fuite du matériau de greffe dans le sinus, (125).

En cas de petite déchirure de la membrane sinusienne, il nous faudra poursuivre le décollement, et détacher complètement la membrane du plancher sinusien pour la libérer de toute tension, cette mesure permet de recueillir plus de tissu et de ramener automatiquement les bords de la perforation, (31).

Indépendamment de la taille de la perforation, une adaptation des bords est indispensable pour empêcher la migration du matériau dans le sinus.

La fermeture réduit le risque de contamination du matériau par la flore sinusienne. De l'attention et de la dextérité sont requises pour éviter un agrandissement de la perforation. Ici, différentes techniques sont réalisables :

- la suture de la perforation avec un fil 5-0 résorbable peut être réalisée à condition que le volet soit largement ouvert pour faciliter la fermeture.
- la mise en place de membranes issues de la centrifugation plaquettaire
- la mise en place de surgicel
- colles biologiques
- la mise en place de membranes de collagène à résorption rapide

L'intervention peut alors être poursuivie normalement. L'endoscopie nasale révèle la régénération de la membrane sinusienne à 6 semaines, lorsqu'il s'agit de petites perforations.

Lorsqu'il n'est pas possible de colmater la brèche, il est préférable d'arrêter l'intervention et de l'ajourner.

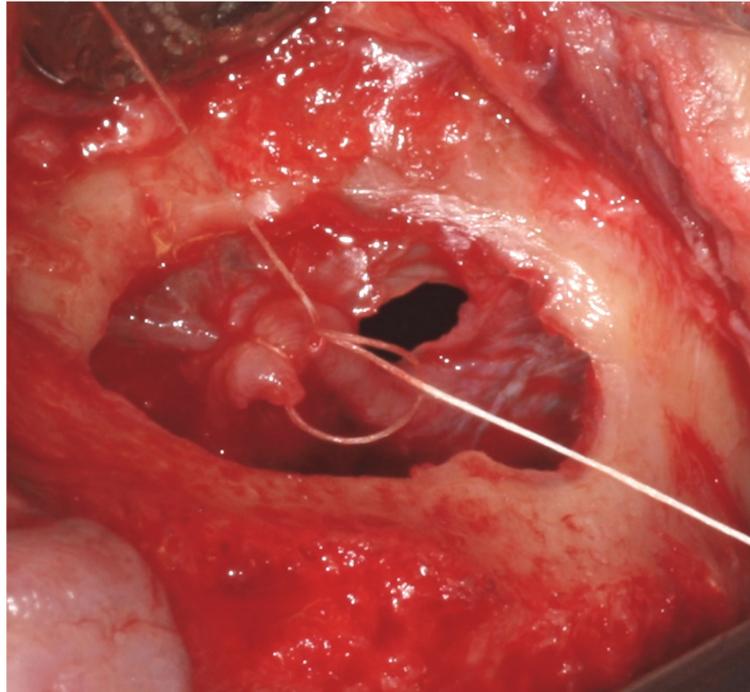
La réintervention se fait après un délai d'environ 3 mois pour obtenir la cicatrisation complète de la muqueuse sinusienne, (126).

Le traitement des effractions de grande étendue doit aboutir au maintien de l'espace nécessaire au comblement sinusien, le temps de cicatrisation de la membrane.

Différentes attitudes cliniques sont proposées telles que :

- la suture de la membrane à l'aide de fils 5/0 ou 6/0 (127)
- la création d'une enveloppe intra sinusienne à l'aide d'une membrane collagène à résorption lente (36)

- la réalisation d'un néo plancher sinusien à l'aide de blocs cortico spongieux d'os autogène ou allogène transvissés (125)
- l'obturation à l'aide de la boule graisseuse de Bichat pédiculée (128)
- l'arrêt de l'intervention et son report à 8 semaines.



Suture de la perforation de la membrane (Dr Tavitian)

3.2.3. Traitement des lésions des racines adjacentes

Si, après la greffe ou l'implantation, des dommages pulpaire sont objectivés, une antibiothérapie sera prescrite pour couvrir le temps du traitement endodontique qui sera réalisé en urgence, (89), dans certains cas, le traitement endodontique sera insuffisant et une apicectomie ou même l'extraction de la dent sera nécessaire.

Le développement d'un abcès aura une influence néfaste sur l'ostéointégration de la greffe et de l'implant.

3.2.4. Traitement des atteintes nerveuses

Si une lésion neurologique s'est produite pendant une chirurgie, la situation doit être évaluée aussitôt après l'intervention. D'abord, un scan est réalisé avec lequel il sera déterminé si l'altération de la sensibilité est due à la greffe ou si elle est une séquelle de la manipulation et d'un œdème des tissus mous. L'altération de la sensibilité pouvant être provoquée par une réaction inflammatoire, dans le cadre des greffes sous sinusiennes.

La douleur causée par des atteintes nerveuses va de légère à modérée lors des suites postopératoires prévisibles et normales. Ces algies sont traitées avec des antalgiques de palier 1 à 2, associés ou non à des AINS ou corticoïdes (800 mg d'ibuprofène peut être conseillée pendant 3 semaines), (129).

Sur le plan médico-légal, le niveau de dysfonction postopératoire du patient doit être sérieusement documenté, si possible le lendemain de la chirurgie, lorsque les effets de l'anesthésie sont passés. Le secteur où la sensibilité est diminuée ou altérée doit être délimité et décrit en détail, avec son type, sa durée et les facteurs suspectés (anesthésie, élévation du lambeau, compression due à l'implantation), (130).

Les douleurs neuropathiques persistantes malgré la résolution des épisodes de cicatrisation ou de douleurs normales, seront traitées par des médicaments neuroleptiques. Nous adresserons le patient chez le neurologue pour un suivi et le traitement de ces atteintes nerveuses, (89).

Dans tous les cas de lésions de nerf suspectées, l'assurance qui gère la responsabilité professionnelle doit être prévenue et indiquera la marche à suivre.

3.2.5. Traitement des complications hémorragiques

Lors d'hémorragies per opératoires, l'arrêt du saignement se fait par compression, ligatures périsvasculaires ou électrocoagulation des vaisseaux lésés, cette manœuvre doit être réalisée efficacement pour éviter une perte de temps et de concentration sur l'intervention, (131).

La compression manuelle et la mise en place de compresse à visée hémostatique sont le plus souvent suffisantes pour réaliser une hémostase correcte et éviter la constitution d'un hématome secondaire. Le saignement prolongé d'un petit vaisseau peut parfois nécessiter une forcipressure ou une électrocoagulation au bistouri électrique lorsque l'opérateur dispose d'un tel équipement, (19).

3.2.6. Traitement de la diffusion du matériel de comblement dans le sinus

Lorsqu'une perforation est passée inaperçue, il est possible que des grains de matériau de comblement migrent en direction de l'ostium, et induisent une infection sinusienne. Celle-ci se traduit radiologiquement par une radio-opacité du sinus, (91).

Cela peut aussi avoir lieu lorsque la cavité sinusienne a été comblée de manière trop compacte et que les grains ont déchiré la membrane sinusienne qui était sous tension trop importante.

Il faut alors effectuer une reprise du sinus par un médecin ORL, nettoyer tous les grains du matériau de comblement, refermer et mettre sous antibiothérapie, (104).

Après ce traitement, la résolution de l'épisode infectieux peut se faire, le temps de cicatrisation étant d'environ 3 mois.

4. Prévention des complications des greffes sous sinusiennes : Contre-indications et facteurs de risque

Ce chapitre repose sur l'interrogatoire et l'examen clinique, qui sont obligatoires afin d'identifier les patients vulnérables. Les greffes osseuses étant des interventions invasives, certaines pathologies peuvent interférer avec ces opérations. Nous allons alors rechercher les pathologies pouvant interférer.

La décision thérapeutique doit être fondée sur des examens médicaux spécifiques et sur l'anamnèse du patient. Il est important d'estimer la complexité du traitement en fonction du risque potentiel lié au patient, de l'expérience et de l'environnement technique dont dispose l'équipe médicale. L'évolution possible d'une pathologie générale doit être prise en compte pour l'estimation de la pérennité de la restauration implantaire. Un sinus maxillaire qui est le siège d'une pathologie est une contre-indication à la chirurgie de soulèvement de sinus, quelle que soit son origine, (132).

ASA I	Patient sain sans facteurs de risques essentiels
ASA II	Patient avec des maladies générales légères sans perturbation des fonctions
ASA III	Patient avec des maladies générales importantes et perturbation des fonctions
ASA IV	Patient avec risque vital , maladies générales
ASA V	Patient moribond

Classification ASA (133)

4.1. Contre-indications

4.1.1. Contre-indications locales

Les contre-indications locales sont généralement en rapport avec une pathologie du sinus, des signes cliniques d'inflammation ou d'infection nous imposent de reporter l'intervention jusqu'à guérison du patient.

Pour prévenir tout risque d'échec deux impératifs sont primordiaux : s'assurer de la perméabilité du méat moyen (espace de drainage du sinus) et rétablir l'intégrité de la crête osseuse sous sinusienne.

4.1.1.1. Pathologies locales du sinus

Sinusite maxillaire et infection sinusienne (4)

L'infection sinusienne est la contre-indication locale la plus fréquente. Lors d'une infection, le sinus est opaque à la radiographie : ceci est dû à la présence de sécrétions. La sinusite maxillaire d'origine dentaire est une pathologie classique qui s'explique par les rapports entre dents antrales et sinus. Celle-ci est causée par des granulomes ou kystes radiculo-dentaires qui vont conduire à une lyse osseuse et une inflammation de la muqueuse sinusienne, une collection peut évoluer et se rompre dans la cavité sinusienne et former une organisation de kystes ou de polypes.

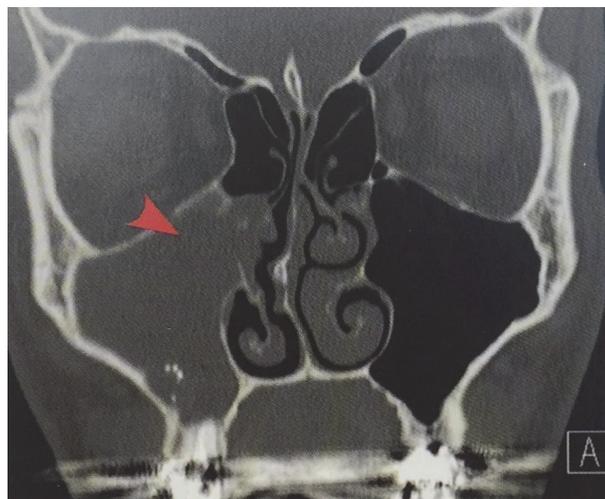
Les sinusites maxillaires surviennent, en règle générale, après 12 ans, période avant laquelle les sinus maxillaires ne sont pas complètement développés.

Des traitements endo canaux iatrogènes peuvent également provoquer des ruptures de la paroi inférieure du sinus avec une inflammation de la muqueuse.

Les germes en cause dans ces sinusites odontogènes sont ceux retrouvés dans les autres complications infectieuses à point de départ dentaire : les streptocoques, les germes anaérobies et Neisseria.

Les autres germes retrouvés, autres que ceux dentaires, sont : l'aspergillose, l'actinomyose, et la mucormyose. D'autres germes peuvent être rencontrés dans le cadre de cert telles que :

- l'aspergillose (*Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger* ou *Aspergillus fla*)
- l'actinomyose, qui est une infection chronique suppurative gran
- la mucormyose, qui est une infection fongique extrêmement délabrante.



Sinusite maxillaire unilatérale (6).

Kystes et tumeurs des maxillaires (4)

Le sinus maxillaire peut être le siège de kystes résiduels.

Les kystes peuvent être causés par une infection péri-apicale aiguë qui s'est chronicisée.

Les pseudotumeurs, de diagnostic difficile, posent le problème de la transition entre un processus inflammatoire et une tumeur. Elles se caractérisent par des cellules inflammatoires chroniques avec une réaction fibreuse d'intensité variable. L'atteinte du sinus maxillaire peut aller de l'épaississement de la muqueuse à un envahissement de l'ensemble de la cavité sinusienne, voire de la fosse infratemporale.

Les tumeurs bénignes odontogènes et non odontogènes ainsi que les kystes et les tumeurs malignes doivent rester une préoccupation devant une dent saine mobile ou une pathologie sinusienne. Elles sont favorisées par la topographie de la racine par rapport au plancher sinusien. Les racines antrales vont favoriser, lors d'un traitement canalaire, l'inflammation de la muqueuse, son épaississement ou la survenue d'un polype. (134).

Une tumeur maxillaire bénigne ou maligne peut se révéler par des manifestations sinusiennes. Toute mobilité d'une dent saine doit faire rechercher une tumeur.

Inflammation chronique (4)

Les inflammations chroniques sinusiennes peuvent aboutir à la formation d'un polype, d'un épaississement de la membrane sinusienne traduisant la réaction inflammatoire.

Ces inflammations doivent être objectivées lors de l'examen préopératoire, et doivent nous alerter sur la difficulté du décollement lors de l'intervention et donc l'augmentation du risque de perforation de la membrane sinusienne.



Inflammation chronique avec une image en cadre (4)

4.1.1.2. Corps étrangers intra-sinusiens (4)

Ils sont d'origine traumatique, ou le plus souvent iatrogènes, par exemple à la suite d'un traitement endodontique iatrogène, ou la projection d'une dent ou d'un implant dans le sinus maxillaire.

Les dépassements de pâte endo canalaire ont une évolution insidieuse et sont responsables de processus inflammatoires chroniques avec une image en cadre ou un polype. Un mycétome aspergillaire peut se développer à partir de ces corps étrangers intra sinusiens avec une rhinorrhée homolatérale plus ou moins fétide. L'examen endoscopique objective une masse inhomogène parfois caséuse lors du lavage. Le scanner ou le cone beam montre des microcalcifications au centre du sinus maxillaire. Ils contre-indiquent la chirurgie d'élévation du plancher sinusien au risque de compromettre l'intégration du greffon et la réussite du traitement.

4.1.1.3. Pathologie apicale de la racine adjacente

La présence d'une pathologie apicale révélée par la présence d'une radio-opacité est une contre-indication temporaire de la greffe sinusienne.

Après traitement de l'inflammation, le retour à la normale est signalé par un sinus radio clair. À la suite de l'inflammation, un épaissement de la membrane peut néanmoins persister. Cette épaisseur bien visible sur la radiographie peut induire le praticien en erreur quant à la facilité qu'aurait la membrane à se laisser décoller.

Une membrane épaissie appelle la méfiance, car il est souvent difficile de décoller ce tissu particulièrement fibreux de la paroi osseuse, (6).

4.1.2. Contre-indications générales

Elles sont celles de toute chirurgie sous anesthésie locale ou générale, l'interrogatoire devra nous préciser les antécédents médicaux et chirurgicaux, ainsi que le profil psychologique du patient.

Notre objectif sera de déceler les facteurs pouvant favoriser des complications per ou post-opératoires, causer l'échec du traitement ou même aggraver la situation initiale du patient.

4.1.2.1. Patient immunodéprimé

La maladie auto-immune n'est pas une contre-indication aux greffes osseuses, il faut simplement savoir que certaines peuvent avoir un retentissement sur la sphère buccale (tel que la perte d'élasticité des tissus mous, ou encore l'envahissement lymphocytaire des glandes salivaires dans le syndrome de GS, (135)).

En revanche, les traitements immunosuppresseurs sont quant à eux une contre-indication relative : l'avis du médecin prescripteur sera demandé, le traitement ne devant pas mettre en danger le greffon étranger et son intégration, (116).

4.1.2.2. Maladies systémiques non contrôlées

Toute maladie systémique non contrôlée, non régulée ou ne faisant pas l'objet d'un suivi médical est une contre-indication à l'élévation du plancher sinusien. Nous ne pourrions pas maîtriser les risques médicaux lors de l'intervention tels que les risques infectieux ou hémorragiques.

Ex : Diabète non équilibré, hypertension non traitée, pathologie cardiaque...

4.1.2.3. Cardiopathies à haut risque (3)

Les cardiopathies valvulaires à haut risque d'endocardite infectieuse présentent une contre-indication absolue des greffes sous sinusiennes, elles englobent les pathologies suivantes :

- Prothèses valvulaires
- Cardiopathies congénitales cyanogènes non opérées et dérivations chirurgicales
- ATCD d'endocardite infectieuse

Elles doivent être recherchées expressément par un questionnaire médical précis.

Les patients faisant l'objet d'un infarctus récent de moins de 12 mois, les transplantations d'organes et pose récente d'un stent coronaire de moins de 12 mois sont aussi contre-indiqués pour les greffes sous sinusiennes, (136).

4.2. Facteurs de risque

La sélection des patients joue un rôle décisif dans la réussite du traitement chirurgical. Une bonne hygiène buccale peut être limitée par des constructions prothétiques complexes et exige une motivation particulière du patient. Le manque de coopération et l'abus de drogues sont des facteurs de risque nuisant à la réussite d'une réhabilitation prothétique implantaire, d'autant plus si elle nécessite une chirurgie pré implantaire, (137).

Les facteurs de risque doivent être dépistés et exclus. Pour les greffes osseuses, la différence est faite entre les facteurs de risque généraux et locaux, (138).

4.2.1. Facteurs de risque locaux

4.2.1.1. Radiothérapie

La radiothérapie est considérée comme une contre-indication à la thérapeutique implantaire et d'augmentation osseuse, (139). Cependant, les patients ayant subi une chirurgie tumorale ont pourtant besoin d'une prothèse supportée par des implants du fait des résections osseuses et de l'anatomie altérée, (140).

La réalisation de l'intervention dans une mâchoire irradiée dépend de la dose d'irradiation : la dose totale doit être inférieure à 60 Gy, administrée par petites doses individuelles (4 à 5 Gy) et répartie sur plusieurs semaines avec une thérapie à l'oxygène hyperbare, (141).

Si des augmentations osseuses par greffe autogène sont nécessaires, il est conseillé de prélever l'os sur une région non irradiée, comme l'os iliaque.

4.2.1.2. Parodontite

La perte des dents à cause de parodontite est en constante évolution, tout comme la demande de réhabilitation prothétique fixe, (142).

Certaines études montrent que le tissu péri-implantaire affecté par une péri-implantite présente un grand nombre de caractéristiques cliniques et bactériologiques d'une denture naturelle affectée par une maladie parodontale. La parodontite doit être préalablement traitée avant l'intervention, les germes anaérobies peuvent pénétrer au niveau du site greffé lors de la chirurgie et contaminer le greffon, (143).

La motivation et l'instruction à l'hygiène dans le cadre du traitement parodontal ont des répercussions positives sur le taux de réussite des traitements implantaires associés à des greffes, (144).

4.2.1.3. Qualité et quantité des tissus mous et de l'os

Dans le cadre des chirurgies pré implantaires, la réussite de la greffe dépend de la revascularisation du greffon, ce pronostic étant déterminé par la qualité et l'intensité de la revascularisation, il dépend donc de la quantité et la qualité de l'os environnant, (138).

Pour décrire les qualités osseuses, quatre classes sont décrites (Lekholm et Zarb) :

- Classe I : os compact homogène ;
- Classe II : os compact large entourant un os spongieux dense ;
- Classe III : os cortical mince entourant un os spongieux dense ;
- Classe IV : os cortical mince entourant un os spongieux peu dense.

Plus l'os sera de bonne qualité, plus le taux de réussite de la greffe sera élevé, (145).

En plus des différentes qualités osseuses, différentes formes de l'os maxillaire sont cliniquement différenciées. Les différents grades d'atrophies maxillaire et mandibulaire sont divisés en cinq classes suivant la classification de Lekholm et Zarb :

- Classe A : crête alvéolaire presque intacte
- Classe B : résorption mineure de l'os alvéolaire ;
- Classe C : résorption avancée de l'os alvéolaire jusqu'à l'arc basal ;
- Classe D : début de la résorption de basal ;
- Classe E : résorption extrême de l'arc basal.

En fonction des classes de qualités osseuses et des grades d'atrophies, les concepts de traitements implantaires et prothétiques sont adaptés, des greffes d'apposition seront plus moins ajoutées à la chirurgie d'élévation du plancher buccal.

Le pronostic d'un greffon est toujours déterminé par la qualité et l'intensité de la revascularisation. Plus les vaisseaux du greffon sont rapidement anastomosés, plus la régénération et le taux de survie sont améliorés. Le potentiel de régénération du site receveur y joue un rôle décisif.

Les sites avec plusieurs parois osseuses ont un meilleur pronostic, car elles favorisent un contact étroit et étendu avec le greffon. Les sites avec une seule paroi sont restreints à des augmentations latérales.

Des augmentations échouées avec des biomatériaux peuvent fortement restreindre le potentiel de régénération du site receveur. Cette diminution est due à la persistance du biomatériau partiellement ostéo intégré et non résorbé à la surface osseuse du site. Il empêche la revascularisation et la régénération des greffons osseux. Ces situations sont traitées par une élimination complète du biomatériau et de multiples perforations du site receveur.

Les tissus mous jouent un rôle primordial dans la thérapie implantaire, leur inspection préopératoire est indispensable. Il faut pouvoir obtenir une couverture suffisante par les tissus mous des greffons osseux, (26).

La présence d'une zone assez large de gencive fixe et kératinisée est un facteur décisif pour le pronostic à long terme des implants.

Des cicatrices parfois importantes se forment après des traumatismes ou de nombreuses tentatives de préservation de la dent, par des résections de tumeurs.

Compte tenu des tissus cicatriciels, le lambeau est très peu élastique pour le recouvrement du site opératoire et l'adaptation sans tension est donc difficile, (146) la vascularisation du lambeau et du périoste est donc réduite.

4.2.1.4. Mauvaise hygiène buccale

L'hygiène orale doit être maîtrisée impérativement avant le début de la prise en charge, le patient doit être motivé et le manque de coopération mènera le traitement à l'échec.

4.2.2. Facteurs de risque généraux

4.2.2.1. Tabagisme et toxicomanies

Le tabagisme est un facteur de risque connu en implantologie surtout pour les greffes osseuses.

S'il est important, il sera considéré comme une CI relative : le tabac réduit la vascularisation et exerce une influence sur la microcirculation des tissus mous. Les analyses révèlent une génération osseuse nettement inférieure à cause de la nicotine, elle retarde l'activité ostéogénique au niveau du site receveur et favorise la formation de tissu de granulation. Il peut aboutir à des nécroses de lambeaux verticaux, à des déhiscences avec exposition du greffon, (147).

Des complications graves telles que l'exposition ou la mobilité du greffon sont observées chez 1/3 des fumeurs contre 7.7% des non-fumeurs, (111).

Une éducation du patient sera indispensable pour la réussite du traitement.

Il faut aussi savoir que le tabac majore les suites opératoires, les patients doivent donc être informés que les complications et suites opératoires sont en moyenne 2 fois plus importantes chez le fumeur, (148).

Des manifestations secondaires telles que des hématomes, tuméfactions, signes d'inflammation et paresthésies transitoires apparaissent chez 50 % des fumeurs (non-fumeurs : 23,1 %), (111).

Cependant, il ne paraît pas influencer de manière significative les complications des greffes d'élévation du plancher sinusien, une étude montre qu'il n'y aurait aucun rapport entre les complications post opératoires et le tabagisme, il influencerait seulement le taux de survie des implants posés dans les sites greffés.

Une revue de la littérature sur les élévations du plancher sinusien et les augmentations montre un taux de réussite de 46 à 82,9 % après 3 à 5 ans chez les fumeurs et de 93 à 100 % chez les non-fumeurs, (94).

4.2.2.2. Diabète

Le diabète non équilibré est une contre-indication relative, l'avis de l'endocrinologue sera indispensable.

Selon certaines études, un traitement implantaire chez un patient diabétique présente un risque, d'autant plus grand s'il est associé à une augmentation osseuse. Des complications possibles telles que des hémorragies secondaires, des hématomes, des infections précoces et troubles de la cicatrisation sont dues au diabète. Les déhiscences de la plaie et des altérations hyperplasiques sont les principales complications observées. Elles peuvent aboutir à un échec du traitement surtout en cas de transplantations osseuses.

Le diabète de type 1 caractérisé par un défaut absolu d'insuline a seulement une prévalence mondiale de 0,02 %. Le diabète de type 2 est particulièrement en augmentation dans les classes sociales défavorisées des pays industrialisés.

Chez ces patients, le risque de perturbation de la cicatrisation, à la suite de greffes ou d'implantations, va en augmentant. Le risque de péri-implantite est également plus élevé. L'atteinte des capillaires due à la microangiopathie diabétique entraîne une diminution de l'apport nutritif. En conséquence, le pouvoir de régénération de la muqueuse buccale est réduit. De vastes nécroses tissulaires avec une mise à nu de la zone greffée sont des complications post opératoires fréquentes.

Le traitement du diabète se fait en fonction de la glycémie du patient. La glycohémostoglobine ou le HbA1c doit être inférieur 6 % soit une valeur de 120 mg/dl pour une glycémie aiguë. À partir d'une valeur de 8 %, le risque de complications opératoires augmente, (149–151).

4.2.2.3. VIH et VHC (116)

Le virus de l'immunodéficience humaine est responsable de 6500 contaminations annuelles.

À partir de rares publications, quelques auteurs ont rapporté des complications à la suite d'interventions chirurgicales invasives chez des patients infectés par le VIH, ce qui doit inciter les praticiens à suivre attentivement les patients et à appliquer une antibiothérapie prophylactique en cas d'actes invasifs, (152).

L'introduction de molécules antirétrovirales hautement actives rendant indétectable le VIH a considérablement réduit le risque de voir se développer des infections opportunistes et des lésions de la muqueuse buccale associées au VIH, en offrant aux patients un statut immunitaire stable.

Des articles récents ne montrent aucune différence entre patients séronégatifs et patients séropositifs sous antirétroviraux à la suite d'un traitement à visée implantaire, (153).

Sur le plan général, une hépatite chronique virale C peut évoluer vers une cirrhose et un carcinome hépatocellulaire. Dans la cavité orale, la prévalence de patients atteints d'une hépatite chronique virale C et présentant des atteintes de la muqueuse orale avoisine les 96 %, (154).

Ces lésions de la muqueuse orale (candidoses, leuco kératoses notamment) contre-indiquent temporairement un acte pré-implantaire ou implantaire, (155).

Il est possible d'éradiquer définitivement le VHC grâce aux traitements actuels et donc d'envisager une greffe du bas fond sinusien et une réhabilitation implanto-prothétique.

4.2.2.4. Traitement aux corticoïdes

Ici, aucune directive claire n'a été donnée, beaucoup de questions restent encore sans réponses concernant les soins pré et postopératoires. Cependant, nous savons que

l'administration prolongée de glucocorticoïdes provoque de l'ostéoporose et augmente le risque de fracture par la baisse de densité osseuse. Il n'y aurait pas de différence significative pour les chirurgies des maxillaires, (4).

Néanmoins, la prise prolongée de corticostéroïdes altère la guérison, due à la baisse de réponse immunitaire, ces patients sont donc considérés comme à risque, (156).

Lors des chirurgies d'augmentation osseuses volumineuses et longues, une dose de corticostéroïdes peut être prescrite en administration préopératoire, celle-ci permettra de réduire un éventuel œdème. Certains auteurs conseillent même une administration systématique d'antibiotiques et de glucostéroïdes pour les greffes osseuses sous sinusiennes, (157,158).

Il est conseillé d'attendre au moins 3 mois après l'arrêt de la médication pour greffe, la thérapie aux biphosphonates est une alternative.

4.2.2.5. Thérapie aux biphosphonates

Les biphosphonates ont une action négative sur l'activité ostéoclastique, lorsqu'ils s'accumulent dans l'os, ils provoquent l'apoptose cellulaire des ostéoclastes et donc de ce fait annulent la résorption osseuse. À la suite du blocage de l'activité ostéoclastique, le métabolisme osseux est restreint et empêche donc les mécanismes de réparation lors de microtraumatismes, (159).

Le traitement aux biphosphonates est prescrit chez les patients atteints de tumeurs malignes osseuses, myélomes, métastases osseuses (de la prostate ou du poumon). Pour ces patients, la thérapie aux biphosphonates est employée de manière curative, mais aussi palliative, (160).

Dans les formes tumorales sévères les biphosphonates sont injectés par intraveineuse, et donc le risque d'ostéonécrose des maxillaires est majoré étant donné la concentration osseuse accrue de biphosphonates.

Les greffes osseuses sur des patients présentant des pathologies malignes associées à un traitement aux biphosphonates supérieur à 3 ans sont donc contre-indiquées.

À la suite de traitements dentaires, les patients souffrant d'ostéonécrose peuvent présenter des expositions osseuses douloureuses pouvant persister pendant des années et être associées à une perte de poids causée par l'ingestion difficile de nourriture.

Elles sont plus souvent localisées à la mandibule qu'au maxillaire. Ces phénomènes peuvent être spontanés, mais des interventions de chirurgie buccale ou d'implantologie peuvent en être la cause, (161).

Il faut donc toujours informer les patients sur les complications possibles lors d'interventions chirurgicales. Il n'existe aucune thérapie efficace et simple permettant de traiter ces complications.

4.2.2.6. Maladies du système osseux

Concernant l'ostéoporose, jusqu'à présent, aucune étude à long terme n'évoque un mauvais pronostic ou une contre-indication pour une greffe osseuse, cependant, une étude récente montre une association entre ostéoporose et certaines complications telles que la résorption du greffon, ou une mauvaise cicatrisation, (162).

Les complications seraient donc plutôt causées par les traitements de l'ostéoporose, tels que les corticostéroïdes ou les biphosphonates, (161).

De plus, d'autres études montreraient que l'ostéoporose n'affecterait uniquement le squelette et non les maxillaires. Dans ce cas, l'ostéoporose n'est pas considérée comme une contre-indication absolue pour une thérapie implantaire.

Les maladies osseuses avec troubles de la circulation, peuvent altérer la bonne ostéointégration de la greffe.

Les maladies d'Albers-Schönberg et de Paget sont des contre-indications absolues à la greffe sous sinusienne et à la prise en charge implantaire.

Le syndrome d'Albers-Schönberg connue sous le nom de « maladie d'os de marbre », est une ostéopathie héréditaire qui se manifeste par une condensation massive de l'os spongieux et des espaces médullaires du tissu osseux. Elle est due à un défaut génétique de la fonction des ostéoclastes. En raison de l'apposition osseuse sans résorption simultanée suffisante, les espaces médullaires sont comprimés. La vascularisation n'est presque plus possible. En raison de l'importante sclérose, le risque de fracture est très élevé au niveau du squelette et la capacité de guérison de l'os est très faible. Ce syndrome est une contre-indication absolue à la pose d'implants et aux greffes osseuses, (26).

Le syndrome de Paget ou Ostitis Deformans est une maladie osseuse chronique généralisée ou monostotique avec une étiologie méconnue. Elle apparaît surtout dans la sixième et septième décennie chez les hommes. À l'opposé, du syndrome Albers-Schönberg, les corticales sont transformées en mailles serrées d'os spongieux avec des espaces de moelle remplis de tissu fibreux. En dehors des douleurs rhumatismales, une augmentation de la taille crâne est caractéristique. Pour la stabilisation de l'os, des biphosphonates sont essentiellement prescrit en intraveineuse. Une thérapie implantaire et une greffe osseuse sont contre-indiquées, (26,163).

4.2.2.7. Troubles hémorragiques et pathologies cardiovasculaires

Les maladies cardiovasculaires sont des contre-indications à l'implantologie et aux greffes si le pronostic vital du patient est compromis par l'intervention. D'après les dispositions légales, les patients avec une Classe ASA III doivent être hospitalisés pour leur traitement. Chez ces patients, une intervention chirurgicale en ambulatoire suppose que la surveillance postopératoire soit assurée par des soins à domicile, (131).

Les anticoagulants ne sont pas une contre-indication absolue mais nécessite des précautions particulières : il faut prendre en compte le rapport bénéfice/risque entre une modification du traitement anticoagulant et le traitement implantaire, de plus les traitements anticoagulants augmentent le risque de saignement lors des interventions de chirurgie orale, (164).

Pour une intervention chirurgicale, il faudra donc :

- évaluer l'importance de l'intervention,
- la formule sanguine,
- l'expérience chirurgicale de l'opérateur,
- l'équipement et l'état général du patient,
- la décision est discutée avec le cardiologue après une évaluation du rapport bénéfice/risque,
- l'anesthésie locale est toujours préférée à l'anesthésie locorégionale,
- le patient dispose des coordonnées téléphoniques du chirurgien,
- pour les greffes avec une incision périostée ou une plastie vestibulaire, les patients sont informés en préopératoire du risque d'apparition d'hématomes étendus.

Lors de l'intervention, il faudra prévoir le matériel d'hémostase locale nécessaire pour arrêter un éventuel saignement important. Les méthodes d'hémostase locale telles que la coagulation des vaisseaux, l'obturation de l'os avec une éponge de collagène ou de la colle de fibrine sont préconisées, pour des interventions au maxillaire, des plaques palatines peuvent s'avérer utiles, (165).

Il sera impératif d'assurer la continuité des soins : le patient est revu à 3 jours postopératoires, période de la fibrinolyse.

4.2.2.8. Allergies et maladies auto-immunes

À l'heure actuelle, le processus des maladies auto-immunes reste sommairement incompris, (166).

Les manifestations cliniques intra-orales varient suivant la forme et l'évolution de la maladie auto-immune, par exemple :

- perte de l'élasticité des tissus mous dans la sclérodermie ;
- syndrome sec par envahissement lymphocytaire des glandes salivaires dans le syndrome de Gougerot-Sjögren, (167).

Quelques études ont démontré le succès des thérapies implantaires sur des séries de patients atteints de maladies auto-immunes. Les strictes applications de l'hygiène et de la maintenance chez ces malades concourent aux succès des thérapeutiques implantaires, (168).

4.2.2.9. Âge

L'âge du patient n'est pas un facteur de risque en lui-même, ce sont son état de santé général, ses pathologies, (169), ainsi que la physiologie du corps humain et des organes dont il faudra tenir compte, (170). Il faudra alors :

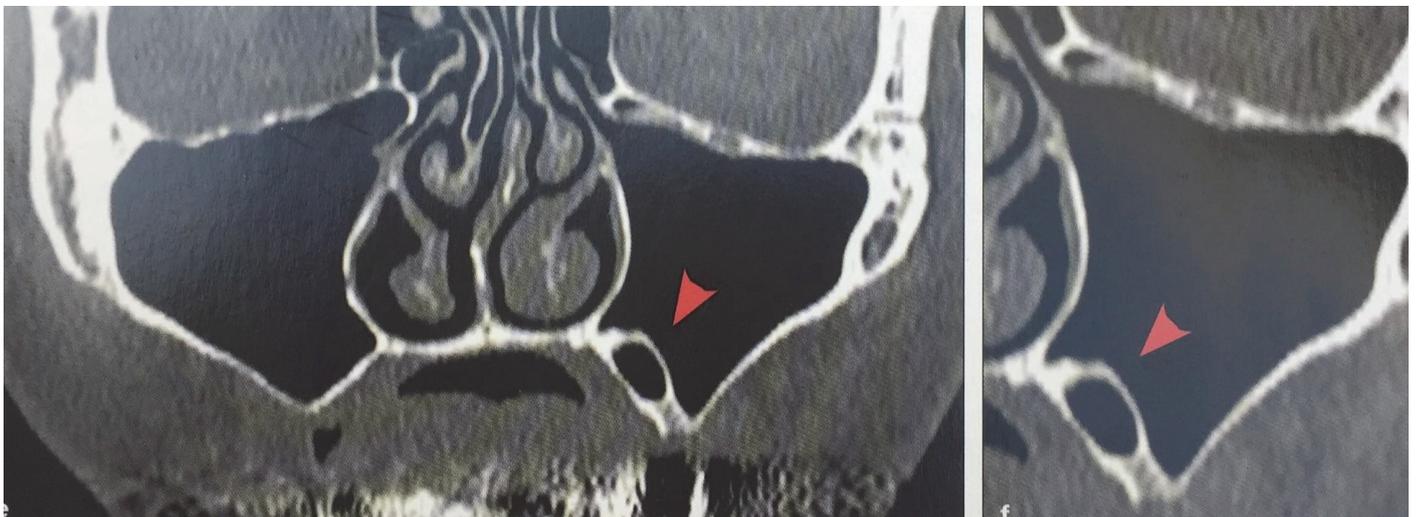
- Adapter les traitements au vu de la baisse d'efficacité rénale et hépatique
- Tenir compte de la baisse de motricité et d'efficacité de l'hygiène dentaire
- Tenir compte de la physiologie de la résorption osseuse
- Les pathologies associées... (133).

4.2.3. Facteurs de risque anatomiques

4.2.3.1. Septum

La présence de septa intra sinusiens augmente le risque de perforation de la membrane sinusienne lors de l'intervention, jusqu'à 52% suivant une étude et complique donc l'intervention, (171).

Dans la région du sinus maxillaire, les cloisons osseuses peuvent présenter des formes variées, un sinus maxillaire peut être constitué de multiples septums et de plusieurs cavités sinusiennes. Ces variations dépendent des différences anatomiques et des cicatrices dues à des traumatismes ou opérations antérieures, (172).



Septum intra sinusien complexe (6)

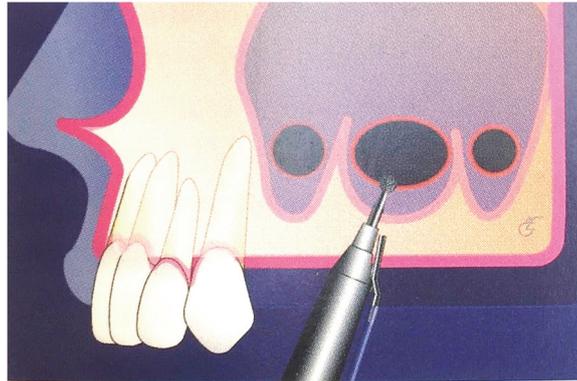
Une revue de littérature s'intéressant aux septa osseux intra sinusiens a déterminé qu'ils sont présents dans 28,4 % des sinus étudiés, leur prévalence étant plus élevée dans le cas des maxillaires édentés que dentés. Ils se situent en secteur prémolaire dans 24,4 % des cas, molaire dans 54,6 % des cas et rétromolaire dans 21 % des cas. Le cloisonnement complet du sinus (en deux cavités) est exceptionnel (0,3 % des cas), (12).

L'examen radiologique est donc indispensable pour connaître le nombre, la localisation, la hauteur et la morphologie des septa, (173) :

Grâce à toutes ces informations, nous adapterons la stratégie chirurgicale : (174)

- Inclure le septum dans l'ostéotomie du volet latéral
- Réaliser deux fenêtres osseuses de part et d'autre du septum, une en amont et l'autre en aval

- Limiter l'étendue du comblement en évitant le septum
- Si le septum est peu marqué, la membrane peut être soulevée en palatin ou vestibulaire de la cloison et par-dessus le septum.
- La fracture du septum à sa base : la muqueuse est d'abord détachée de la paroi mésiale de la cloison, puis le septum est ensuite fracturé à sa base en direction distale à l'aide de larges ostéotomes.



Ostéotomies multiples pour éviter les septa sinusiens (4)

Ces techniques compliquent l'opération, mais n'empêchent pas la perforation de la membrane.

La muqueuse peut être très adhérente dans la région du septum, la préparation exige donc plus de temps.

Bien entendu, un chirurgien manquant d'expérience à ce sujet devra donc s'abstenir de traiter ces cas.

Le matériel de piézochirurgie nous permet aujourd'hui de réaliser l'acte avec plus de sécurité pour ménager la membrane. De nouveaux inserts sont également à l'étude pour améliorer encore les performances chirurgicales, (7).



Réalisation de deux fenêtrations osseuses pour éviter le septum sinusien (26)

4.2.3.2. Polype

L'hypertrophie sphérique pédiculée de la muqueuse sinusienne, dit polype solitaire est une tumeur bénigne. Des statistiques réalisées sur vingt-six patients présentent la localisation sinusienne de ces polypes. Ils se situent pour :

- 92,3% sur la paroi postérieure ;
- 61,5 % sur la paroi latérale ;
- 38,5 % sur le plancher sinusien.

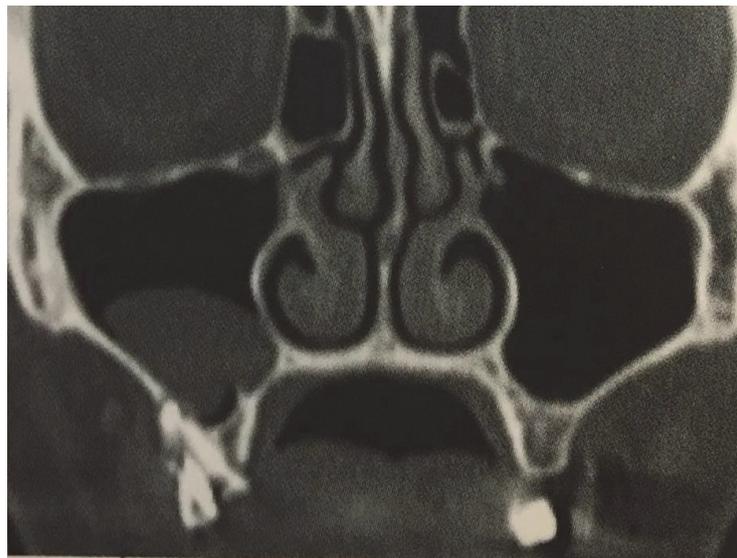
Sa découverte est souvent fortuite lors des examens radiographiques et est le plus souvent asymptomatique.

L'avis d'un spécialiste ORL doit nous assurer de l'innocuité du polype, (7).

La conséquence est une modification de la morphologie de la membrane sinusienne, la profondeur du sinus est donc réduite, et il reste moins de place pour placer le matériau osseux sous la membrane.

L'élévation de la membrane n'est pas contre-indiquée mais attention donc à ne pas entraîner une obstruction du méat moyen et ou de l'ostium, dans ce cas ci, une sinusoscopie est indiquée.

Il faudra prendre le patient en charge initialement avant de réaliser la greffe sous sinusienne.



Polype sinusien (4)

4.2.3.3. Situation de l'artère antrale

La présence d'une artère dans la paroi antérolatérale sur le trajet du volet osseux est un élément important à identifier et constitue un obstacle anatomique à prendre en compte lors de l'ostéotomie. Il faut bien déterminer l'emplacement de l'artère et son parcours sur les différentes coupes obliques, (10).

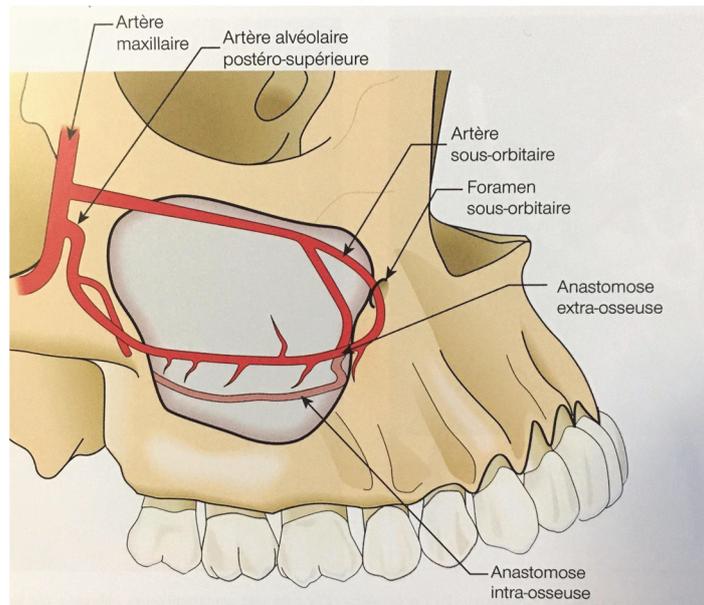
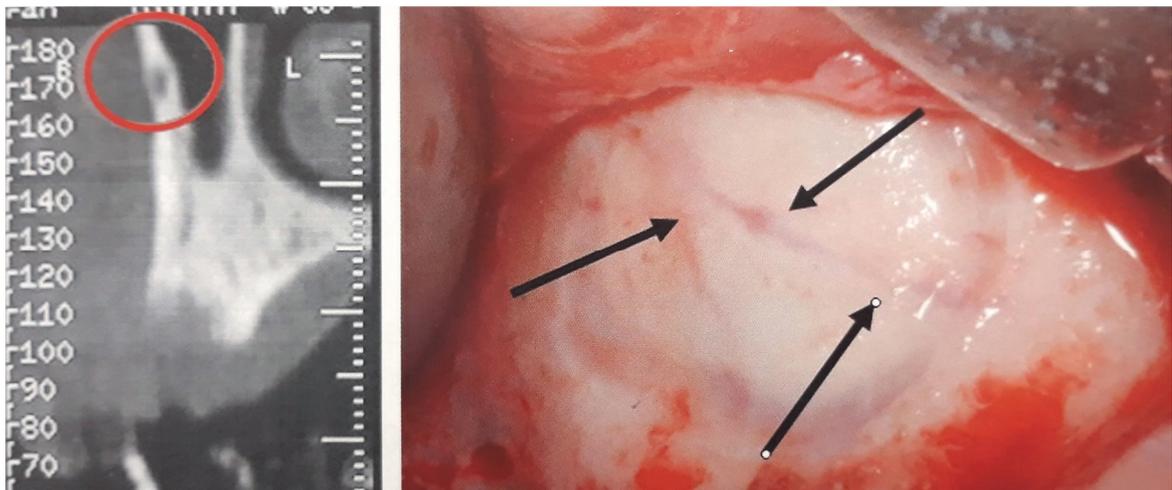


Schéma anatomique de l'anastomose artérielle du sinus maxillaire (89)

L'artère antrale alvéolaire se trouve généralement le long de la face latérale du sinus, sous la membrane de Schneider, (175).



Artère antrale alvéolaire, mise en évidence sur une coupe radiographique et lors de l'ostéotomie du volet latéral (116)

Le risque dépend de sa trajectoire, il existe deux possibilités : (176)

- Quand l'artère antrale pénètre entièrement dans le sinus maxillaire, cheminant dans l'épaisseur de la muqueuse sinusienne, elle n'est pas visible radiologiquement. Elle est alors décollée simultanément avec la muqueuse sinusienne, en toute sécurité. Le risque de la léser est quasi-nul. Cliniquement, elle passe inaperçue dans la majorité des cas.
- Lorsque l'artère antrale est intra-osseuse, elle chemine dans l'épaisseur de la paroi latérale de l'os maxillaire. Elle est visible radiologiquement et son trajet peut être analysé sur les différentes coupes tridimensionnelles. Sa distance moyenne par rapport à la crête alvéolaire au niveau de la première molaire varie entre 140 et 175 mm. Mais plus l'édentation est ancienne, plus cette artère a tendance à être proche du plancher sinusien et plus le risque de lésion augmente lors de l'ostéotomie latérale, (177).

Un autre facteur à prendre en compte sera son diamètre :

Le diamètre moyen de l'artère antrale varie entre 0,9 mm et 1,3 mm. Le saignement provenant d'une artère d'un diamètre inférieur à 2,0 mm s'arrête spontanément, la vasoconstriction réactionnelle suivie par la coagulation diminue le débit sanguin.

Sur des artères plus larges (>2,0 mm), un risque d'hémorragie existe, car la vasoconstriction seule ne suffit pas à arrêter le saignement.

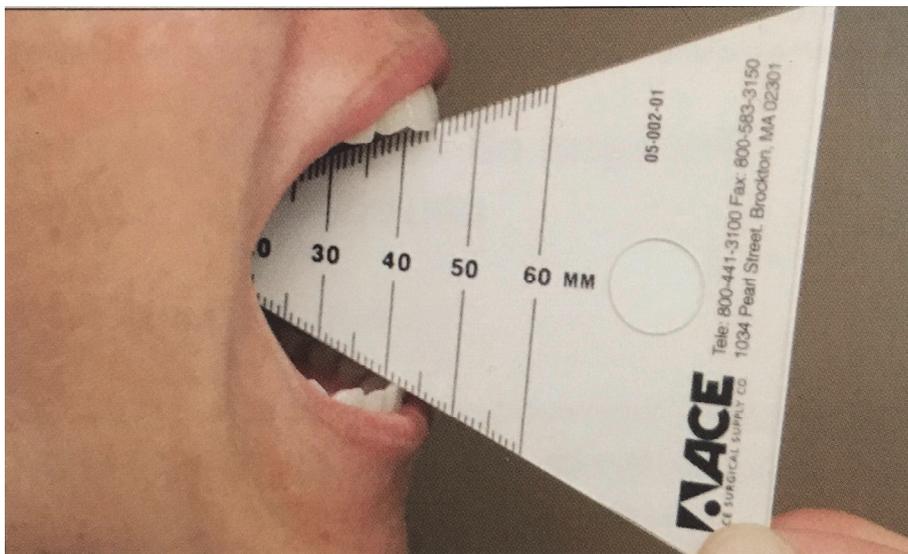
Si ce saignement n'est pas bien maîtrisé, il aggravera l'œdème et l'hématome post opératoires et pourra provoquer un hémorosinus, voire le délogement du matériau greffé. En cas de lésion artérielle, le patient est redressé en position semi-assise afin de diminuer la pression artérielle crânio-faciale. Une compression directe est appliquée à l'aide d'une compresse imprégnée d'acide tranexamique et en dernier recours la ligature ou électrocoagulation sera réalisée, (36,178).

Pour diminuer le risque de léser l'artère antrale, des instruments adaptés doivent être utilisés : les inserts de piézochirurgie permettent d'éviter l'effraction du vaisseau, ce qui en fait une famille d'outils idéale.

4.2.3.4. Limitation d'ouverture buccale

L'ouverture buccale du patient, qui est normalement de 40 mm entre les bords incisifs des dents maxillaires et mandibulaires, doit être évaluée avant l'examen buccal.

Si l'amplitude d'ouverture de la bouche est inférieure à 40 mm, le chirurgien sera confronté à des difficultés pour réaliser le comblement du bas fond sinusien et pour placer des implants dans les secteurs postérieurs. Cette problématique se répercute de plus lors de la prise d'empreinte, et de la mise en place des prothèses, (89).



Règlette pour mesure d'ouverture buccale (89)

Conclusion

Aujourd'hui la greffe sous sinusienne est devenue la technique de référence en matière de restauration implantaire et prothétique postérieure, de plus en plus de praticiens la propose dans leur cabinet, celle-ci est fiable selon les études et son taux de réussite se situe entre 90 et 95%.

Malgré tout, le chirurgien devra rester attentif et ne pas se faire surprendre par les différentes complications vues précédemment : une parfaite connaissance de l'anatomie du site, des techniques chirurgicales, des matériaux de comblements, des recommandations et de la gestion des complications sont essentiels à la réussite du traitement.

Notre objectif était de faire un tour de vue de toutes les complications pouvant survenir lors de cette opération, les conduites à tenir et leur traitement. Chaque cas étant unique et particulier, le chirurgien devra faire preuve d'adaptation et de réflexion afin de parer à toute éventualité.

Enfin, l'information au patient étant essentielle et obligatoire d'un point de vue médico-légal, le praticien devra informer son patient de toutes les complications possibles, en insistant tout de même sur la fréquence de la réalisation des greffes sous sinusiennes et leur taux de succès.

Bibliographie

1. Sanz M, Donos N, Alcoforado G, Balmer M, Gurzawska K, Mardas N, et al. Therapeutic concepts and methods for improving dental implant outcomes. Summary and consensus statements. The 4th EAO Consensus Conference 2015. *Clin Oral Implants Res.* sept 2015;26 Suppl 11:202-6.
2. Klein JC. Nasal respiratory function and craniofacial growth. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* août 1986;112(8):843-9.
3. Princ G, Piral T. Chirurgie osseuse préimplantaire. Edition CdP. 2013. (mémento).
4. Gouet E, Touré G. Sinus et implant, La chirurgie d'élévation sinusienne à visée implantaire. Edition CdP; 2017. (mémento).
5. Niekrash CE, Copes LE, Gonzalez RA. Frank Netter's legacy: Interprofessional anatomy instruction. *Anat Sci Educ.* août 2015;8(4):348-59.
6. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Simplification des greffes osseuse sinusiennes. QI. 2012.
7. Seban A. Greffes osseuses et implants. masson. 2008.
8. Ariji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Ariji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* août 1994;23(3):163-8.
9. Rosano G, Taschieri S, Gaudy J-F, Lesmes D, Del Fabbro M. Maxillary sinus septa: a cadaveric study. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 2010;68(6):1360-4.
10. Solar P, Geyerhofer U, Traxler H, Windisch A, Ulm C, Watzek G. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clin Oral Implants Res.* févr 1999;10(1):34-44.
11. Traxler H, Windisch A, Geyerhofer U, Surd R, Solar P, Firbas W. Arterial blood supply of the maxillary sinus. *Clin Anat.* 1999;12(6):417-21.
12. Rosano G, Taschieri S, Gaudy J-F, Weinstein T, Del Fabbro M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clin Oral Implants Res.* juill 2011;22(7):711-5.
13. Drettner B. Pathophysiology of paranasal sinuses with clinical implications. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* août 1980;5(4):277-84.
14. Kim S-W, Lee I-K, Yun K-I, Kim C-H, Park J-U. Adult stem cells derived from human maxillary sinus membrane and their osteogenic differentiation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* déc 2009;24(6):991-8.
15. Srouji S, Ben-David D, Lotan R, Riminucci M, Livne E, Bianco P. The innate osteogenic potential of the maxillary sinus (Schneiderian) membrane: an ectopic tissue transplant model simulating sinus lifting. *Int J Oral Maxillofac Surg.* août 2010;39(8):793-801.
16. Albrektsson T. Repair of bone grafts. A vital microscopic and histological investigation in the rabbit. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1980;14(1):1-12.

17. Johnson K. A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction. *Aust Dent J.* août 1969;14(4):241-4.
18. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M, et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol.* juin 1997;68(6):563-70.
19. Antoun H. les greffes de sinus en implantologie. edition Cdp. 2011. (jpio).
20. Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. *Int J Oral Implantol.* 1987;4(2):7-13.
21. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24 Suppl:237-59.
22. Chiapasco M, Zaniboni M, Rimondini L. Dental implants placed in grafted maxillary sinuses: a retrospective analysis of clinical outcome according to the initial clinical situation and a proposal of defect classification. *Clin Oral Implants Res.* avr 2008;19(4):416-28.
23. HAS. Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale : environnement technique [Internet]. 2008 [cité 15 oct 2018]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_679792/fr/conditions-de-realisation-des-actes-d-implantologie-orale-environnement-technique
24. Spoljar P. *Bulletin de psychologie.* Vol. 57. 2004.
25. Manaouil C, Strunski V. L'information des patients en ORL : législation, jurisprudence et incidences sur les pratiques. /data/revues/0003438X/01240001/1/ [Internet]. 16 févr 2008 [cité 4 mars 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/78390>
26. Khoury F. Greffe osseuse en implantologie. *QI.* 2011.
27. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res.* juin 2000;11(3):256-65.
28. Seban A. Manuel pratique d'implantologie: indications et principes thérapeutiques. In: Editions Ellipses. 1999.
29. Cote MT, Segelnick SL, Rastogi A, Schoor R. New York state ear, nose, and throat specialists' views on pre-sinus lift referral. *J Periodontol.* févr 2011;82(2):227-33.
30. Pommer B, Ulm C, Lorenzoni M, Palmer R, Watzek G, Zechner W. Prevalence, location and morphology of maxillary sinus septa: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* août 2012;39(8):769-73.
31. Schwarz L, Schiebel V, Hof M, Ulm C, Watzek G, Pommer B. Risk Factors of Membrane Perforation and Postoperative Complications in Sinus Floor Elevation Surgery: Review of 407 Augmentation Procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* juill 2015;73(7):1275-82.
32. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am.* avr 1986;30(2):207-29.
33. Arreto C, Gaudy J. Manuel d'analgésie en odontostomatologie. 2005;

34. 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.
35. García D, García C. [Valsalva: much more than a simple maneuver. Antonio Maria Valsalva (1666-1723)]. *Rev Med Chil.* août 2006;134(8):1065-8.
36. Testori T, Wallace SS, Del Fabbro M, Taschieri S, Trisi P, Capelli M, et al. Repair of large sinus membrane perforations using stabilized collagen barrier membranes: surgical techniques with histologic and radiographic evidence of success. *Int J Periodontics Restorative Dent.* févr 2008;28(1):9-17.
37. Tarnow DP, Wallace SS, Testori T, Froum SJ, Motroni A, Prasad HS. Maxillary sinus augmentation using recombinant bone morphogenetic protein-2/acellular collagen sponge in combination with a mineralized bone replacement graft: a report of three cases. *Int J Periodontics Restorative Dent.* avr 2010;30(2):139-49.
38. Handschel J, Simonowska M, Naujoks C, Depprich RA, Ommerborn MA, Meyer U, et al. A histomorphometric meta-analysis of sinus elevation with various grafting materials. *Head Face Med.* 11 juin 2009;5:12.
39. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Krekeler G, Tuinzing DB. Sinusfloor elevation and grafting with autogenous iliac crest bone. *Clin Oral Implants Res.* déc 1998;9(6):429-35.
40. Simion M, Jovanovic SA, Trisi P, Scarano A, Piattelli A. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent.* févr 1998;18(1):8-23.
41. Wolford LM, Cooper RL. Alternative donor sites for maxillary bone grafts. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 1985;43(6):471-2.
42. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg.* août 1980;38(8):613-6.
43. Kent JN, Block MS. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxylapatite-coated implants. *J Oral Maxillofac Surg.* mars 1989;47(3):238-42.
44. Sandhu HS, Khan SN. Animal models for preclinical assessment of bone morphogenetic proteins in the spine. *Spine.* 15 août 2002;27(16 Suppl 1):S32-38.
45. de Vicente JC, Hernández-Vallejo G, Braña-Abascal P, Peña I. Maxillary sinus augmentation with autologous bone harvested from the lateral maxillary wall combined with bovine-derived hydroxyapatite: clinical and histologic observations. *Clin Oral Implants Res.* 1 avr 2010;21(4):430-8.
46. Khoury F, Keller P, Keeve PL. Stability of Grafted Implant Placement Sites After Sinus Floor Elevation Using a Layering Technique: 10-Year Clinical and Radiographic Results. *Int J Oral Maxillofac Implants.* oct 2017;32(5):1086-96.
47. Khoury F, Javed F, Romanos GE. Sinus Augmentation Failure and Postoperative Infections Associated with Prophylactic Clindamycin Therapy: An Observational Case Series. *Int J Oral Maxillofac Implants.* oct 2018;33(5):1136-9.

48. Gocke DJ. Tissue donor selection and safety. *Clin Orthop Relat Res.* juin 2005;(435):17-21.
49. Biobank. Produits Commerciaux [Internet]. 2018 [cité 5 mars 2019]. Disponible sur: <http://www.biobank.fr/professionnel-dentaire/produits/>
50. Leconte C. Etude rétrospective d'analyse de comblements sinusiens. *Journal LS - Implantologie dentaire* [Internet]. 2014 [cité 2 mars 2019]; Disponible sur: <https://journal-stomato-implanto.com/content/etude-r%C3%A9trospective-danalyse-de-comblements-sinusiens>
51. Schwartz Z, Somers A, Mellonig JT, Carnes DL, Dean DD, Cochran DL, et al. Ability of commercial demineralized freeze-dried bone allograft to induce new bone formation is dependent on donor age but not gender. *J Periodontol.* avr 1998;69(4):470-8.
52. Wallace SS. Maxillary sinus augmentation: evidence-based decision making with a biological surgical approach. *Compend Contin Educ Dent.* déc 2006;27(12):662-8; quiz 669, 680.
53. Froum SJ, Wallace SS, Elian N, Cho SC, Tarnow DP. Comparison of mineralized cancellous bone allograft (Puros) and anorganic bovine bone matrix (Bio-Oss) for sinus augmentation: histomorphometry at 26 to 32 weeks after grafting. *Int J Periodontics Restorative Dent.* déc 2006;26(6):543-51.
54. Schwartz Z, Weesner T, van Dijk S, Cochran DL, Mellonig JT, Lohmann CH, et al. Ability of deproteinized cancellous bovine bone to induce new bone formation. *J Periodontol.* août 2000;71(8):1258-69.
55. Wenz B, Oesch B, Horst M. Analysis of the risk of transmitting bovine spongiform encephalopathy through bone grafts derived from bovine bone. *Biomaterials.* juin 2001;22(12):1599-606.
56. Moon J-W, Sohn D-S, Heo J-U. Histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with calcium phosphate nanocrystal-coated xenograft. *Implant Dent.* juin 2015;24(3):333-7.
57. Xu X, Sohn D-S, Kim H-G, Lee S-J, Moon Y-S. Comparative Histomorphometric Analysis of Maxillary Sinus Augmentation With Deproteinized Bovine Bone and Demineralized Particulate Human Tooth Graft: An Experimental Study in Rabbits. *Implant Dent.* juin 2018;27(3):324-31.
58. Bucholz RW. Nonallograft osteoconductive bone graft substitutes. *Clin Orthop Relat Res.* févr 2002;(395):44-52.
59. Davis J, Tucci M, Franklin L, Russell G, Benghuzzi H. The effects of growth factors on the production of osteopontin and osteocalcin. *Biomed Sci Instrum.* 2006;42:31-6.
60. Bauer TW, Muschler GF. Bone graft materials. An overview of the basic science. *Clin Orthop Relat Res.* févr 2000;(371):10-27.
61. Chai F, Raoul G, Wiss A, Ferri J, Hildebrand HF. [Bone substitutes: Classification and concerns]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* sept 2011;112(4):212-21.

62. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22 Suppl:49-70.
63. Wallace SS, Froum SJ, Cho S-C, Elian N, Monteiro D, Kim BS, et al. Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and nonabsorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. *Int J Periodontics Restorative Dent*. déc 2005;25(6):551-9.
64. Park JB, Hwang Y, Seol Y. Maxillary sinus floor augmentation using deproteinized bovine bone-derived bone graft material(OCS-B). Clinical and histologic findings in human. *The Journal of the Korean Dental Association*. 2007;
65. Earthman JC, Li Y, VanSchoiack LR, Sheets CG, Wu JC. Reconstructive materials and bone tissue engineering in implant dentistry. *Dent Clin North Am*. avr 2006;50(2):229-44, ix.
66. Zitzmann NU, Schärer P, Marinello CP, Schüpbach P, Berglundh T. Alveolar ridge augmentation with Bio-Oss: a histologic study in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent*. juin 2001;21(3):288-95.
67. Nobel Biocare. Produits Commerciaux. 2018.
68. Froum SJ, Wallace SS, Tarnow DP, Cho S-C. Effect of platelet-rich plasma on bone growth and osseointegration in human maxillary sinus grafts: three bilateral case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*. févr 2002;22(1):45-53.
69. Froum SJ, Tarnow DP, Wallace SS, Jalbout Z, Cho SC, Rohrer MD, et al. The use of a mineralized allograft for sinus augmentation: an interim histological case report from a prospective clinical study. *Compend Contin Educ Dent*. avr 2005;26(4):259-60, 262-4, 266-8; quiz 270-1.
70. Sánchez AR, Sheridan PJ, Kupp LI. Is platelet-rich plasma the perfect enhancement factor? A current review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. févr 2003;18(1):93-103.
71. Bunyaratavej P, Wang HL. Collagen membranes: a review. *J Periodontol*. févr 2001;72(2):215-29.
72. Duttonhoefer F, Souren C, Menne D, Emmerich D, Schön R, Sauerbier S. Long-term survival of dental implants placed in the grafted maxillary sinus: systematic review and meta-analysis of treatment modalities. *PLoS ONE*. 2013;8(9):e75357.
73. García-Denche JT, Wu X, Martinez P-P, Eimar H, Ikbal DJ-A, Hernández G, et al. Membranes over the lateral window in sinus augmentation procedures: a two-arm and split-mouth randomized clinical trials. *J Clin Periodontol*. nov 2013;40(11):1043-51.
74. De Souza Nunes LS, De Oliveira RV, Holgado LA, Nary Filho H, Ribeiro DA, Matsumoto MA. Use of bovine hydroxyapatite with or without biomembrane in sinus lift in rabbits: histopathologic analysis and immune expression of core binding factor 1 and vascular endothelium growth factor. *J Oral Maxillofac Surg*. avr 2011;69(4):1064-9.
75. Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. *J Clin Periodontol*. sept 2008;35(8 Suppl):216-40.

76. Starch-Jensen T, Aludden H, Hallman M, Dahlin C, Christensen A-E, Mordenfeld A. A systematic review and meta-analysis of long-term studies (five or more years) assessing maxillary sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* janv 2018;47(1):103-16.
77. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Weinstein R. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int J Periodontics Restorative Dent.* déc 2004;24(6):565-77.
78. Schou S, Holmstrup P, Worthington HV, Esposito M. Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clin Oral Implants Res.* oct 2006;17 Suppl 2:104-23.
79. Antoun H, Cherfane P. Morbidité du prélèvement osseux symphysaire. In: *Implant.* 2007.
80. Nkenke E, Weisbach V, Winckler E, Kessler P, Schultze-Mosgau S, Wiltfang J, et al. Morbidity of harvesting of bone grafts from the iliac crest for preprosthetic augmentation procedures: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mars 2004;33(2):157-63.
81. Jensen T, Schou S, Stavropoulos A, Terheyden H, Holmstrup P. Maxillary sinus floor augmentation with Bio-Oss or Bio-Oss mixed with autogenous bone as graft in animals: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* janv 2012;41(1):114-20.
82. Groeneveld EH, van den Bergh JP, Holzmann P, ten Bruggenkate CM, Tuinzing DB, Burger EH. Mineralization processes in demineralized bone matrix grafts in human maxillary sinus floor elevations. *J Biomed Mater Res.* 1999;48(4):393-402.
83. 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.
84. Jung J-H, Choi B-H, Zhu S-J, Lee S-H, Huh J-Y, You T-M, et al. The effects of exposing dental implants to the maxillary sinus cavity on sinus complications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* nov 2006;102(5):602-5.
85. Jung J-H, Choi B-H, Jeong S-M, Li J, Lee S-H, Lee H-J. A retrospective study of the effects on sinus complications of exposing dental implants to the maxillary sinus cavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* mai 2007;103(5):623-5.
86. Testori T, Drago L, Wallace SS, Capelli M, Galli F, Zuffetti F, et al. Prevention and Treatment of Postoperative Infections after Sinus Elevation Surgery: Clinical Consensus and Recommendations. *International Journal of Dentistry.* 2012;2012:1-5.
87. Choukroun J, Belveze C, Girard M, Roche J. Sinus lifts: comment éviter la contamination per opératoire systématique? *Implantodontie.* 2004;13.
88. Tarnow DP, Wallace SS, Froum SJ, Rohrer MD, Cho SC. Histologic and clinical comparison of bilateral sinus floor elevations with and without barrier membrane placement in 12 patients: Part 3 of an ongoing prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* avr 2000;20(2):117-25.
89. Al-Faraje L. Risques et complications en chirurgie implantaire - Etiologie, prévention et gestion. *QI;* 2012.

90. Roos-Jansåker A-M, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *J Clin Periodontol.* avr 2006;33(4):296-301.
91. Barone A, Santini S, Sbordone L, Crespi R, Covani U. A clinical study of the outcomes and complications associated with maxillary sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* févr 2006;21(1):81-5.
92. Pikos MA. Maxillary sinus membrane repair: report of a technique for large perforations. *Implant Dent.* 1999;8(1):29-34.
93. Raghoobar GM, Batenburg RH, Timmenga NM, Vissink A, Reintsema H. Morbidity and complications of bone grafting of the floor of the maxillary sinus for the placement of endosseous implants. *Mund Kiefer Gesichtschir.* mai 1999;3 Suppl 1:S65-69.
94. Strietzel FP. [Sinus floor elevation and augmentation. Evidence-based analysis of prognosis and risk factors]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* mars 2004;8(2):93-105.
95. Wannfors K, Johansson B, Hallman M, Strandkvist T. A prospective randomized study of 1- and 2-stage sinus inlay bone grafts: 1-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* oct 2000;15(5):625-32.
96. Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Merten HA, Kessler P, Ludwig A, Engelke W. Endoscopic and ultrasonographic evaluation of the maxillary sinus after combined sinus floor augmentation and implant insertion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* mars 2000;89(3):288-91.
97. Fugazzotto PA, Vlassis J. A simplified classification and repair system for sinus membrane perforations. *J Periodontol.* oct 2003;74(10):1534-41.
98. Lozano-Carrascal N, Salomó-Coll O, Gehrke SA, Calvo-Guirado JL, Hernández-Alfaro F, Gargallo-Albiol J. Radiological evaluation of maxillary sinus anatomy: A cross-sectional study of 300 patients. *Ann Anat.* nov 2017;214:1-8.
99. Jordi C, Mukaddam K, Lambrecht JT, Kühl S. Membrane perforation rate in lateral maxillary sinus floor augmentation using conventional rotating instruments and piezoelectric device—a meta-analysis. *Int J Implant Dent [Internet].* 29 janv 2018 [cité 23 oct 2018];4. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5787532/>
100. Nedir R, Nurdin N, Szmukler-Moncler S, Bischof M. Osteotome sinus floor elevation technique without grafting material and immediate implant placement in atrophic posterior maxilla: report of 2 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* mai 2009;67(5):1098-103.
101. Roche Y. Risques médicaux au cabinet dentaire en pratique quotidienne. Paris: MASSON; 2010.
102. Lalla RV, Patton LL, Dongari-Bagtzoglou A. Oral candidiasis: pathogenesis, clinical presentation, diagnosis and treatment strategies. *J Calif Dent Assoc.* avr 2013;41(4):263-8.
103. Jackson DL, Moore PA, Hargreaves KM. Preoperative nonsteroidal anti-inflammatory medication for the prevention of postoperative dental pain. *J Am Dent Assoc.* nov 1989;119(5):641-7.

104. Antoun H, Chemaly C. Bone substitutes, bone augmentation in oral implantology. QI; 2007.
105. Ziccardi V, Betts N. Complications of maxillary sinus augmentation. In: The sinus bone graft. Quintessence International; 1999.
106. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. J Periodontol. avr 2004;75(4):511-6.
107. Kübler NR. [Osteoinduction and -reparation]. Mund Kiefer Gesichtschir. févr 1997;1(1):2-25.
108. Becktor JP, Isaksson S, Sennerby L. Survival analysis of endosseous implants in grafted and nongrafted edentulous maxillae. Int J Oral Maxillofac Implants. févr 2004;19(1):107-15.
109. De Riu G, De Riu N, Spano G, Pizzigallo A, Petrone G, Tullio A. Histology and stability study of cortical bone graft influence on titanium implants. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. avr 2007;103(4):e1-7.
110. Bahat O, Fontanesi FV. Complications of grafting in the atrophic edentulous or partially edentulous jaw. Int J Periodontics Restorative Dent. oct 2001;21(5):487-95.
111. Levin L, Herzberg R, Dolev E, Schwartz-Arad D. Smoking and complications of onlay bone grafts and sinus lift operations. Int J Oral Maxillofac Implants. juin 2004;19(3):369-73.
112. Bahat O, Fontanessi RV. Efficacy of implant placement after bone grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior jaw. Int J Periodontics Restorative Dent. juin 2001;21(3):220-31.
113. Alkan A, Çelebi N, Baş B. Acute Maxillary Sinusitis Associated with Internal Sinus Lifting: Report of a Case. Eur J Dent. janv 2008;2:69-72.
114. Sammartino G, Mariniello M, Scaravilli MS. Benign paroxysmal positional vertigo following closed sinus floor elevation procedure: mallet osteotomes vs. screwable osteotomes. A triple blind randomized controlled trial. Clin Oral Implants Res. juin 2011;22(6):669-72.
115. Checchi L, Felice P, Antonini ES, Cosci F, Pellegrino G, Esposito M. Crestal sinus lift for implant rehabilitation: a randomised clinical trial comparing the Cosci and the Summers techniques. A preliminary report on complications and patient preference. Eur J Oral Implantol. 2010;3(3):221-32.
116. Seban A, Bonnaud P. Pratique clinique des greffes osseuses et implants. Elsevier masson; 2012.
117. Ashton H. Guidelines for the rational use of benzodiazepines. When and what to use. Drugs. juill 1994;48(1):25-40.
118. HAS. Principes généraux et conseils de prescription des antibiotiques en premier recours. 2014.
119. SFCO. Prescription des anti-inflammatoires en chirurgie buccale chez l'adulte. 2008.

120. HAS. Prévention et traitement de la douleur postopératoire en chirurgie buccale. 2006.
121. HAS. Prévention et traitement de la douleur postopératoire en chirurgie buccale [Internet]. 2005 [cité 16 oct 2018]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_272499/en/preventing-and-managing-postoperative-pain-after-oral-surgery
122. Samson J, Descroix V, Torres J-H, Blanchard P, Bouldouyre M-A, Catherine J-H, et al. Société francophone de médecine buccale et chirurgie buccale. 2008;14:31.
123. Direction générale de la santé, Ministère de la santé et de la solidarité. Guide et prévention des infections liées aux soins de chirurgie dentaire et stomatologie. 2e édition. 2006.
124. Coureul M. Ministère de la Santé et des Solidarités. 2006;72.
125. Hernández-Alfaro F, Torradeflot MM, Marti C. Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. Clin Oral Implants Res. janv 2008;19(1):91-8.
126. Al-Dajani M. Incidence, Risk Factors, and Complications of Schneiderian Membrane Perforation in Sinus Lift Surgery: A Meta-Analysis. Implant Dent. juin 2016;25(3):409-15.
127. Becker ST, Terheyden H, Steinriede A, Behrens E, Springer I, Wiltfang J. Prospective observation of 41 perforations of the Schneiderian membrane during sinus floor elevation. Clin Oral Implants Res. déc 2008;19(12):1285-9.
128. Kim Y-K, Hwang J-W, Yun P-Y. Closure of large perforation of sinus membrane using pedicled buccal fat pad graft: a case report. Int J Oral Maxillofac Implants. déc 2008;23(6):1139-42.
129. Kraut RA, Chahal O. Management of patients with trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement. J Am Dent Assoc. oct 2002;133(10):1351-4.
130. Goga D, Romieux G, Bonin B. Greffe sinusienne d'origine iliaque à visée pré implantaire: étude rétrospective des complications rencontrées à partir de 100 cas. Rev stomatologique Chir Maxillofac. 2000;
131. Della Valle A, Sammartino G, Marenzi G, Tia M, Espedito di Lauro A, Ferrari F, et al. Prevention of postoperative bleeding in anticoagulated patients undergoing oral surgery: use of platelet-rich plasma gel. J Oral Maxillofac Surg. nov 2003;61(11):1275-8.
132. McDermott NE, Chuang S-K, Woo VV, Dodson TB. Complications of dental implants: identification, frequency, and associated risk factors. Int J Oral Maxillofac Implants. déc 2003;18(6):848-55.
133. Keats AS. The ASA classification of physical status--a recapitulation. Anesthesiology. oct 1978;49(4):233-6.
134. Vahedi A, Moya-Plana A, Guyot S, Touré G. Plasma Cell Granuloma of the Jaw and the Infratemporal Fossa: A Clinical Case. J Oral Maxillofac Surg. févr 2018;76(2):363-7.

135. Samet N, Tau S, Findler M, Susarla SM, Findler M. Flexible, removable partial denture for a patient with systemic sclerosis (scleroderma) and microstomia: a clinical report and a three-year follow-up. *Gen Dent.* déc 2007;55(6):548-51.
136. HAS. *Cardiopathies valvulaires et congénitales graves chez l'adulte.* 2012;
137. Buser D, von Arx T, ten Bruggenkate C, Weingart D. Basic surgical principles with ITI implants. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11 Suppl 1:59-68.
138. McDermott NE, Chuang S-K, Woo VV, Dodson TB. Complications of dental implants: identification, frequency, and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants.* déc 2003;18(6):848-55.
139. Arshad A, Patton D. Implant rehabilitation of irradiated jaws: a preliminary report. *Oral maxillofacial implant.* 1997.
140. Colella G, Cannavale R, Pentenero M, Gandolfo S. Oral implants in radiated patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* août 2007;22(4):616-22.
141. Asikainen P, Klemetti E, Kotilainen R, Vuillemin T, Sutter F, Voipio HM, et al. Osseointegration of dental implants in bone irradiated with 40, 50 or 60 Gy doses. An experimental study with beagle dogs. *Clin Oral Implants Res.* févr 1998;9(1):20-5.
142. Schou S. Implant treatment in periodontitis-susceptible patients: a systematic review. *J Oral Rehabil.* janv 2008;35 Suppl 1:9-22.
143. Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E, Land NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol.* déc 1987;2(4):145-51.
144. Mengel R, Stelzel M, Hasse C, Flores-de-Jacoby L. Osseointegrated implants in patients treated for generalized severe adult periodontitis: an interim report. *Implant Dentistry.* juill 1997;6(2):139.
145. Al-Nawas B, Klein MO, Götz H, Vaterod J, Duschner H, Grötz KA, et al. Dental implantation: ultrasound transmission velocity to evaluate critical bone quality--an animal model. *Ultraschall Med.* juin 2008;29(3):302-7.
146. Hodgson TA, Lewis N, Darbar U, Welfare RD, Boulter A, Porter SR. The short-term efficacy of osseointegrated implants in patients with non-malignant oral mucosal disease: a case series. *Oral Diseases.* 2006;12(s1):11-11.
147. Bonfante S, Bosco AF, Luize DS, de Almeida JM, Cestari TM, Taga R. Influence of nicotine on healing process of autogenous bone block grafts in the mandible: a histomorphometric study in rats. *Int J Oral Maxillofac Implants.* juin 2008;23(3):437-44.
148. Baig MR, Rajan M. Effects of smoking on the outcome of implant treatment: a literature review. *Indian J Dent Res.* déc 2007;18(4):190-5.
149. Mombelli A, Cionca N. Systemic diseases affecting osseointegration therapy. *Clin Oral Implants Res.* oct 2006;17 Suppl 2:97-103.
150. Orban J-C, Ichai C. Complications métaboliques aiguës du diabète. /data/revues/16240693/00170008/0800234X/ [Internet]. 2 déc 2008 [cité 24 oct 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/194003>

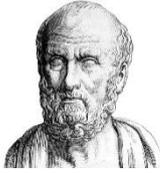
151. Peled M, Ardekian L, Tagger-Green N, Gutmacher Z, Machtei EE. Dental implants in patients with type 2 diabetes mellitus: a clinical study. *Implant Dent.* 2003;12(2):116-22.
152. Campo J, Cano J, del Romero J, Hernando V, Rodríguez C, Bascones A. Oral complication risks after invasive and non-invasive dental procedures in HIV-positive patients. *Oral Dis.* janv 2007;13(1):110-6.
153. Patton LL, Shugars DA, Bonito AJ. A systematic review of complication risks for HIV-positive patients undergoing invasive dental procedures. *J Am Dent Assoc.* févr 2002;133(2):195-203.
154. Bourliere M. Traitement de l'hépatite C : gestion des effets secondaires. /data/revues/03998320/003205P2/08002297/ [Internet]. 19 juin 2008 [cité 24 oct 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/173776>
155. Grossmann S de MC, Teixeira R, de Aguiar MCF, de Moura MDG, do Carmo MAV. Oral mucosal conditions in chronic hepatitis C Brazilian patients: a cross-sectional study. *J Public Health Dent.* 2009;69(3):168-75.
156. McIlwain HH. Glucocorticoid-induced osteoporosis: pathogenesis, diagnosis, and management. *Prev Med.* févr 2003;36(2):243-9.
157. Beikler T, Flemmig TF. Implants in the medically compromised patient. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003;14(4):305-16.
158. Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants.* août 2005;20(4):569-77.
159. Grant B-T, Amenedo C, Freeman K, Kraut RA. Outcomes of placing dental implants in patients taking oral bisphosphonates: a review of 115 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* févr 2008;66(2):223-30.
160. Hubner RA, Houston SJ. Bisphosphonates' use in metastatic bone disease. *Hosp Med.* juill 2005;66(7):414-9.
161. Scully C, Madrid C, Bagan J. Dental endosseous implants in patients on bisphosphonate therapy. *Implant Dent.* sept 2006;15(3):212-8.
162. Marco F, Milena F, Gianluca G, Vittoria O. Peri-implant osteogenesis in health and osteoporosis. *Micron.* 2005;36(7- 8):630-44.
163. Bender IB. Paget's disease. *J Endod.* nov 2003;29(11):720-3.
164. Ferrieri GB, Castiglioni S, Carmagnola D, Cargnel M, Strohmenger L, Abati S. Oral surgery in patients on anticoagulant treatment without therapy interruption. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 2007;65(6):1149-54.
165. Blinder D, Manor Y, Martinowitz U, Taicher S. Dental extractions in patients maintained on oral anticoagulant therapy: comparison of INR value with occurrence of postoperative bleeding. *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2001;30(6):518-21.
166. Marin GG, Cardiel MH, Cornejo H, Viveros ME. Prevalence of antinuclear antibodies in 3 groups of healthy individuals: blood donors, hospital personnel, and relatives of patients with autoimmune diseases. *J Clin Rheumatol.* oct 2009;15(7):325-9.

167. Roguedas A-M, Youinou P, Lemasson G, Pennec Y-L, Misery L. Primary Gougerot-Sjögren syndrome: a dermatological approach. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* mars 2006;20(3):243-7.
168. Oczakir C, Balmer S, Mericske-Stern R. Implant-prosthodontic treatment for special care patients: a case series study. *Int J Prosthodont.* oct 2005;18(5):383-9.
169. Addy L, Korszun A, Jagger RG. Dental implant treatment for patients with psychiatric disorders. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* juin 2006;14(2):90-2.
170. Belmin J, Chassagne P. Gériatrie Pour le praticien [Internet]. masson. 2018 [cité 23 oct 2018]. Disponible sur: https://www.unitheque.com/Livre/elsevier_-_masson/Pour_le_praticien/Geriatrie-125638.html
171. Choucroun G, Mourlaas J, Kamar Affendi NH, Froum SJ, Cho S-C. Sinus Floor Cortication: Classification and Prevalence. *Clin Implant Dent Relat Res.* févr 2017;19(1):69-73.
172. Zijderveld SA, van den Bergh JPA, Schulten EAJM, ten Bruggenkate CM. Anatomical and surgical findings and complications in 100 consecutive maxillary sinus floor elevation procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* juill 2008;66(7):1426-38.
173. Gosau M, Rink D, Driemel O, Draenert FG. Maxillary sinus anatomy: a cadaveric study with clinical implications. *Anat Rec (Hoboken).* mars 2009;292(3):352-4.
174. Kim M-J, Jung U-W, Kim C-S, Kim K-D, Choi S-H, Kim C-K, et al. Maxillary sinus septa: prevalence, height, location, and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis. *J Periodontol.* mai 2006;77(5):903-8.
175. Ella B, Sédarat C, Noble RDC, Normand E, Lauerjat Y, Siberchicot F, et al. Vascular connections of the lateral wall of the sinus: surgical effect in sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* déc 2008;23(6):1047-52.
176. Rodella LF, Labanca M, Boninsegna R, Favero G, Tschabitscher M, Rezzani R. Intraosseous anastomosis in the maxillary sinus. *Minerva Stomatol.* juin 2010;59(6):349-54.
177. Flanagan D. Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dent.* déc 2005;14(4):336-8.
178. Lee H-W, Lin W-S, Morton D. A retrospective study of complications associated with 100 consecutive maxillary sinus augmentations via the lateral window approach. *Int J Oral Maxillofac Implants.* juin 2013;28(3):860-8.

Annexe

Table des illustrations

Evolution du sinus maxillaire à 1 an , 4 ans, 6 ans et 12 ans	3
Schéma de Berichard ; travail personnel d'après Gray's Anatomy public.....	4
Angle alpha et angle Béta	5
Coupe radiographique montrant un septum intra sinusien	7
Réseau artériel et veineux du sinus maxillaire	8
Innervation du sinus maxillaire	9
Physiologie et composition de la membrane sinusienne	11
Incision supra crestale et de décharge (Dr Tavitian).....	17
Décollement du lambeau (Dr Tavitian).....	18
Ostéotomie du volet latéral (Dr Tavitian)	19
Décollement de la membrane sinusienne (Dr Tavitian).....	20
Comblement du sinus maxillaire (Dr Tavitian).....	21
Repositionnement du lambeau et sutures (Dr Tavitian).....	22
Caractéristiques des greffes osseuses.....	23
Produits Biobank	25
Bio-Oss de Geistlich.....	28
Produits commerciaux Creos	29
Critères des matériaux de comblement.....	31
Perforation de la membrane de Schneider (Dr Tavitian).....	37
Schéma des perforations selon Vlassis.....	38
Schéma des perforations selon Vlassis 2003.....	39
Racines antrales, susceptibles d'être endommagées lors du comblement sinusien	40
Sang ayant migré dans la face interne de la joue et hématome de la face	41
Candidose post opératoire, résolue avec des antifongiques systémiques et locaux	44
Sinusite maxillaire due à la migration de matériau dans le sinus	45
Exposition du greffon dans la cavité buccale.....	49
Conséquence d'un comblement sinusien insuffisant.....	51
Exemple de fiche de conseils à suivre à remettre au patient	53
Suture de la perforation de la membrane (Dr Tavitian).....	61
Classification ASA	63
Sinusite maxillaire unilatérale	64
Inflammation chronique avec une image en cadre	65
Septum intra sinusien complexe	77
Ostéotomies multiples pour éviter les septa sinusiens	78
Réalisation de deux fenêtres osseuses pour éviter le septum sinusien	78
Polype sinusien	79
Schéma anatomique de l'anastomose artérielle du sinus maxillaire	80
Artère antrale alvéolaire, mise en évidence sur une coupe radiographique et lors de l'ostéotomie du volet latéral	80
Réglette pour mesure d'ouverture buccale	82



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

BIANCHI Lisa - Greffes sous sinusiennes, complications, conduite à tenir

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix-Marseille Université : 2019

Rubrique de classement : Chirurgie Orale

Résumé :

L'extraction dentaire de la région maxillaire postérieure se termine souvent par une résorption de l'os alvéolaire et une pneumatisation du sinus, engendrant un défaut quantitatif d'os pour une réhabilitation implanto prothétique.

La restitution du volume osseux par sinus lift, est aujourd'hui la technique de référence pour la réhabilitation implanto prothétique dans les secteurs maxillaires postérieurs, ces greffes sinusiennes sont des opérations pratiquées de manière régulière de nos jours.

La très grande diversité des matériaux disponibles permet de ne pas nécessiter un second site opératoire, cependant les auteurs n'arrivent pas à se mettre d'accord sur le choix d'un matériaux de référence.

Bien que la fréquence des complications soient faibles, celles-ci sont présentes et trop peu développées de manière générale.

L'objectif de cette thèse était de faire un état des lieux des différentes complications et leur gestion, des mécanismes y aboutissant et leur compréhension afin de mieux maîtriser les traitements et d'éviter leur répétition.

Pour ceci, une connaissance accrue de l'anatomie, des fonctions du sinus, des indications et contre-indications au sinus lift, ainsi que la notion bénéfice risque sont extrêmement recommandés.

La correcte gestion des complications assure la survie de la greffe, des implants et la réussite du traitement prothétique.

Mots clés :

Sinus

Complications

Traitements

Prévention

Grefe sinusienne

BIANCHI Lisa – Sinus Lift, complications, conduct to hold

Abstract:

Dental extraction of the posterior maxillary region often ends up with a resorption of the alveolar and a pneumatization of the sinus, leading to a significant bone defect for prosthetic implant rehabilitation.

The recovery of bone volume by sinus lift is the standard technique for implant-prosthetic rehabilitation in posterior maxillary areas, these sinus grafts are regularly performed operations.

The great diversity of materials makes it possible not to require a second operating site, however the authors disagree on the choice of reference materials.

The frequency of complications is low, yet they sometimes occur and the topic is easily forgotten.

The purpose of this thesis was to report various complications and their management, the understanding of their mecanism to better treat them and avoid their repetition.

For this, an increased knowledge of the anatomy, functions of the sinus, sinus lift indications and contraindications.

Good management of complications ensures the survival of the graft, the implants and the success of the prosthetic treatment.

MeSH:

Sinus

Complications

Treatments

Prevention

Sinus lift

Adresse de l'auteur :

99 avenue Louis Roche

83000 TOULON