

ACADEMIE DE PARIS
UNIVERSITE RENE DESCARTES (PARIS V)
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2002

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

Présentée et soutenue publiquement le 6 décembre 2002

par

Geoffroy-Renaud PEUCH-LESTRADE

LES OSTEOTOMES :
DESCRIPTION ET UTILITÉ IMPLANTAIRE

JURY

Madame le Professeur BUCH	Président
Monsieur le Professeur GOLDBERG	Assesseur
Monsieur le Docteur BIGOT	<u>Assesseur</u>
Monsieur le Docteur WIERZBA	Assesseur
Monsieur le Docteur KHAYAT	Assesseur

A Madame le Professeur Danièle BUCH

Professeur des Universités à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Paris V,
Praticien Hospitalier
Chef de Service du Service d'Odontologie Jean Délibéros de l'Hôtel-Dieu

Pour avoir accepté la présidence du jury d'une thèse de chirurgie. Je la remercie ici pour l'attention qu'elle portera à ce travail, ainsi que pour le soutien qu'elle m'a témoigné à de nombreuses reprises. Sa gentillesse, son efficacité et son écoute resteront, pour moi, un agréable souvenir du Centre de Soins.
Qu'elle trouve ici l'expression de mes sentiments les plus reconnaissants et admiratifs.

A Monsieur le Professeur Michel GOLDBERG

Professeur des Universités à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Paris V,
Praticien Hospitalier

Docteur ès Sciences Naturelles

Pour sa gentillesse, et sa disponibilité à siéger dans ce jury. Mais également pour ses bons conseils prodigués aussi bien en clinique qu'à la faculté. Je suis également fier de la confiance qu'il me témoigne pour les temps futurs. Qu'il trouve ici mes sincères remerciements et l'expression de mon engagement dévoué à la tâche qu'il me confie.

A Monsieur le Docteur Claude BIGOT

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Odontologiques

Docteur d'Etat en Odontologie

Maître de Conférence à l'Université de Chirurgie Dentaire de Paris V,

Praticien Hospitalier en Parodontie

Pour avoir dirigé ce travail et m'avoir guidé tout au long de la rédaction. Pour s'être porté disponible et m'avoir soutenu. Je le remercie pour le temps qu'il m'a consacré, pour ses conseils et ses encouragements.

A Monsieur le Docteur Claude-Bernard WIERZBA

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Paris V

Maître de Conférence à l'Université de Chirurgie Dentaire de Paris V,

Praticien Hospitalier en Chirurgie Buccale

Expert près la Cour d'Appel de Paris

Responsable du Diplôme d'Etudes Supérieures en Chirurgie-Buccale

Pour avoir accepté avec entrain de superviser l'aspect chirurgical de ce travail. Pour son expérience dans le domaine dont il a bien voulu me faire profiter et pour lequel je lui suis extrêmement reconnaissant. Je le remercie également de la confiance qu'il me témoigne, en me permettant d'intégrer son équipe au Centre de Soins.

A Monsieur le Docteur Philippe KHAYAT

Docteur en Chirurgie Dentaire

Professeur Assistant Affilié à l'Université du Washington

Maître en Sciences Odontologiques à l'Université du Washington

Pour avoir relu ce travail avec attention et l'avoir considérablement enrichi de ses corrections et de ses cas cliniques.

Pour avoir accepté que je l'assiste dans un exercice d'exception, ces deux dernières années.

Enfin pour la confiance qu'il m'a témoignée à de nombreuses reprises.

Je lui dois mon petit savoir en implantologie et l'enthousiasme qui m'anime pour progresser à ses côtés.

Je tiens à lui témoigner ici, mes remerciements mais aussi tout mon respect et mon admiration.

A mes parents

Qui ont toujours su me faire confiance. Grâce à leur soutien et leurs encouragements j'ai pu réussir dans la voie que j'ai choisie. Je tiens à les remercier de tout cœur pour l'amour et l'éducation qu'ils m'ont transmis.

A mon grand-père Poupi

Qui m'a encouragé dans la voie de la chirurgie dentaire. Je suis fier de reprendre aujourd'hui le flambeau médical !

A Emilie et Laurent, Valentin et Anaïs

Pour leur humour concernant la voie universitaire et la fratrie joyeuse qu'ils composent.

A mes amis

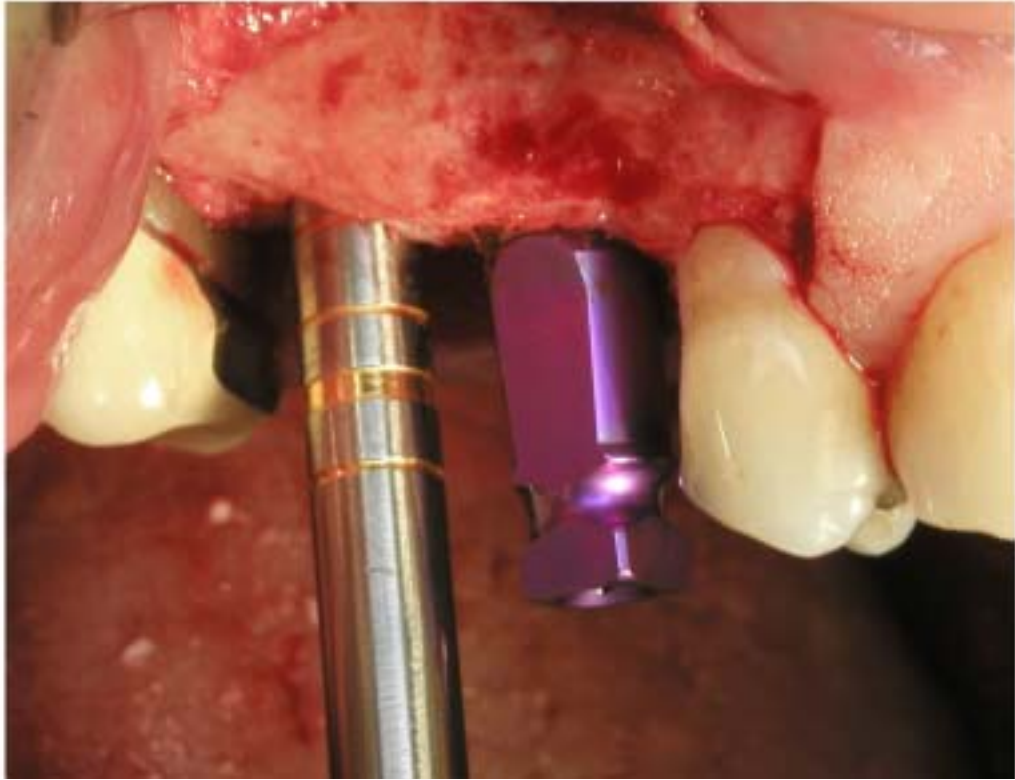
Alexandre, David, Aymeric, François, Grégory et Marine, pour les moments passés à la fac et ailleurs, mais aussi pour la complicité future.

A Astrid Lambert

La femme de ma vie.
Et davantage encore, ...

INTRODUCTION	12
1. ANATOMIE DES REGIONS CONCERNEES	13
1.1 Anatomie descriptive.....	13
1.1.1 L'os maxillaire	13
1.1.1.1 Le corps du maxillaire :.....	13
1.1.1.2 Les processus maxillaires :.....	14
1.1.1.3 La crête alvéolaire :	15
a) : Classification de Misch :	15
b) : Classification de Lekholm :.....	16
1.1.2 Le sinus maxillaire.....	16
1.2 Physiologie du maxillaire	20
1.2.1 Devenir de la crête alvéolaire.....	20
1.2.2 Pneumatisation du sinus :	23
2. RAPPELS SUR L'IMPLANTOLOGIE	26
2.1 Quels sont les implants utilisés aujourd'hui ?.....	26
2.2 Conditions générales requises en implantologie.....	27
2.3 Conditions requises pour la chirurgie de réhaussement de plancher sinusien .	28
2.4 Prémédication	29
3. LES OSTEOTOMES.....	30
3.1 Historique des traitements chirurgicaux des sinus et des greffes sinusiennes à visée implantaire	30
3.2 Description des Ostéotomes	31
3.2.1 Les Ostéotomes de Summers®	35
3.2.2 Les Ostéotomes de Steri-Oss®	38
3.2.3 Les Ostéotomes de Friatec®	39
3.2.4 Les Ostéotomes Replace®	40
3.2.5 Les Ostéotomes de Palti®	41
3.2.6 Les Ostéotomes tubéro-ptérygoïdiens	42

4. APPLICATIONS ET USAGES DES OSTEOTOMES.....	44
4.1 Compaction osseuse :	45
4.2 Expansion localisée de crête osseuse :	47
4.3 Elévation de plancher sinusien :	49
4.4 Elévation de plancher sinusien avec comblement :	51
4.5 Préparation du futur site implantaire :	55
5. COMPLICATIONS ET LIMITES	59
5.1 Echec prothétique	59
5.2 Complications pathologiques	59
5.3 Limites anatomiques	61
5.4 Autres techniques de greffe	62
5.5 Autres thérapeutiques.....	62
6 : CAS CLINIQUES.....	63
6.1 Premier cas : Monsieur S.....	63
6.2 Deuxième cas : Madame D.....	67
6.3 Troisième cas : Madame P.	71
CONCLUSION.....	74
BIBLIOGRAPHIE	75
DOCUMENTATION TECHNIQUE	79



INTRODUCTION

La thérapeutique implantaire, de plus en plus proposée aux patients, est, du point de vue anatomique, dépendante du substrat osseux en termes de dimensions et de qualité. En effet un implant n'est envisagé que si l'os est suffisamment dense et qu'il puisse s'y ancrer sur la totalité de sa hauteur.

Au niveau des secteurs maxillaires postérieurs (prémolaires et molaires), la hauteur de la crête osseuse est limitée par le plancher sinusien en haut, et par le niveau crestal de l'os alvéolaire en bas. Lorsque le volume osseux est, à cet endroit, insuffisant, il est possible de recourir à de nombreuses techniques chirurgicales de reconstruction de la crête par greffe osseuse. Ces techniques lourdes peuvent être, de prime abord, appréhendées par le patient.

Il existe des instruments développés en chirurgie depuis 1994 : les ostéotomes de Summers. Ils permettent, par exemple, de compacter et déplacer l'os afin d'augmenter sa hauteur et sa densité. Ils ont également d'autres applications, comme celle de créer un accès sinusien afin de combler celui-ci. Ils peuvent aussi être utilisés au cours du temps implantaire contrairement aux greffes, ce qui réduit de moitié les interventions chirurgicales.

Le principe majeur de ces instruments est de pouvoir entraîner le soulèvement de la membrane sinusienne par voie crestale afin de déposer localement des matériaux de comblement osseux qui réduiront le manque de substrat osseux. Ce gain de hauteur se fait ainsi aux dépens du sinus, et ne modifie pas le niveau crestal de l'os alvéolaire.

Cette technique nécessite la connaissance de l'anatomie et de la physiologie du sinus ; ces rappels feront l'objet de la première partie. Certaines notions fondamentales sur l'implantologie seront ensuite exposées pour permettre la compréhension des techniques chirurgicales. Les différents ostéotomes à notre disposition aujourd'hui seront décrits. Enfin, après l'évocation des complications et limites des techniques envisagées, quelques cas cliniques illustreront ce travail.

1. ANATOMIE DES REGIONS CONCERNEES

1.1 Anatomie descriptive

1.1.1 L'os maxillaire

Le mot maxillaire vient du latin maxilla et signifie mâchoire. C'est un os pair, symétrique, s'articulant avec tous les autres os de la face, et participant à la constitution, entre autres, des fosses nasales, de la cavité buccale et de la cavité orbitaire. On lui distingue :

- 1 corps (4 faces et 5 bords).
- 3 processus : palatin, zygomatique et frontal.
- 1 cavité aérique : le sinus.

1.1.1.1 Le corps du maxillaire :

Il est en forme de pyramide triangulaire à sommet externe. Il constitue la charpente osseuse du massif facial supérieur en abritant en son sein une cavité pneumatique : le sinus maxillaire. Ses quatre faces délimitent son architecture et laissent deviner le volume du sinus sous-jacent.

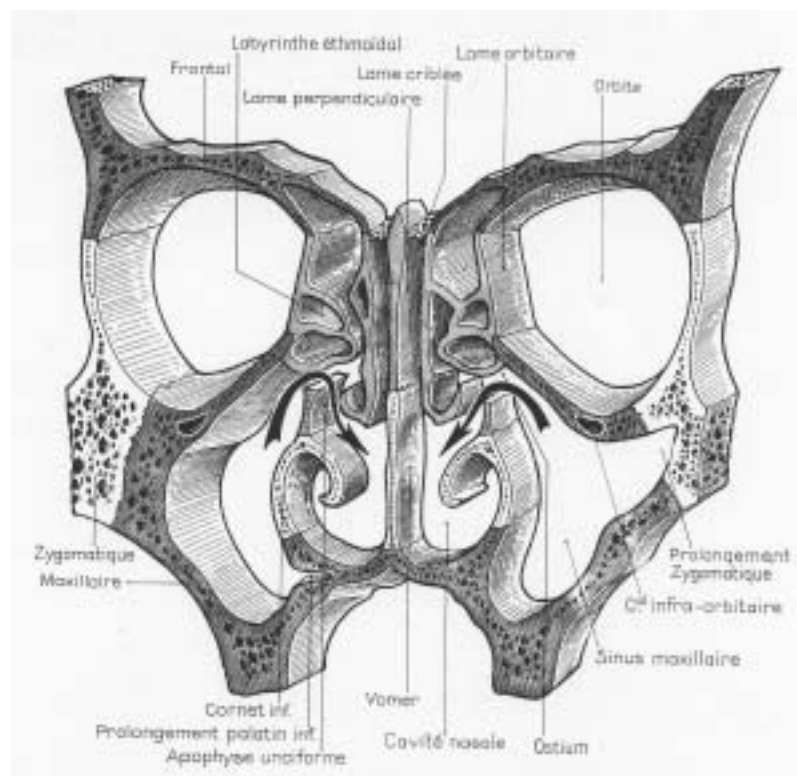
Face jugale : elle est limitée par le rebord infra orbitaire en haut, l'arcade alvéolaire en bas, l'incisure nasale médialement et la partie inférieure du zygomatique postérieurement. Cette face est concave dans son ensemble et est marquée par une série de bourrelets verticaux correspondant aux racines des dents maxillaires. Entre chacune de ces bosses on note des fosses dont certaines sont plus marquées, par exemple la fosse canine en arrière de la canine. Plus postérieurement la face jugale est libre de tout élément nerveux et offre ainsi une voie de trépanation du sinus maxillaire.

Face orbitaire : elle forme une grande partie du plancher de l'orbite, elle est lisse, plane et est fortement inclinée en bas, en avant et en dedans.

Face médiane : elle forme la partie latérale de la fosse nasale, et de la cavité buccale ; le processus palatin sépare ces deux étages.

Etage nasal : en son centre se trouve le hiatus maxillaire : c'est un orifice quadrilatère faisant communiquer fosse nasale et sinus maxillaire.

Etage buccal : il forme l'arcade alvéolaire supérieure et la moitié de la voûte palatine.



Coupe frontale du crâne : rapports entre les fosses nasales et les sinus maxillaires. (PERLEMUTER.L)

Face orbitaire ou ptérygo-maxillaire : elle forme la partie externe la plus postérieure du maxillaire. Dans sa partie terminale, elle est convexe et rugueuse et forme la tubérosité maxillaire.

1.1.1.2 Les processus maxillaires :

Ils constituent les extrémités du maxillaire et s'articulent avec les autres os du massif facial supérieur.

Processus palatin : c'est une lame horizontale allongée dans le sens antéro-postérieur unie sur son bord interne à son homologue, pour former la partie antérieure du palais osseux.

Processus zygomatique (ou pyramidal) : il se situe à la jonction des faces orbitaire, jugale et ptérygo-maxillaire, et s'articule avec l'os zygomatique.

Processus frontal : il est constitué d'une lame osseuse aplatie dans le sens transversal qui s'articule avec l'os frontal et les os propres du nez.

1.1.1.3 La crête alvéolaire :

Elle est supportée par le processus palatin du maxillaire. Cette crête formée d'os dit alvéolaire, repose sur de l'os basal, qui, lui, est sous-sinusien.

De nombreux auteurs ont cherché à classer les différents types histologiques d'os alvéolaire.

a) : Classification de Misch :

Misch (MISCH.CE 1990) développe une classification basée sur la densité :

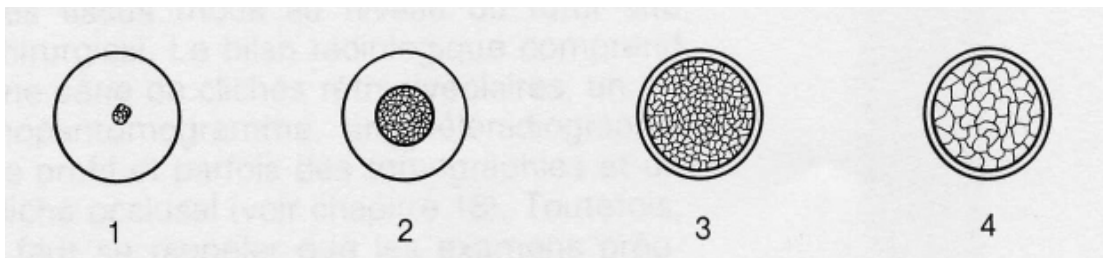
- Os dense et compact
- Os poreux et compact
- Os avec d'épaisses trabéculations
- Os très peu dense avec de fines trabéculations.

Cette classification est aussi liée aux différentes localisations de ces qualités osseuses ; ainsi pour le maxillaire postérieur, l'auteur décrit des trabéculations fines avec une corticale mince et poreuse. Chez l'édenté ancien, la disparition de la corticale est fréquente ce qui réduit d'autant la hauteur de la crête résiduelle.

b) : Classification de Lekholm :

Lekholm (LEKHOLM.U et al. 1988) classifie les os par types :

- Type I : l'os est composé presque entièrement d'os compact et homogène
- Type II : une couche épaisse d'os compact entoure un noyau d'os spongieux dense
- Type III : une fine couche d'os cortical entoure un noyau d'os spongieux dense de résistance favorable
- Type IV : une fine couche d'os cortical entoure un noyau d'os spongieux de faible densité.



Schématisation des quatre types osseux selon Lekholm. (LEKHOLM.U & ZARB.GA 1988)

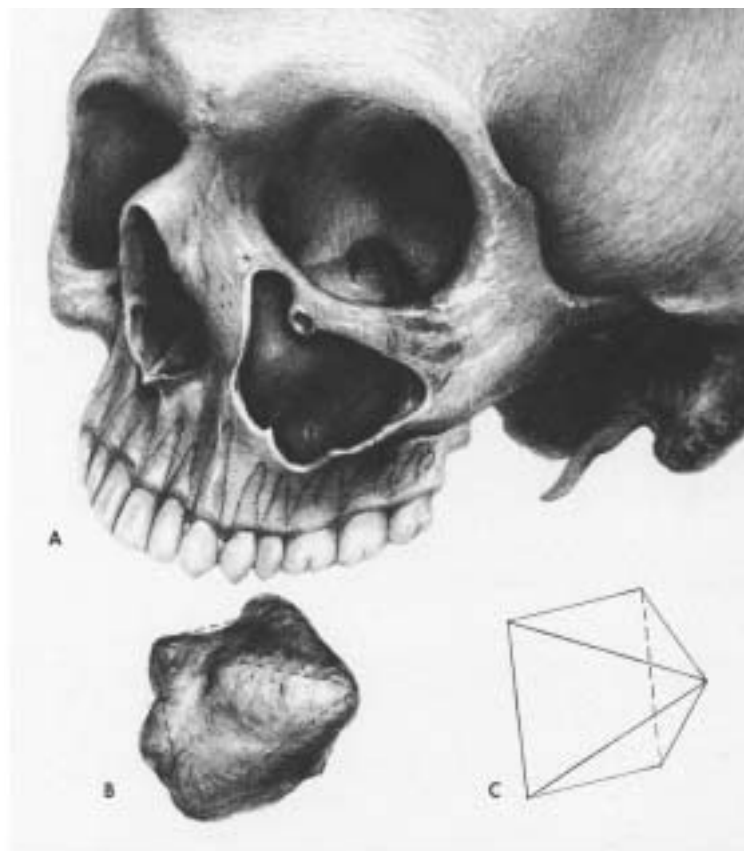
Au plan histo-morphologique, les os de type III et IV présentent souvent des lacunes osseuses, des inclusions lipidiques ainsi que des nodules plus ou moins fibreux ; ces éléments participent à la nature peu structurée de ces os (SUMMERS.R 1994a). Tatum (TATUM.H 1986) décrit aussi que la qualité architecturale (épaisseur, solidité) des corticales maxillaires est bien inférieure à celles rencontrées à la mandibule.

On note cependant que la qualité osseuse n'est pas toujours facile à évaluer radiologiquement et que c'est au cours du forage que le chirurgien prend réellement conscience des caractéristiques structurales de l'os alvéolaire.

1.1.2 Le sinus maxillaire

Cette cavité (décrite pour la première fois en 1489 par Léonard de Vinci puis connu sous le nom d'Antre d'Highmore) est creusée au sein du corps du

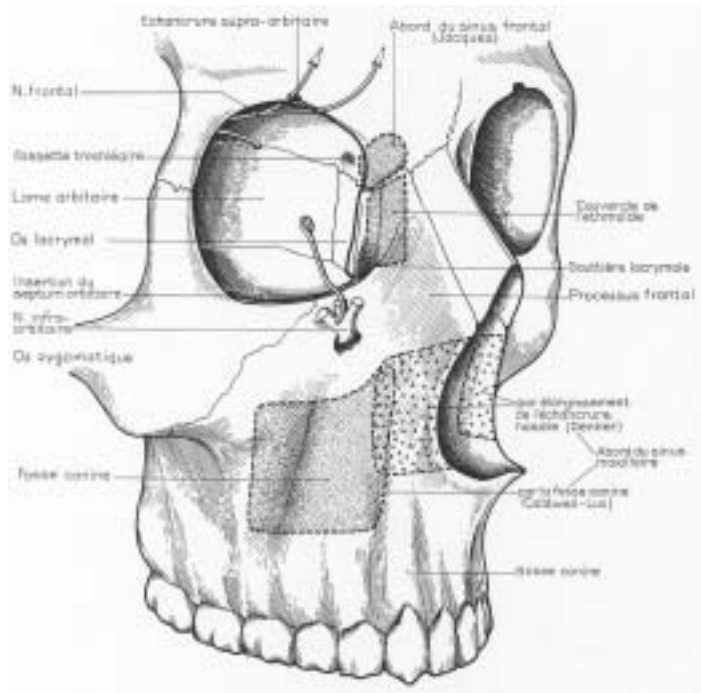
maxillaire, dont elle reprend la forme géométrique, à savoir de pyramide quadrangulaire ayant sa base du côté naso-palatin. Ses dimensions sont cependant très variables d'un individu à l'autre. Elle est tapissée d'une muqueuse fine, la membrane de Schneider, très adhérente à l'os sous-jacent. Cette membrane fragile est constituée en surface d'un épithélium pseudo stratifié pavimenteux et cilié ; ceci permet l'évacuation de fluide et de corps étranger via l'ostium sinusien.



Ecorché du sinus maxillaire gauche et représentation de son volume.
(BHASKAR.SN 1991)

On distingue 5 parois sinusiennes :

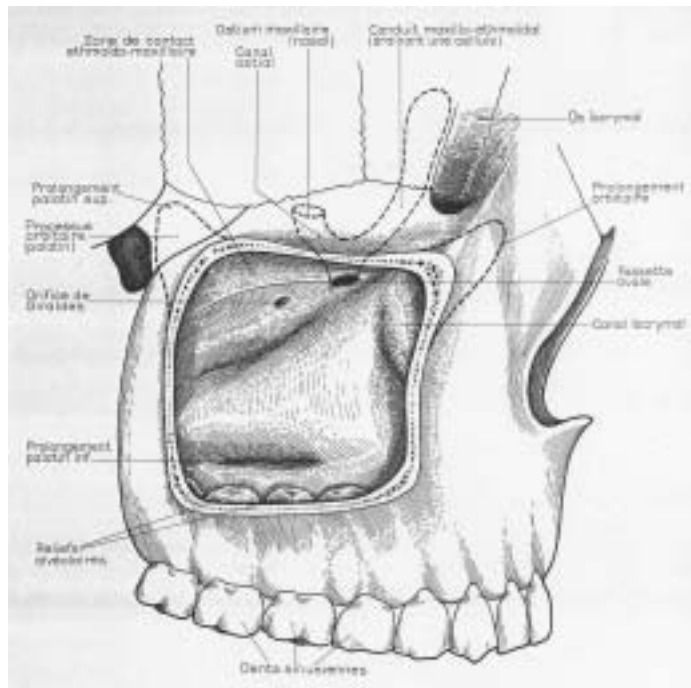
Paroi jugale : elle est très mince et déprimée au niveau de la fosse canine. C'est dans l'épaisseur de sa partie supérieure que passent les nerfs dentaires antérieurs. C'est par cette paroi que se font les abords sinusiens par la voie dite de « Caldwell-Luc ».



Vue de la face jugale du sinus maxillaire et zones classiques de son abord chirurgical. (PERLEMUTER.L)

Paroi postérieure : elle est épaisse et répond à la tubérosité maxillaire. Elle sépare le sinus de la fosse ptérygo-maxillaire.

Paroi supérieure : elle est très mince et sépare le sinus de la cavité orbitaire.



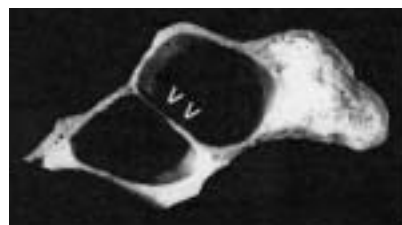
Vue interne du sinus et de ses parois. (PERLEMUTER.L)

Paroi inférieure (ou plancher sinusien) : en regard de l'os alvéolaire et du vestibule, parfois elle peut être uniquement muqueuse en regard d'apex dentaires procidents. Le sinus est alors en rapport avec les deux premières molaires, plus accessoirement la dent de sagesse, les prémolaires et parfois même la canine.

Paroi interne (ou nasale) : elle est perforée du hiatus maxillaire, permettant ainsi la communication avec les fosses nasales. Cet orifice est partiellement obturé par les os voisins (cornets nasaux moyens et inférieurs, os palatin et lacrymal) et se situe généralement entre 25 et 35 mm au dessus du plancher sinusien (IOANNIDOU.E et al. 2000).

Concernant les rapports entre la paroi inférieure du sinus, les dents et la crête alvéolaire, Chanavaz (CHANAVAL.M 1990) nous décrit cette paroi inférieure comme souvent convexe, avec son point le plus déclive au niveau des premières et secondes molaires maxillaires. Le plancher sinusien est séparé des apex par une couche osseuse de 3 à 4 mm. Bien sûr la taille du sinus et la longueur radiculaire des dents entrent en jeu et font varier ces normales.

Cette cavité pneumatique est parfois renforcée au niveau architectural par des cloisons de corticale osseuse : les septa sinusiens (ou Septa d'Underwood). Ulm (ULM.CW et al. 1995b) décrit très précisément ces septa osseux qui jouent le rôle de varangues* ; ce sont des murs de corticale qui se dressent verticalement au sein du sinus, de façon aléatoire tant dans leur répartition que dans leur forme. Leur localisation est plus fréquente au niveau des prémolaires (74%), et leur hauteur moyenne est de 7,9mm.



Mise en évidence de septa osseux sur des coupes coronales de sinus maxillaires. (ULM.CW et al. 1995b)*

* Varangue : sur un navire, armature transversale de la coque.

Leur orientation est le plus souvent frontale et on note qu'ils s'élèvent en s'amincissant. Ces cloisons, dont l'incidence est de 31,7 %, ont tendance à s'estomper voire disparaître chez l'édenté ancien. Leur formation est souvent guidée par les différentes phases de la pneumatisation. On note aussi que, généralement, les niveaux des parties antérieure et postérieure à la cloison sont différents.

Uchida (UCHIDA.Y et al. 1998) a mené une étude statistique sur la taille des cavités sinusiennes. En voici les principaux résultats, il s'agit de moyennes :

- Longueur antéro-postérieure : 30,1 mm
- Hauteur : 34,6 mm
- Largeur : 25,4 mm
- Volume : 11,3cm³ et jusqu'à 15 cm³ pour Misch (MISCH.CE 1993b)

1.2 Physiologie du maxillaire

1.2.1 Devenir de la crête alvéolaire

La crête alvéolaire est constituée d'os basal et d'os alvéolaire, seul celui-ci est situé autour des dents. Au cours du vieillissement et au fur et à mesure des extractions, l'os alvéolaire tend, par son remodelage permanent, à diminuer de volume, contrairement à l'os basal qui, lui, semble ne pas se modifier de manière significative. La résorption de l'os alvéolaire se fait horizontalement et verticalement selon un schéma connu ; dans les régions maxillaires postérieures, la résorption attaque davantage le versant vestibulaire. (CAWOOD.JI et al. 1988).

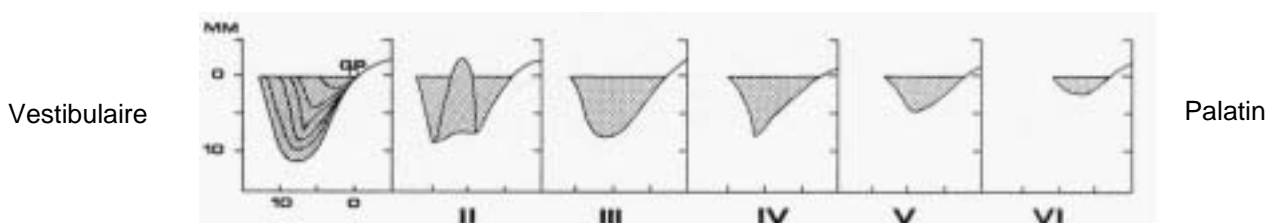


Schéma de résorption selon Cawood. (CAWOOD.JI & HOWELL.RA 1988)

D'autre part on note que cette résorption survient assez rapidement après les extractions : dans les 6 mois à deux ans qui suivent (MECALL.RA et al. 1991). Cette diminution est en fait le résultat d'une double cicatrisation osseuse : résorption des corticales alvéolaires dans leur partie supérieure et ostéosynthèse au cœur de l'alvéole. La cicatrisation se fait de façon centrale au sein de l'alvéole, et s'accompagne d'une résorption au niveau marginal. Chanavaz (CHANAVAZ.M 1990) signale qu'une extraction prématurée de la première molaire peut conduire à la disparition totale du plancher osseux et crée donc une situation osseuse très défavorable. En outre la qualité de l'acte chirurgical de l'extraction est un facteur prépondérant dans la résorption qui s'ensuit.

On note aussi que la maladie parodontale a, chez certains patients, un rôle non négligeable dans la diminution de hauteur de l'os alvéolaire. Abrams (ABRAMS.H et al. 1987) signale dans une étude que 91% des patients atteints de maladie parodontale présentent une forte perte de substance crestale au niveau des zones édentées. Becker (BECKER.W et al. 1979) montre que les plus grandes pertes osseuses liées à la maladie parodontale sont localisées dans les secteurs postérieurs maxillaires. Enfin Goldman (GOLDMAN.MJ et al. 1986), sur une moyenne de 22 ans de thérapeutique de maintenance, confirme que les dents les plus souvent perdues sont les molaires maxillaires.

La résorption de la crête alvéolaire édentée reste propre à chaque individu et est la conséquence des fonctions qui lui sont soumises (Loi de Wolff) en interaction avec les quatre co-facteurs suivants (ATWOOD.DA 1973; LEJOYEUX.J 1990) :

- Co-facteur anatomique : la qualité de l'os, l'épaisseur des corticales.
- Co-facteur métabolique : la vascularisation, la sénescence du tissu osseux
- Co-facteur fonctionnel : l'intensité, la fréquence, la durée de l'application des forces occlusales.
- Co-facteur prothétique : la qualité de la prothèse en terme de sustentation, de stabilité, de surcharge occlusale...

Aussi on se retrouve souvent en présence de crêtes édentées dont les dimensions ne sont pas compatibles avec les besoins implantaires.

Pour Cawood et Howell (CAWOOD.JI & HOWELL.RA 1988), les mesures se font sur trois groupes :

	Hauteur de crête	Largeur de crête
Patient denté	12,4 +/- 1mm	13,8 +/- 2,6 mm
Edenté avec résorption modérée	10,5 +/- 3 mm	10,7 +/- 2,3 mm
Edenté avec résorption sévère	6,5 +/- 2,5 mm	8,3 +/- 1,9 mm

Ulm (ULM.CW et al. 1995a), quant à lui, nous donne des résultats plus globaux : la hauteur de la crête alvéolaire en regard des sinus maxillaires varie entre 3,2 et 9,3 mm. La valeur la plus basse illustre une situation d'édentement prolongé. Il analyse aussi la largeur des crêtes sous-sinusiennes et donne des valeurs de 5 à 8,2 mm.

Ainsi de nombreux auteurs ont proposé de classer les dimensions des crêtes résiduelles. Nous développerons celle de Lekholm qui est la plus répandue (LEKHOLM.U & ZARB.GA 1988) :

- Type A : presque toute la crête est présente.
- Type B : résorption modérée de la crête résiduelle.
- Type C : résorption avancée de la crête avec persistance de l'os basal.
- Type D : début de la résorption de l'os basal.
- Type E : extrême résorption de l'os basal.



Classification des crêtes résiduelles selon Lekholm.
(LEKHOLM.U & ZARB.GA 1988)

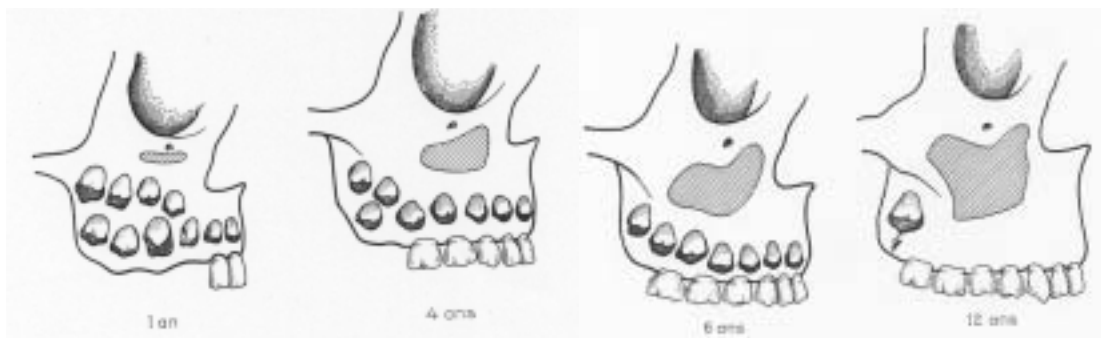
Misch (MISCH.CE 1993b) décrit le phénomène de résorption accélérée par la diminution de la vascularisation dans l'os alvéolaire et l'absence de stimulation

musculaire. La densité osseuse de la région maxillaire postérieure décroît de façon assez importante chez l'édenté ancien. Misch note d'ailleurs parfois l'absence de corticale crestale à ce niveau du maxillaire. Ceci n'est nullement favorisé par les forces transmises à ce secteur, qui sont bien supérieures à celles que reçoivent les secteurs plus antérieurs. Chanavaz (CHANAVAZ.M 1990) parle aussi de la résorption comme une involution due au déséquilibre entre ostéogénèse et ostéolyse, ce qui aboutit à l'ostéoporose.

1.2.2 Pneumatisation du sinus :

La fonction du sinus maxillaire n'est pas encore clairement établie. Il semble cependant qu'il interagisse au cours de la nasalisation de certains sons, au cours de l'olfaction, et aussi qu'il ait un rôle de réchauffement et d'humidification de l'air inspiré et qu'il permette de réduire le poids du crâne (VANDENBERGH.JP et al. 2000). Small (SMALL. et al. 1993) nous décrit une sécrétion permanente des sinus et ce, grâce aux cellules ciliées qui tapissent le sinus. L'évacuation se fait par l'ostium sinusien.

Ces cavités existent depuis le plus jeune âge ; en effet elles apparaissent dès la 12^{ème} semaine de la vie intra-utérine. La croissance se fait ensuite par poussées successives ; la largeur maximale est atteinte vers l'âge de onze ans et l'accroissement en hauteur se fait jusqu'à la fin de la puberté. Le sinus tend ainsi, par sa croissance propre, à combler une partie de l'espace créé par la croissance faciale. On note aussi que les éruptions dentaires jouent un rôle non négligeable au cours de la croissance des sinus. (LIBERSA.C et al. 1980).



Croissance sinusienne. (PERLEMUTER.L)

Au cours de la vie, le sinus augmente de volume sous l'action de contraintes mécaniques et de la programmation génétique :

- La croissance propre de ces cavités tend à combler une partie de l'espace créé par la croissance faciale.
- La circulation d'air permanente au sein des cavités sinusiennes entretient le phénomène de pneumatisation. Ces forces bien que faibles et limitées sont continues et induisent un accroissement permanent des sinus. Cette augmentation de volume est d'autant plus facile que les dents sous-sinusiennes sont absentes (2° prémolaires, 1° et 2° molaires) et que leurs racines ne « retiennent » plus le plancher sinusien (MISCH.CE 1993b).
- L'activité ostéoclastique de la membrane sinusienne (CHANAVAZ.M 1990) entraîne l'excavation du maxillaire.

La diminution du volume osseux au niveau de la crête alvéolaire maxillaire postérieure se fait par la combinaison de mécanismes concomitants et indépendants (DAVARPANA.H.M et al. 2001) :

- Perte de hauteur osseuse d'origine sinusienne par pneumatisation de celui-ci.
- Perte de hauteur osseuse d'origine crestale : édentement ancien, maladie parodontale.
- Diminution de la largeur de la crête par résorption centripète du maxillaire.

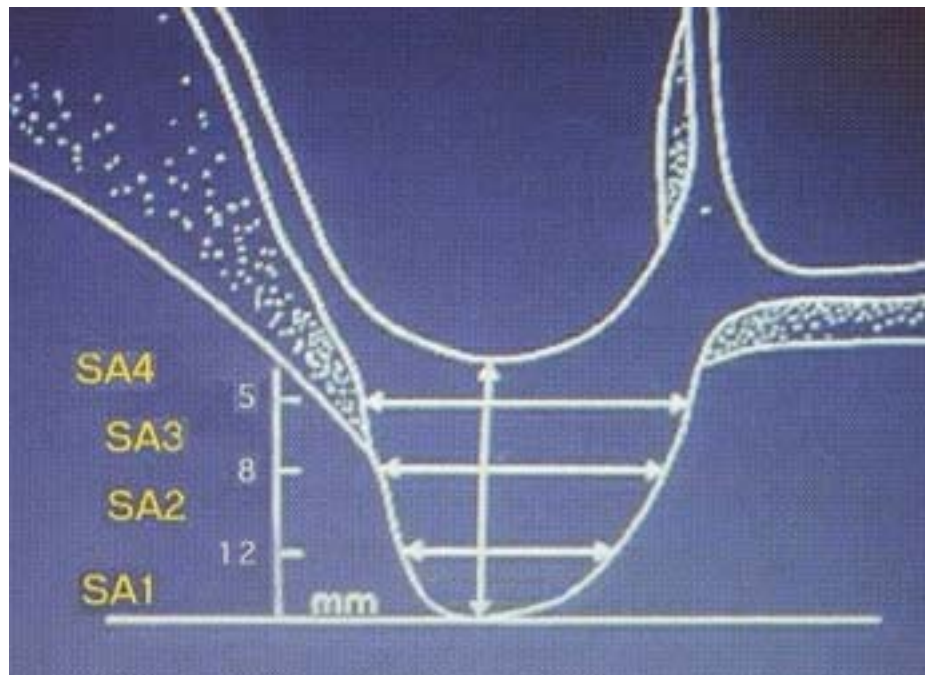
En 1987, Misch (MISCH.CE 1987) donne une classification proposant de diviser la hauteur résiduelle de l'os en quatre parties, du sommet de la crête jusqu'au sommet du sinus :

SA-1 : Hauteur supérieure ou égale à 12 mm.

SA-2 : Hauteur comprise entre 8 et 12 mm.

SA-3 : Hauteur comprise entre 5 et 8 mm.

SA-4 : Hauteur comprise entre 0 et 5 mm.



Classification selon Misch. (MISCH.CE 1987)

Cette classification permet au clinicien d'avoir rapidement une idée de la thérapeutique de reconstruction de la crête alvéolaire qu'il doit mettre en place le cas échéant.

- Les catégories SA-1 et SA-2 permettent la mise en place d'implant sans avoir à recourir à des modifications de la morphologie crestale.
- La catégorie SA-2, dans certains cas exigeant des implants relativement longs (plus de 8 mm), entraîne une modification de la crête par un réhaussement de plancher sinusien de 1 ou 2 mm concomitamment à la pose de ces implants.
- La catégorie SA-3 contraint à la chirurgie de réhaussement de plancher sinusien avec ou sans adjonction de matériau de comblement, suivant la hauteur de crête initiale. La mise en place d'implant est cependant possible car les 5 mm assurent une fixité suffisante. La mise en nourrice de l'implant limitera d'autant plus les risques d'échecs.
- La catégorie SA-4 induit la nécessité d'une greffe et exclut la mise en place d'implant dans le même temps. Celle-ci se fait 6 à 10 mois après.

2. RAPPELS SUR L'IMPLANTOLOGIE

2.1 Quels sont les implants utilisés aujourd'hui ?

Les implants dentaires sont maintenant suffisamment connus et étudiés pour qu'un consensus existe à leur niveau : ils sont endo-osseux, de forme cylindrique ou légèrement cylindro-conique avec, majoritairement, un filetage externe qui permet à l'implant d'être vissé dans l'os.

Il apparaît cependant des différences entre les systèmes implantaires, mais celles-ci concernent des caractéristiques secondaires :

- Forme du filetage.
- Type de la rugosité de surface (sablé ou mordancé).
- Type de connexion avec la partie prothétique.

Aussi, quel que soit le système d'implant utilisé, Misch (MISCH.CE 1990) souligne qu'il est primordial de respecter les trois conditions suivantes :

- Préparation atraumatique de l'os.
- Stabilisation immédiate de l'implant.
- Absence de mouvement au niveau de l'interface os-implant durant la cicatrisation.

D'autre part, il existe de plus en plus d'implants courts et larges, qui sont utilisés au niveau des sites où la crête est de faible hauteur. Davarpanah (DAVARPANA.M et al. 2001) nous relate l'intérêt grandissant pour ce type d'implants face à des fixtures au dessin plus conventionnel (plus longs et moins larges). Ces implants de large diamètre sont recommandés lorsque la crête osseuse présente au moins 6 mm de hauteur et 8 mm de large (sens vestibulo-palatin).

Enfin, les praticiens cherchent à raccourcir les délais d'ostéo-intégration. Les délais classiquement décrits sont de 6 mois au maxillaire et de 4 mois à la mandibule (où l'os est généralement plus dense). Il faut donc attendre avant de pouvoir réaliser la mise en charge prothétique de l'implant. La date de mise en fonction est largement dépendante des conditions de pose de l'implant et de sa

fixité immédiate. De nombreux auteurs (DEFrancq.J et al. 2001; LAZZARA.RJ et al. 1999) ont montré qu'il est possible de réduire ces délais grâce notamment à l'utilisation d'implants dont la surface présente des microrugosités, mais aussi avec une préparation rigoureuse du site et avec une qualité osseuse de bonne densité.

Quels sont les facteurs qui entrent en compte afin d'accroître cette fixité ?

- La **densité osseuse** du site implantaire : un os de type I ou II offre une meilleure stabilité primaire à l'implant, car il est plus dense.
- L'**appui cortical**, dès lors qu'il est possible, renforce cette fixité.
- Le **filetage et la nature de la surface** de l'implant entrent en compte.
- L'**ancrage de l'implant sur la totalité de sa longueur et à son extrémité** améliore la fixité. Brånemark (BRÅNEMARK.PI et al. 1984) montre cependant que des implants peuvent pénétrer le sinus et être exploitables de façon classique, en termes de réalisation prothétique.

2.2 Conditions générales requises en implantologie

Nous ne développerons pas ici toutes les conditions générales nécessaires à la pratique de l'implantologie. Nous nous limiterons aux conditions osseuses locales, après avoir vérifié que le patient ne présente pas de :

- Contre-indications médicales
- Contre-indications prothétiques
- Contre-indications générales liées à l'accès au site implantaire

L'anatomie du futur site implantaire doit présenter les caractéristiques suivantes :

Espacement entre un implant et les dents adjacentes : 2 mm

Espacement minimal entre deux implants : 3 mm

Largeur minimale de crête osseuse : diamètre de l'implant + 2 mm

Hauteur du site : longueur de l'implant plus 1 à 2 mm suivant le système utilisé.

Un bilan radiographique et l'analyse des clichés rétro alvéolaires, panoramique et les reconstitutions de coupes scanners permettront de mesurer les différents

espaces disponibles et d'observer l'épaisseur de la muqueuse sinusienne. Si cette muqueuse est épaisse (formation grisée au fond du sinus sur les coupes transverses de l'arcade au scanner : épaissement de la membrane de Schneider), une sinusite, un polype sinusien, un néoplasme ou encore l'usage de cocaïne (MISCH.CE 1993b) sont alors suspectés. Dans ces situations pathologiques, incertaines ou non modifiables, un complément d'analyse diagnostique sera demandé à l'ORL avant toute intervention.

2.3 Conditions requises pour la chirurgie de réhaussement de plancher sinusien

L'augmentation de la hauteur osseuse, afin de pouvoir mettre en place des implants, est un acte chirurgical en rapport avec deux entités spéciales de la face : la crête alvéolaire et le sinus maxillaire. Ceci est important car l'on peut être amené à greffer sur ce site un matériau de comblement autogène ou synthétique.

Fugazzotto (FUGAZZOTTO.PA et al. 1998) fait une sélection de ses patients de chirurgie sinusienne en suivant le questionnaire médical. Il exclut de sa pratique les patients qui présentent :

- Un diabète non traité, une maladie immunitaire.
- Une radiothérapie de la tête ou du cou de moins de 12 mois.
- Une maladie parodontale sévère et non traitée, de la mauvaise volonté à vouloir suivre la thérapeutique parodontale.
- Une infection du sinus ou un historique de sinusites à répétition.
- Un tabagisme supérieur à 1 paquet de cigarettes par jour.
- Un problème psychologique majeur : non compréhension du traitement par exemple.
- Une mauvaise volonté à vouloir suivre le programme de maintenance sur le long terme.

2.4 Prémédication

Une couverture médicamenteuse est une précaution indispensable lors de la phase chirurgicale. Nous aborderons plus loin les échecs et complications en rapport avec le risque infectieux que représente une chirurgie en rapport avec le sinus.

Misch (MISCH.CM 1992) propose une couverture assez complète dès lors que l'on rentre en contact avec la cavité sinusienne : cette couverture a pour objectif la lutte (action bactéricide plus que bactériostatique) efficace envers la flore potentiellement pathogène (cocci anaérobies Gram+ : *Streptococci*, et bacilles anaérobies Gram - : *Fusobacteria* et *Bacteroides*), sans avoir d'action sur la flore commensale. L'amoxicilline est alors utilisée à ces fins mais aussi pour sa bonne absorption, sa basse fréquence d'administration et son faible coût. En cas d'allergie, l'utilisation de l'association spiramycine-métronidazole, de céphalosporine ou de clindamycine est envisagée.

D'autre part les anti-inflammatoires stéroïdiens sont prescrits afin de minimiser l'œdème post-chirurgical des tissus opérés (gencive, os et membrane sinusienne). Enfin la prescription d'antalgiques ou d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) permet de limiter fortement les douleurs post-opératoires.

- Antibiotique : Amoxicilline (2 g/j) ou Clindamycine (300 mg/j)
- Anti-inflammatoire : Dexaméthasone (6 à 9 g /j)
- Antalgique : Paracétamol + Dextropropoxyphène (3 g/j).

Une préparation du site opératoire doit également être effectuée : un bain de bouche à la chlorhexidine (Paroex[®]) ou à la polyvidone iodée (Bétadine[®]) avant l'intervention fait partie des précautions.

3. LES OSTEOTOMES

3.1 Historique des traitements chirurgicaux des sinus et des greffes sinusiennes à visée implantaire

La première description[†] d'abord sinusien par voie chirurgicale est relativement ancienne. En 1893, l'Américain Caldwell (CALDWELL.GW 1893), décrit la trépanation sinusienne en passant par la fosse canine ; quatre ans plus tard, et sans concertation, le Français Luc (LUC.H 1897) rapporte à son tour la même technique : c'est ainsi qu'est née la manœuvre dite de Caldwell-Luc.

Dans les années 60 et 70, Linkow a émoussé l'extrémité apicale de ses implants lames afin d'élever la membrane sinusienne au cours de la mise en place de ces implants sans la déchirer (LINKOW.LI 1977).

La chirurgie sinusienne à but implantaire est, quant à elle, décrite pour la première fois en 1980 par Boyne et James (BOYNE.PJ et al. 1980) : il s'agit d'une fenêtre osseuse ovalaire au niveau de la fosse canine, suivie du décollement de la membrane sinusienne (reprise de l'approche de Caldwell-Luc) et d'un comblement avec un mélange d'os autogène et d'hydroxyapatite. Mais en réalité les travaux initiaux sont ceux de Tatum, qui, le premier, a effectué des complements sinusiens par voie crestale, puis par voie vestibulaire, et qui a publié après dix ans de recul clinique (TATUM.H 1986).

C'est seulement en 1994, que Summers, par une série de quatre articles (SUMMERS.R 1994a; SUMMERS.R 1994b; SUMMERS.R 1994c; SUMMERS.R 1994d), décrit ses ostéotomes et les avantages de ces instruments qui permettent de poser des implants sans avoir à recourir à des techniques chirurgicales lourdes, complexes et délicates.

La voie est alors ouverte et de nombreux systèmes implantaires vont produire leur propre kit d'ostéotomes (Steri-Oss[®], Friatec[®], Straumann[®]), adaptés à la morphologie de leurs implants et appliquant les principes décrits par Summers.

[†] Chanavaz (CHANAVAL.M 1990) nous relate cependant des cas historiques avérés de complements de sinus chez les Egyptiens.

Les fabricants de matériel chirurgical fabriquent eux aussi divers ostéotomes avec leur propres spécificités. Ces ostéotomes sont généralement créés en accord avec un chirurgien qui guide leur dessin : par exemple les ostéotomes de Iglhaut (Stoma 2000), de Palti (LEGALL.MG et al. 1998),...

En 1998, Lazzara propose une technique modifiée de l'ostéotome en décrivant un comblement avec de l'os autogène (prélevé au niveau de la tubérosité, du ramus ou de la symphyse) et une préparation du site utilisant la combinaison d'ostéotomes et de forets implantaires.

En 2001, Reiser (REISER.GM et al. 2001), montre que le taux d'effraction de la membrane sinusienne est inférieur lorsque la chirurgie de réhaussement de plancher sinusien est effectuée avec les ostéotomes plutôt que lors d'un abord vestibulaire.

3.2 Description des Ostéotomes

Le mot ostéotome est dérivé des termes grecs :

- osteo qui signifie os
- tome pour couper ou inciser

et c'est Tatum qui l'utilisa au début des années 70 pour décrire un kit spécial d'instruments manuels destinés à façonner et mettre en forme l'os crestal, dans le but final de pouvoir ensuite placer des implants endo-osseux.

Les ostéotomes sont des instruments de chirurgie qui condensent et déplacent l'os. Leur action crée une augmentation de volume de la crête alvéolaire dans le sens transversal et/ou, dans le sens de la hauteur, aux dépens du sinus. Leur indication majeure est lorsque la perte ou le manque de hauteur osseuse est une conséquence de l'expansion sinusienne (et que l'espace prothétique n'est faiblement augmenté). Lorsque la perte osseuse est le fait de la résorption de la crête, l'espace prothétique est augmenté et la prothèse implanto-portée s'avère alors difficilement envisageable sans greffe osseuse type greffe « en onlay ».

Le fraisage enlève de l'os alors que les ostéotomes jouent sur sa viscoélasticité. Cette capacité de l'os spongieux à se déformer sans fracture

permet au site osseux de ne pas perdre de matière première, contrairement à l'utilisation de forets implantaires. D'autre part, leur utilisation étant manuelle et dosée, il ne se dégage aucune chaleur lors de leur manipulation. La compaction latérale et apicale de l'os du pertuis osseux permet ensuite une meilleure interface avec l'implant.

Ce sont des instruments qui se manipulent dans une atmosphère humide et lubrifiée (avec du sérum physiologique stérile), mais ils ne nécessitent pas d'irrigation continue comme le fraisage.

Les ostéotomes sont des instruments chirurgicaux manuels. Ils sont constitués d'un manche assurant une bonne préhension et un bon grip, ainsi que d'un embout travaillant, dans la continuité du manche.

L'embout travaillant est caractéristique de l'ostéotome et de l'usage qui en est fait. Tout embout présente en effet des particularités répondant chacune à une finalité :

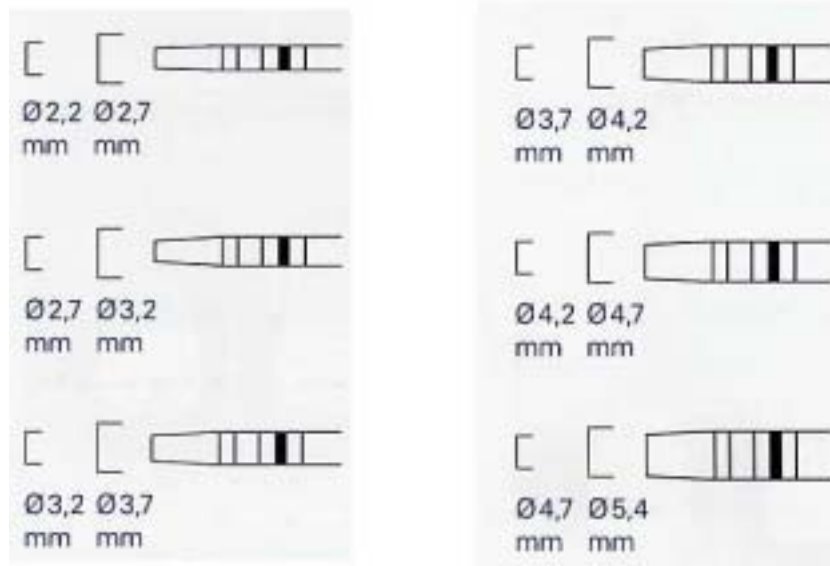
Embout conique, cylindro-conique ou cylindrique : la forme de cet embout adapte la compaction osseuse au système implantaire, permet le passage de plusieurs ostéotomes à la suite, et compacte plus ou moins l'os.

Graduations millimétriques sur l'embout : elles sont généralement adaptées à un système implantaire.



Graduations millimétriques de l'embout d'un ostéotome coudé Aesculap.
(Aesculap 2001)

Diamètre de l'extrémité et de la partie la plus large de l'embout : là encore c'est le système implantaire qui détermine le choix de ces valeurs, ainsi que le mode d'utilisation de l'ostéotome : compaction ou déplacement du substrat osseux.



Exemple de cotation des embouts et de leur extrémité.
Ostéotomes Stoma (Stoma 2000)

La forme de l'embout à son extrémité est variée et possède des fonctions différentes selon sa morphologie. Ainsi on trouve des embouts convexes, concaves, arrondis, pointus, coupant, émoussés, ...



Extrémité concave et sécante d'un Ostéotome de Summers.
(3i 1997)

Il existe aussi des variantes dans la présentation des ostéotomes. Aussi retrouve-t-on des détails tels que :

Des embout coudés au niveau de leur partie non travaillante pour permettre un accès plus facile en postérieur (Aesculap 2001; Stoma 2000).



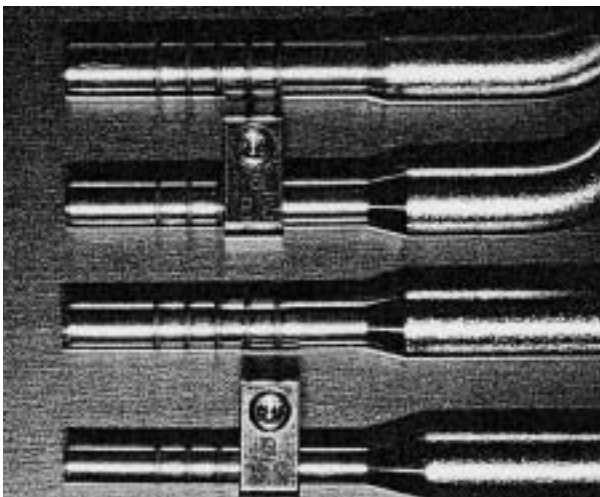
Ostéotomes Stoma droit et coudé
(Stoma 2000)

Des tiges transversales soudées au manche pour faciliter la préhension et surtout la désinsertion (Aesculap 2001; Degussa 2001).



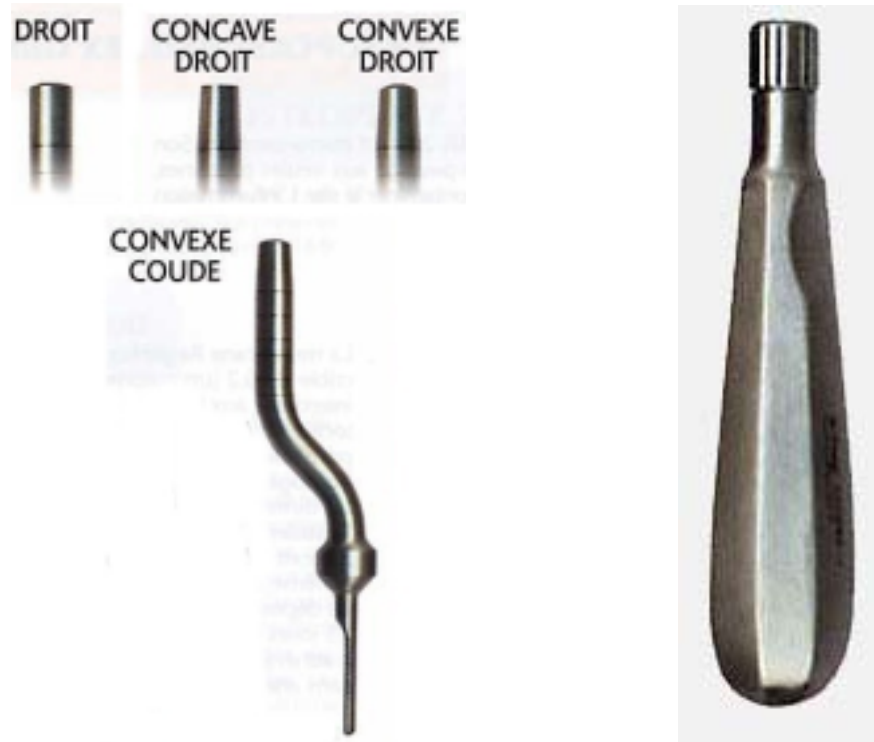
Ostéotomes Degussa avec tige
transverse.(Degussa 2001)

Des baques vissables sur l'embout afin de contrôler l'enfoncement (FabHer 2001).



Ostéotomes du système ITI avec
des baques vissables.
(AOUATE.G 2002)

Des kits présentant un manche multi-embouts et un ensemble d'embouts divers dans leur forme, diamètre, coudure... (Praxis 2001).



Les différents embouts et le manche unique du système Praxis. (Praxis 2001)

Les différents ostéotomes que l'on trouve sur le marché sont des projets aboutis de cliniciens. Les ostéotomes de Summers présentent une conicité générale de l'embout peu marquée, et une concavité à leur extrémité. Saadoun et Legall (LEGALL.MG et al. 1998) ont utilisé les ostéotomes de Steri-Oss qui ont un embout cylindrique et présentent une extrémité conique émoussée. Horowitz (HOROWITZ.RA 1997) pense lui, que la combinaison d'ostéotomes cylindriques ayant une extrémité conique à bout concave est optimale.

3.2.1 Les Ostéotomes de Summers®

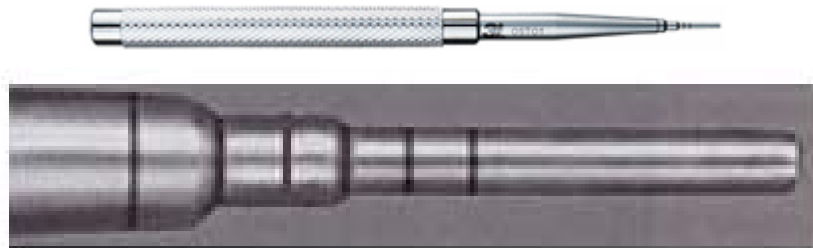
Le kit comprend six ostéotomes (3i 1997) en acier trempé dont l'embout est de forme variable et l'extrémité de forme concave. Ils ont un long manche afin de faciliter la visibilité du site opératoire.

Les embouts sont gradués par un marquage au laser aux profondeurs : 7 ; 8,5 ; 10 ; 11,5 ; 13 et 15 mm.

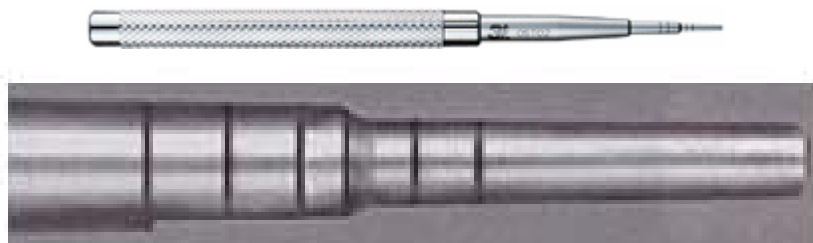


La forme du manche permet leur utilisation avec un maillet.

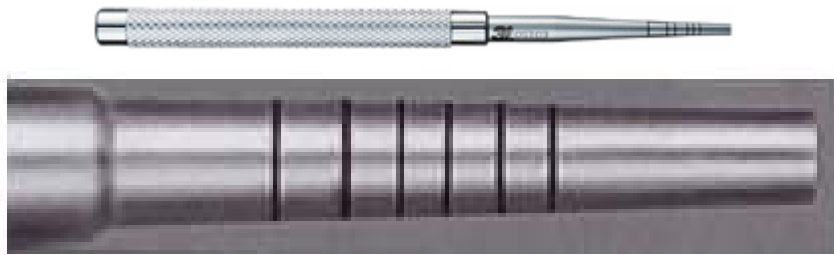
Le premier instrument (OST01) est une sonde de pénétration dans l'os. Cet instrument est cylindrique à gradins : 1,6 mm de diamètre jusqu'à 10 mm, puis 2,4 mm. Ceci permet d'élargir le site dans sa partie cervicale afin de permettre le passage du second ostéotome.



Le deuxième instrument (OST02) permet d'élargir le site osseux. L'embout est cylindrique à gradins : 1,9 mm de diamètre jusqu'à 10 mm, puis 3,1 mm, afin de préparer l'introduction du troisième instrument.



Le troisième ostéotome (OST03) présente un embout de faible conicité : 2,9 mm (à son extrémité), jusqu'à 3,4 mm (à 10 mm).



Le quatrième instrument (OST04) a la même forme mais est légèrement plus gros : 3,2 mm à son extrémité, jusqu'à 3,9 mm à 10 mm.



Les deux derniers ostéotomes du kit ne présentent plus que trois marquages : 10 ; 11,5 et 13 mm.

Le cinquième instrument (OST05) est cylindro-conique : son extrémité mesure 3,7 mm de diamètre et s'évase jusqu'à 4,9 mm au niveau 10 mm.



Le dernier instrument du kit est l'ostéotome « Futurs Sites de Summers » (OSTFS). Il est complètement cylindrique et mesure 6 mm de diamètre.



Ces ostéotomes permettent de réaliser une bonne condensation axiale avec un prélèvement et un transport du greffon osseux optimaux. Par contre la faible conicité fait que la condensation latérale est beaucoup plus limitée.

3.2.2 Les Ostéotomes de Steri-Oss®

Le kit comprend quatre instruments en acier trempé ayant un embout cylindrique et une extrémité conique émoussée (Steri-Oss 1997). La forme du manche les destine à être utilisés manuellement comme des tournevis, plutôt qu'à être frappés.

Les diamètres sont de 2 ; 2,7 ; 3,25 et 3,8 mm.

Les embouts sont gradués à 8, 10, 12, 14 et 16 mm de profondeur.



Trousse Steri-Oss.
(Steri-Oss 1997)

Les diamètres de ces instruments ont été choisis en fonction des diamètres implantaires du système Steri-Oss :

Ostéotome n°2 pour implant vissé de 3,25 mm

Ostéotome n°3 pour implant vissé de 3,8 mm

Ostéotome n°4 pour implant vissé de 4,5 mm



Instruments Steri-Oss
et leurs cotations.
(Steri-Oss 1997)

Ces caractéristiques techniques permettent de réaliser une condensation latérale très efficace avec une bonne sensibilité manuelle. Par contre la condensation axiale est limitée du fait de la forme conique de l'extrémité. Saadoun et Legall (SAADOUN.AP et al. 1997) jugent que ces instruments déstructurent peu l'os périphérique du pertuis et donc que la pose d'implants vissés est meilleure qu'avec les ostéotomes de Summers[®].

3.2.3 Les Ostéotomes de Friatec[®]

Le set d'ostéotome est assez complet car la trousse comprend douze instruments (Friadent 2001). Ils ont un embout conique en gradins (comme les implants Frialit 2[®]) et une extrémité concave sécante.

Leur forme générale est donc dérivée des ostéotomes de Summers[®] mais elle est adaptée aux implants à gradins de la marque. Ils permettent ainsi une bonne condensation axiale, mais ne peuvent pas, du fait de la forme de l'embout, réaliser une condensation latérale optimale et par là même de véritable expansion localisée de crête.



Les différents embouts des ostéotomes Friatec[®]. (Friadent 2001)

Leur manche est recouvert d'une matière synthétique qui assure une bonne préhension et présente une boule métallique à l'extrémité afin de permettre l'utilisation d'un maillet.

3.2.4 Les Ostéotomes Replace[®]

Ces instruments ont été développés en 1997 en collaboration avec le docteur Hahn (HAHN.J 1999) et sont adaptés aux implants Replace[®] :

- de diamètre : 3, 4, 5 et 6 mm
- et de longueur : 10, 13 et 15 mm (Steri-Oss 1998).



Ostéotome Replace. (Steri-Oss 1998)

Ce sont des instruments dont l'embout est cylindro-conique et l'extrémité conique émoussée. Les trois premiers ostéotomes préparent le site, puis celui-ci est finalisé par les instruments suivants en fonction de l'implant prévu :

- Instruments de préparation de diamètres : 2 ; 2,7 et 3,3 mm
- Instruments adaptés aux implants de diamètres : 4,3 ; 5 et 6 mm



Trousse Replace.
(Steri-Oss 1998)

Un code couleur assorti à celui des porte-implants du système permet de faciliter le repérage :

- Jaune : 4,3mm
- Bleu : 5 mm
- Vert : 6 mm

Ces instruments manuels sont destinés à être exclusivement manipulés à la main, c'est pourquoi ils sont fabriqués en alliage de titane afin d'être plus légers.

3.2.5 Les Ostéotomes de Palti®

La trousse est composée de quinze instruments qui se répartissent en trois lots de cinq. Leur forme standard est cylindro-conique et ils se différencient par leur extrémité :

- Cinq embouts cylindriques à extrémité conique convexe et émoussée. La forme du manche les destine plutôt à être utilisés avec un maillet.



Embouts coniques à extrémité convexe. (LEGALL.MG et al. 1998)

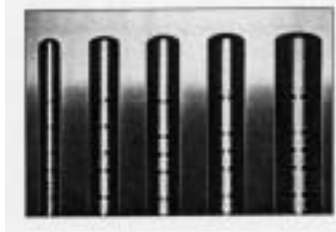
- Cinq embouts cylindriques à extrémité conique, concave et sécante. Leur forme est inspirée des ostéotomes de Summers®.



Embouts coniques à extrémité concave. (LEGALL.MG et al. 1998)

- Cinq embouts cylindriques à extrémité cylindrique légèrement convexe, aplatie et émoussée ; ces derniers instruments sont appelés « bone pusher ». Ils servent à pousser l'os ou les substituts osseux sans risque de

léser la membrane sinusienne (comme cela peut arriver avec les instruments à extrémité concave).



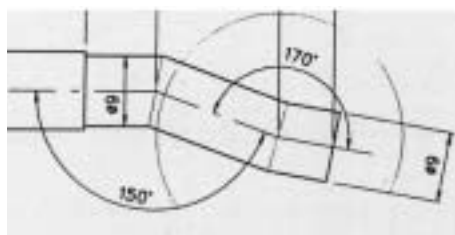
Embouts cylindriques « Bone Pusher ».
(LEGALL.MG et al. 1998)

Ils sont disponibles droits ou coudés en baïonnette.

Les diamètres des instruments sont dans leur partie cylindrique de 2, 3, 4, 5 et 6 mm

3.2.6 Les Ostéotomes tubéro-ptérygoïdiens

Ces instruments ont été développés par l'équipe italienne du Docteur Nocini (NOCINI.PF et al. 2000) afin de pouvoir préparer le site de mise en place d'implants tubéro-ptérygoïdiens. L'originalité de ces instruments réside dans leur coudure optimisée pour accéder à la partie la plus postérieure du maxillaire. C'est à cette fin qu'ils présentent une double coudure et une inclinaison de l'embout de 20° par rapport au manche :



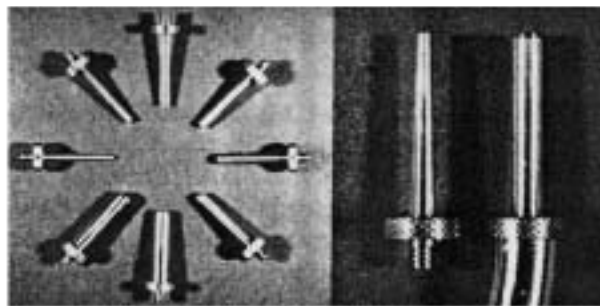
Coudure de l'ostéotome tubéro-ptérygoïdien de Nocini.
(NOCINI.PF et al. 2000)

Cette coudure permet ainsi de gagner 1 cm dans le sens antéro-postérieur. D'autre part la coudure de 20° oriente l'embout dans un axe compatible avec l'axe implantaire souhaité.

Leur autre particularité est le fait que peut se visser sur le manche coudé toute une série d'embouts coniques et cylindriques :

Embouts coniques à extrémité concave sécante dont les diamètres sont à leur extrémité de 1,8 ; 2 ; 2,9 ; 3,2 et 3,9 mm

Embouts cylindriques à extrémité émoussée de diamètres : 3,4 ; 4,5 et 5 mm



multiples embouts de ce système. (NOCINI.PF et al. 2000)

Ces embouts présentent une rondelle crantée afin de pouvoir les visser fermement. Cette double coudure inclinée permet de passer malgré les obstacles anatomiques :

- les dents mandibulaires
- la lèvre inférieure et la commissure des lèvres
- le menton et l'ensemble de l'os mandibulaire

et d'accéder ainsi au site tubérositaire.

Ces instruments offrent encore comme avantage d'épargner les tissus mous du patient en évitant de trop tirer sur les lèvres ou de trop les compresser en prenant appui sur ces structures afin de placer correctement les instruments. D'autre part la précision est accrue comparativement à l'utilisation de forets. En effet Summers (SUMMERS.R 1994a) décrit la perte de précision au cours du forage de la crête maxillaire postérieure au fur et à mesure de la perte du sens tactile dans l'os friable.

4. APPLICATIONS ET USAGES DES OSTEOTOMES

L'os peu compact de types III et IV est une structure qui s'apparente, lorsqu'on la travaille, à du balsa pour le type III et du polystyrène expansé pour le type IV (MISCH.CE 1993a). C'est un os difficile à travailler, et le chirurgien doit être particulièrement précautionneux afin d'éviter toute perforation de la corticale ou tout mauvais geste qui pourrait abîmer le pertuis osseux, en l'ovalisant ou l'élargissant. Aussi l'utilisation de techniques manuelles est-elle plus sûre car les gestes sont plus contrôlés, et l'os n'est que déplacé et compacté.

Toffler (TOFFLER.M 2001) évoque comme premier facteur d'échec implantaire dans les régions maxillaires postérieures, la qualité osseuse de type IV, puis d'autres facteurs en rapport avec l'occlusion et les forces masticatoires.

Des études à long terme ont montré que les résultats implantaires avec le fraisage d'un os de type IV n'approchent pas le même taux de succès qu'en fraisant les autres types osseux plus denses (JOHNS.RB et al. 1992). Dans ce type d'os, un maximum de hauteur d'ancrage est souvent recherché (MISCH.CE 1990) car l'interface os-implant est réduite : 50% de la surface de la implant est en contact avec l'os de type III et 25% pour le type IV.

D'autre part il faut noter que du fait de la résorption centripète du maxillaire, l'inclinaison des implants est souvent très vestibulée ; les ostéotomes permettent de façon relativement simple de corriger cet axe de 5 à 10° et ainsi de revenir à une situation plus anatomique (SUMMERS.R 1994a).

Les ostéotomes sont un moyen simple d'élargir la crête osseuse, d'approfondir le pertuis osseux, de créer un site plus favorable pour l'exploitation implantaire, d'accroître la densité de l'os alvéolaire et par là même d'améliorer l'interface os-implant.

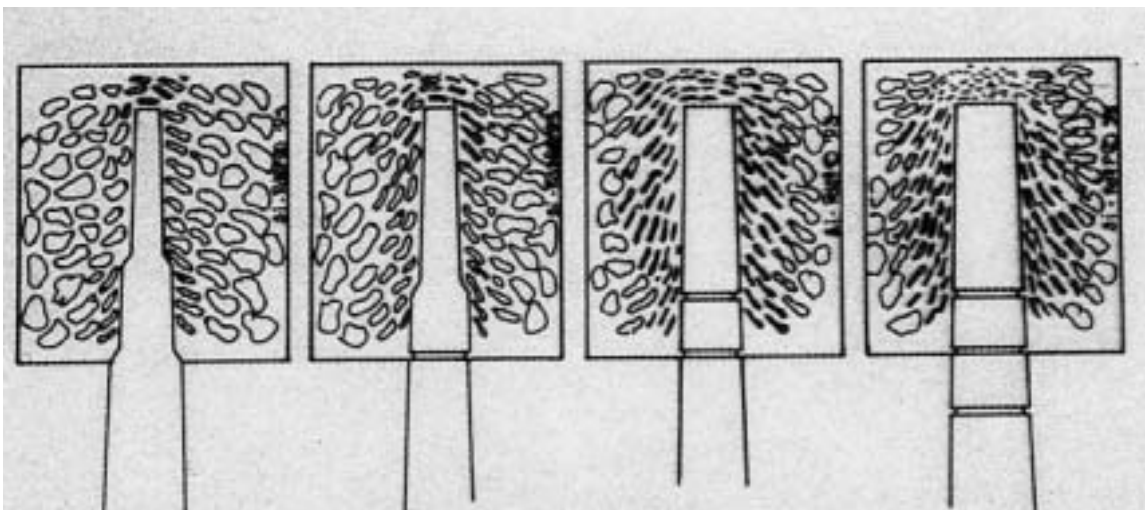
C'est une technique sans dégagement de chaleur, offrant une excellente perception tactile, un bon contrôle opératoire et une bonne visibilité. Pour réduire les effets de la friction, les ostéotomes peuvent être humidifiés avec du sérum physiologique avant l'insertion.

Les indications des ostéotomes sont :

- Densification d'un os spongieux de type III ou IV.
- Expansion localisée de crêtes fines ou déformées dont la largeur est comprise entre 3 et 4 mm.
- Elévation sinusienne par abord crestal (hauteur de crête initiale de 5 à 6 mm).
- Elévation de plancher sinusien avec comblement.
- Préparation du futur site implantaire.

4.1 Compaction osseuse :

De nombreux auteurs ont montré que les résultats implantaires sont meilleurs lorsque la crête osseuse implantée présente une bonne densité osseuse, et que les os de type IV sont plus souvent sujets aux échecs implantaires (FUGAZZOTTO.PA & VLASSIS.J 1998). Avec les ostéotomes un os de type IV peut être modifié en os de type III voire de type II. Un os de type III est lui compacté en os de type II.



Condensation osseuse. (SUMMERS.R 1994a)

Protocole chirurgical :

Une fraise boule (1 mm de diamètre) localise l'émergence désirée.

Un forage (1.5 mm de diamètre) est d'abord effectué au niveau du site visé pour poser l'implant. Le degré de résistance rencontré permet de juger et de confirmer la densité osseuse du site.

L'extrémité du premier ostéotome est insérée ; on note que plusieurs systèmes d'ostéotomes sont valables pour cette situation, cependant de nombreux auteurs (HAHN.J 1999) s'accordent et préfèrent utiliser ceux ayant une extrémité arrondie plutôt que ceux qui sont plats, émoussés ou concaves. L'utilisation d'instruments arrondis ou coniques mous permet de passer avec moins de résistance dans le pertuis de forage. Il faut savoir que moins dense est l'os, plus l'usage des ostéotomes est aisé ; d'autre part l'instrumentation peut être facilitée en utilisant un maillet surtout si l'os est peu tendre.

Ce premier ostéotome est ensuite retiré par un mouvement de traction-rotation.

Un deuxième ostéotome de diamètre supérieur est alors inséré et élargit le site. Puis on utilise, selon le même principe, les ostéotomes de diamètre supérieur. Ces valeurs de diamètre sont référencées avec un système implantaire et le chirurgien cherchera à utiliser les ostéotomes en accord avec les implants qu'il pose habituellement.

Cette technique appelle plusieurs remarques :

Au niveau de crêtes postérieures très peu denses, la mise en place d'implant de diamètre légèrement plus large que le dernier ostéotome permet de finaliser la compaction latérale.

L'extrémité des ostéotomes étant généralement conique émoussée, le site implantaire prend cette forme ce qui induit que lors du vissage de l'implant sur le site, celui ci va rechercher une stabilité primaire accrue au niveau de son

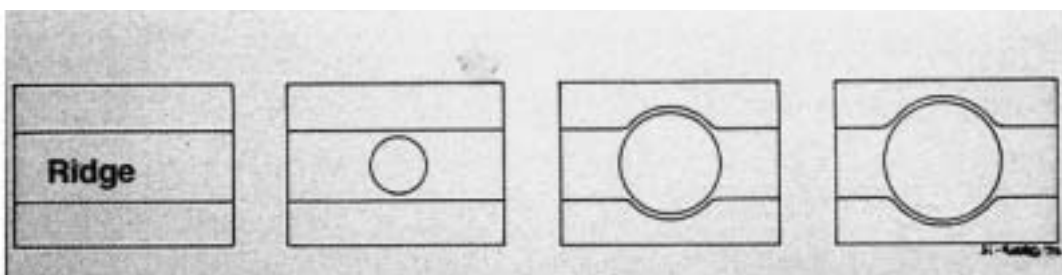
extrémité, car les ostéotomes sont moins cylindriques que l'extrémité des implants.

Au niveau de certains sites proches des planchers sinusiers, la densité s'accroît légèrement, et la préparation du site nécessite parfois une finition de la préparation avec des forets.

Enfin dans les cas où l'os est vraiment très peu dense avec de grosses trabéculations osseuses, il est possible d'adjoindre un matériau de comblement que les ostéotomes pousseront dans les vacuoles des trabéculations osseuses.

4.2 Expansion localisée de crête osseuse :

Cette technique permet l'augmentation volumétrique de la crête et s'oppose à la préparation par fraisage qui ne modifie en rien la largeur vestibulo-palatine de la crête. Cette technique intervient lorsque la crête osseuse est peu large. C'est une situation assez fréquente (HAHN.J 1999; SUMMERS.R 1994b) qui se produit après la première année suivant l'édentement, durant laquelle la perte osseuse peut atteindre 40 à 60% du volume crestal (BORGHETTI.A et al. 2000). La crête osseuse a alors souvent une largeur vestibulo-palatine inférieure à 4 mm (ALLEN.PE et al. 1985; SEIBERT.JS 1983). Le but de cette technique est de déplacer l'os et de le conserver, en le compactant et en jouant sur sa viscoélasticité.



Schématisme de l'expansion de crête. (SUMMERS.R 1994a)

Il est cependant recommandé que la crête ait un minimum de 3 mm de large, afin d'éviter toute fracture de la corticale. Dans le cas contraire des techniques

plus classiques seront préférées pour accroître le volume osseux (greffes en onlay, ostéotomie sagittale de crête par fracture dite « en bois vert »).

Au niveau anatomique, il est important de noter que des crêtes peu larges présentent souvent une densité légèrement supérieure à la moyenne, car les corticales sont rapprochées, l'instrumentation nécessitera alors plus de force et l'usage d'un maillet facilitera l'utilisation des ostéotomes.

Protocole chirurgical :

Une fraise boule (1 mm de diamètre) localise l'émergence désirée.

Un premier foret pilote, de diamètre 1.5 mm, crée le forage initial à la profondeur désirée. Celui-ci crée un pertuis dans lequel le premier ostéotome pourra se glisser sur une profondeur minimale de 2 mm afin de conserver l'axe du foret. L'ostéotome de 2 mm est introduit et poussé à profondeur avec le maillet chirurgical. Il est ensuite maintenu en position pendant 8 à 10 secondes afin de parer l'élasticité osseuse. L'ostéotome est retiré avec un mouvement rotatif. Cette étape requiert de grandes précautions afin d'éviter toute fracture des remparts alvéolaires.

L'opération est répétée avec un ostéotome de diamètre supérieur. Il est important de noter que les auteurs limitent cette technique à des implants de faible diamètre (3.8 mm maximum).

Le site tubérositaire (NOCINI.PF et al. 2000) peut également être soumis à cette technique afin de créer une « corticalisation » du pertuis et de pouvoir placer des implants tubéro-ptérygoïdiens dans un site où la quantité d'os est limitée et sa qualité médiocre. La préparation avec les ostéotomes est aussi moins risquée en termes d'effraction de l'artère maxillaire, qu'avec une séquence de forage classique.

Cette technique appelle plusieurs remarques :

Lors de l'utilisation du maillet, il est recommandé que l'assistant opératoire place de part et d'autre du site un doigt sur chaque pan osseux (vestibulaire et palatin) afin de prévenir toute fracture.

Si une fracture osseuse intervient (majoritairement en vestibulaire), il convient de vérifier l'état et la position des fragments et du périoste. Dans certains cas, une petite adjonction de matériau alloplastique au caillot sanguin de la fracture optimisera la réparation.

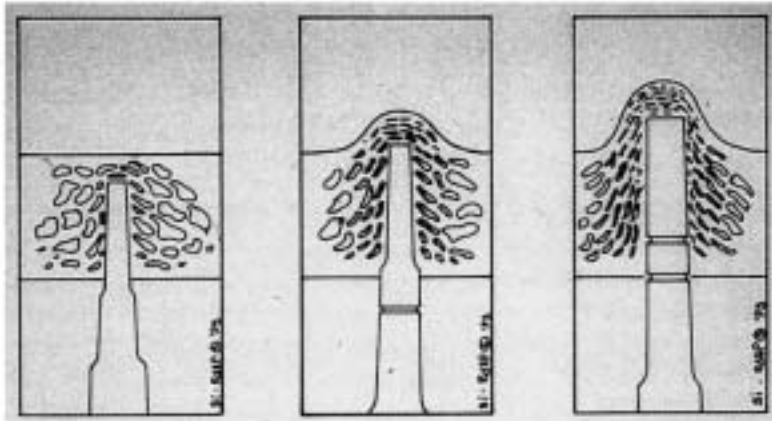
Cette manipulation demeure très délicate du fait de la finesse des tables alvéolaires résultantes, aussi n'est-elle conseillée qu'à des praticiens ayant une grande expérience.

Cette procédure peut aussi être utilisée afin de redresser un axe implantaire. En effet la technique permet de ballonner la corticale vestibulaire apicalement afin d'avoir un axe moins vestibulé que celui qui est imposé par la forme du procès alvéolaire. On peut de cette façon gagner entre 5 et 10 degrés (SUMMERS.R 1994a).

4.3 Elévation de plancher sinusien :

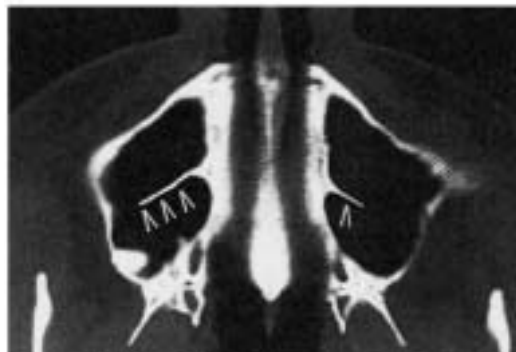
Le but de cette manœuvre est de conserver et d'augmenter le volume osseux disponible au niveau apical. Cette indication survient lorsque la hauteur de crête résiduelle sous le sinus est inexploitable en terme implantaire à savoir qu'elle est inférieure à 8 mm en hauteur et que l'os est de faible densité (DAVARPANA.H.M et al. 1999). Brånemark et son équipe (BRÅNEMARK.PI et al. 1984) ont certes montré qu'il est possible de perforer le plancher sinusien et d'avoir un bon pronostic implantaire, il reste toutefois préférable d'avoir un ancrage osseux sur la totalité de l'implant. D'autre part cette technique ne

s'envisage que lorsque la hauteur d'os sous-sinusien est de 5 à 6 mm minimum (SUMMERS.R 1994c; TOFFLER.M 2001).



Elévation du plancher sinusien.
(SUMMERS.R 1994a)

L'objectif est de conserver l'essentiel de l'os dans le site et de le déplacer apicalement afin d'élever le plancher sinusien. Cette technique ne fait courir aucun risque de perforation de la membrane de Schneider avec les curettes utilisées avec des méthodes plus classiques et plus invasives. Le risque de pénétration repose par contre beaucoup (REISER.GM et al. 2001) sur la présence de septa osseux, qu'il faut détecter avant la chirurgie.



Mise en évidence des septa sinusiens sur une coupe transversale de scanner.
(ULM.CW et al. 1995b)

L'os est concentré au dessus de la tête de l'instrument qui pénètre en poussant au plus profond la masse osseuse. Ceci induit l'élévation du plancher et de sa membrane. Cette technique vise donc à gagner de la hauteur aux dépens de la cavité sinusienne et ce sur 2 à 3 mm.

Protocole chirurgical :

Une fraise boule (1 mm de diamètre) localise l'émergence désirée.

La chirurgie se fait ensuite avec les ostéotomes de Summers (SUMMERS.R 1994c) qui ont un embout conique dont l'extrémité est une cupule concave, aux bords sécants. Cette conicité permet aux différents ostéotomes de la série de pénétrer facilement les uns à la suite des autres. Les bords sécants permettent de raser l'os des bords du pertuis osseux et la concavité de stocker ces copeaux et de les porter jusqu'au fond de la cavité.

D'autre part la conicité de l'embout des ostéotomes induit une compaction latérale de l'os, qui s'associe à la déformation « apicale ». Cette déformation, qui se fait dans le sinus, est le fruit d'une compaction-déplacement de l'os de la corticale sous-sinusienne associée aux copeaux d'ostéotomie qui sont récoltés et compactés à leur tour.

4.4 Elévation de plancher sinusien avec comblement :

Cette technique ajoute à la précédente la possibilité de placer sous la membrane sinusienne un matériau de comblement (os autogène, biomatériau alloplastique...) afin d'accroître le gain de hauteur au niveau de site implantaire 4 à 5 mm (au lieu de 2 à 3 précédemment). Dans ce cas la crête préexistante doit présenter une hauteur minimale de 6 mm et une largeur de 5 mm (DAVARPANA.H.M et al. 1999).

Protocole chirurgical :

Une fraise boule repère l'émergence du futur implant (avec guide chirurgical).

Le premier foret de 2 mm prépare le site et reste à 1 mm en dessous du plancher sinusien.

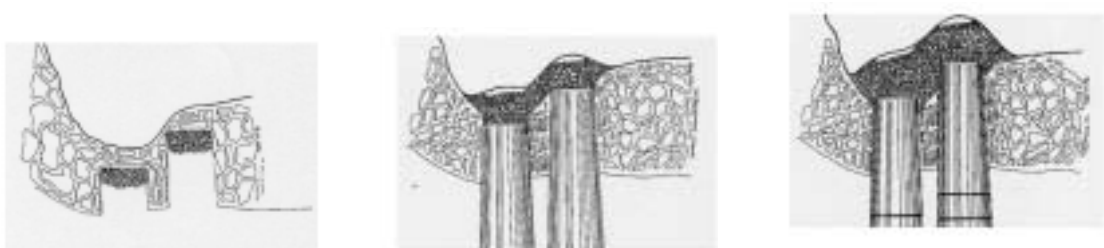
Une radiographie rétro-alvéolaire permet à ce stade de vérifier la profondeur et l'axe du forage.

Un foret de 3 mm est ensuite utilisé selon les mêmes modalités. Summers préconise la préparation avec l'usage exclusif des ostéotomes afin de conserver un maximum de substrat osseux.



Préparation du site avec les Ostéotomes de Summers[®]. (SUMMERS.R 1994c)

Le matériau de comblement (synthétique ou non) est ensuite introduit dans le pertuis et l'ostéotome de Summers n°3 est mis en place et utilisé. Le matériau fait office d'amortisseur pour fracturer la pastille de corticale osseuse. Un changement de son lors de la percussion et un léger mouvement de l'ostéotome avertissent l'opérateur de la fracture de la corticale sinusienne en haut et en dedans du sinus. Le « coussin » offert par le matériau de comblement permet de souffler légèrement la corticale sinusienne avant de la fracturer (REISER.GM et al. 2001).



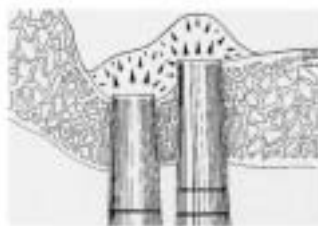
Mise en place du comblement osseux. (SUMMERS.R 1994c)

Le test de Valsalva (DEFrancq.J & VANASSCHE.B 2001) est ensuite effectué afin de vérifier l'intégrité de la membrane sinusienne (le patient souffle par le nez alors que le praticien obture celui-ci en le pinçant). Il est intéressant de noter qu'à ce stade, en cas de perforation de la membrane de Schneider, Davarpanah (DAVARPANA.H.M et al. 1999) préconise deux solutions :

- Arrêt immédiat de la chirurgie et reprise 4 semaines après.
- Abord vestibulaire de Caldwell-Luc pour suturer la déchirure muqueuse et effectuer la greffe osseuse selon une technique plus classique.

Misch (MISCH.CM 1992) préconise de suturer la muqueuse voire de poser une membrane de collagène en cas de large perforation et de ne surtout faire aucun apport de matériau de greffe.

Après avoir préparé le site ostéotomisé, il est possible alors de déposer dans le pertuis le matériau de comblement puis de pousser et refouler celui-ci sous la membrane sinusienne ; la dispersion des forces se fera et le matériau se répandra selon le principe de Pascal : « La pression d'un liquide se répartit avec une force uniformément égale sur l'ensemble de la surface » (DEFrancq.J & VANASSCHE.B 2001; SUMMERS.R 1994c). Cette pression est exercée perpendiculairement à l'enceinte qui contient ce liquide. En fait c'est l'utilisation du matériau de comblement sous forme de petites particules qui fait que la force d'insertion verticale de l'ostéotome est dispersée. Les masses combinées, qui ont une consistance semi solide, agissent comme un piston hydraulique afin de repousser la membrane sinusienne.



Répartition des forces selon Pascal. (SUMMERS.R 1994c)

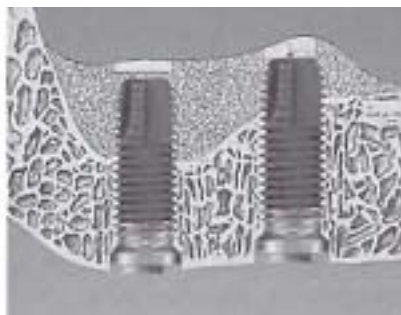
D'autre part le fait que l'ostéotome ne doive jamais dépasser le fond du pertuis et ne rentre jamais dans le volume sinusien, réduit les risques mécaniques de rupture de la membrane sinusienne.

Chaque comblement de puits (6 à 8 mm) entraîne généralement une élévation du plancher de 1 mm au profit de l'implant. Il est cependant recommandé de ne pas trop remplir le pertuis afin de ne pas perdre l'axe (SUMMERS.R 1994c) et donc de ne mettre du matériau de comblement que sur une hauteur de 3 à 4 mm.

Cette technique a ensuite été modifiée par le docteur Lazzara en 1998 (LEGALL.MG et al. 1998) : le pertuis est effectué à l'aide des forets implantaires jusqu'à proximité de la corticale. L'ostéotome vient alors fracturer la « pastille » de corticale sous-sinusienne, puis le matériau est déposé et ensuite épandu selon les mêmes principes.

La technique d'élévation de plancher sinusien présente de nombreux avantages (DAVARPANA.H.M et al. 2001) :

- Technique de reconstruction du maxillaire postérieur conservatrice.
- Permet le placement d'implants standards de 10 à 13 mm de longueur.
- Les implants peuvent être placés durant la même intervention chirurgicale. La durée globale du traitement (3 à 4 mois) est inférieure à celle des techniques de mise en place différée des implants (9 à 10 mois).
- Réduction du temps opératoire comparativement à une greffe classique.
- Confort post-opératoire du patient supérieur comparativement à celui suivant une chirurgie par abord de Caldwell-Luc.
- Amélioration de la densité osseuse péri-implantaire (densification).
- Préservation de l'intégrité du sinus (pas de pénétration des instruments).
- Technique utilisable quelle que soit la densité osseuse : en cas de densité conséquente, l'utilisation de foret est possible.



Implants en place.

(3i 1997)

Remarque : La mise en place des implants est réellement dépendante de considérations anatomiques (CONSENSUS 1998). En effet ce sont les conditions de fixité immédiate qui induisent la pose des implants, à savoir :

- Structure osseuse de qualité et quantité suffisante afin de permettre la fixité des implants. Par exemple la hauteur de crête originelle doit être supérieure ou égale à 5 mm.
- Physiologie osseuse de la crête alvéolaire excellente afin d'assurer la cicatrisation du greffon osseux.
- Configuration de la crête alvéolaire vis-à-vis de la relation inter-arcade compatible avec une restauration esthétique et fonctionnelle.

La mise en place des implants est par ailleurs déconseillée lorsque l'une de ces trois conditions n'est pas respectée. Il faut alors attendre 6 à 10 mois selon les patients, avant de poser les implants.

4.5 Préparation du futur site implantaire :

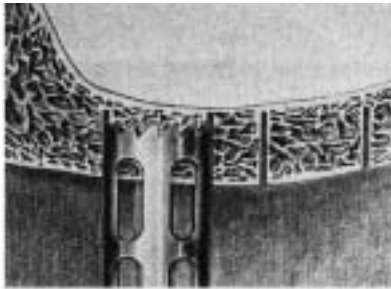
Cette dernière technique faisant appel aux ostéotomes, consiste en la préparation chirurgicale de la crête afin d'accroître son volume via une greffe. Le praticien a recours à ce type de chirurgie lorsque le volume osseux sous-sinusien est inférieur à 5 mm. La mise en place de l'implant est alors différée de 6 à 7 mois (SUMMERS.R 1994d), car la mise en place immédiate d'un implant est risquée ou bien impossible du fait du manque de fixité immédiate.

Cela consiste en la préparation de l'accès sinusien et son comblement par abord crestal.

Protocole chirurgical :

Un premier foret de 2 mm permet de localiser l'émergence ainsi que l'axe de l'implant.

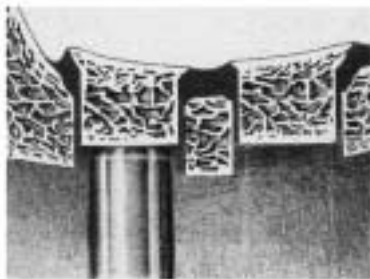
Un trépan de 5 mm de diamètre fore au niveau du futur site implantaire jusqu'à une profondeur inférieure de 1mm à la limite sinusienne.



Forage du trépan.
(SUMMERS.R 1994d)

La caractéristique essentielle d'un ostéotome destiné à la préparation d'un futur site implantaire est d'avoir un large embout cylindrique avec une extrémité concave afin de tenir le bouchon osseux dans l'axe de l'instrument et donc du forage.

L'ostéotome n°5 de Summers est alors utilisé pour luxer le cylindre osseux, il sert de poussoir et va soulever la membrane sinusienne par la même occasion. A tout moment ce cylindre reste attaché à la membrane sinusienne afin que celle-ci puisse contribuer à la vascularisation de cette pièce osseuse.



Elévation des cylindres
osseux. (SUMMERS.R
1994d)

Si l'os sous-sinusien ne cède pas directement après une légère manipulation de l'ostéotome avec le maillet, il est alors conseillé de réutiliser le trépan plus

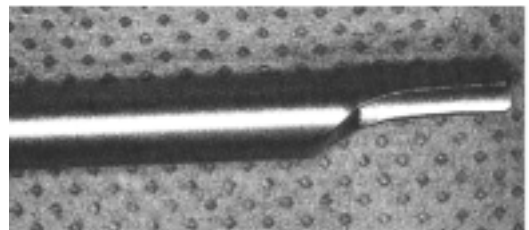
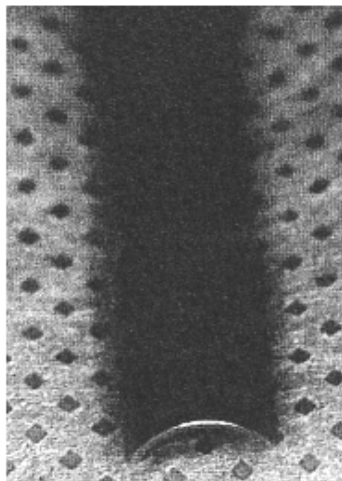
profondément en s'approchant de la membrane sinusienne (SUMMERS.R 1994d).

Toffler (TOFFLER.M 2001) évoque les difficultés pour fracturer le cylindre osseux. Il est en effet difficile de s'approcher directement de la limite sinusienne avec le trépan car celui-ci ne transmet que peu les sensations tactiles, aussi se retrouve-t-on fréquemment dans deux situations :

- Le forage du trépan est trop profond et la membrane sinusienne est touchée, la chirurgie est alors stoppée.
- La préparation du trépan est trop faible, et il est alors difficile de fracturer le cylindre osseux.

On note que ces deux situations sont plus fréquentes si le plancher sinusien est oblique.

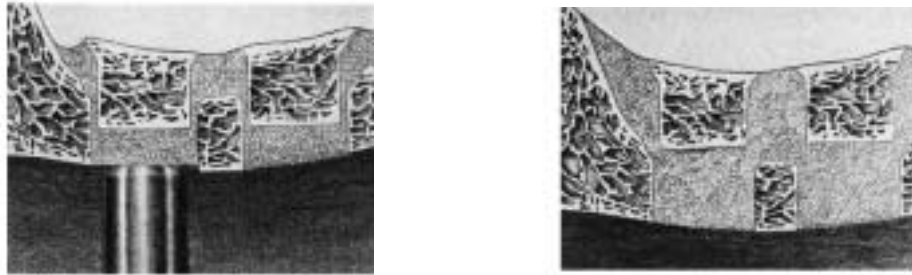
L'utilisation d'un ostéotome spécial (Ostéotome de Toffler) est alors recommandée ; cet instrument ressemble d'ailleurs plus à un ciseau à os. En effet son extrémité est un ciseau à os courbe sur un demi-cercle. Son épaisseur est de 0,5 mm.



Ostéotome de Toffler.
(TOFFLER.M 2001)

Le trépan prépare le site jusqu'à 1 mm en dessous de la partie la plus basse de la limite sinusienne, puis l'ostéotome de Toffler, est utilisé tout autour du cylindre osseux jusqu'à ce que celui-ci cède. Son enfoncement est bien-sûr contrôlé à l'aide de graduations.

Un matériau de comblement osseux est alors introduit et poussé par l'ostéotome, et ce à plusieurs reprises, afin de gagner de la hauteur dans des proportions implantairement exploitables. On retrouve ici l'effet « hydraulique » du matériau de comblement, évoqué avec la technique de réhaussement de plancher sinusien, pour décoller la membrane. On note aussi que ce segment d'os garde la totalité de son potentiel ostéogénique.



Comblement sinusien. (SUMMERS.R 1994d)

Le site est alors refermé avec une membrane en polytétrafluoroéthylène (PTFE) par exemple, stabilisée avec des petits éléments de fixation en titane si le praticien le souhaite, mais la jonction des lambeaux suffit généralement.

Un contrôle radiographique est recommandé un mois après la chirurgie, afin d'évaluer le gain en hauteur. Les implants sont posés lorsque la greffe a pris, 6 à 9 mois plus tard.

Un des avantages de cette technique réside dans le fait qu'à aucun moment les instruments chirurgicaux ne touchent la membrane sinusienne.

Uchida (UCHIDA.Y et al. 1998), dans son étude des volumes sinusiens et dans le cadre de comblement total de sinus, a recherché le volume nécessaire de matériau de greffe afin de pouvoir élever la membrane tous les 5 mm :

Elévation du sinus	5 mm	10 mm	15 mm	20 mm
Volume de la greffe	0,64 cm ³	1,81 cm ³	3,51 cm ³	5,66 cm ³

5. COMPLICATIONS ET LIMITES

5.1 Echec prothétique

Les comblements sinusiens par abord crestal, ainsi que le travail sur la densité osseuse du site implantaire, induisent une modification de l'os alvéolaire sans modifier sa situation topographique au niveau crânio-facial. C'est-à-dire que le niveau du rebord alvéolaire n'évolue pas par rapport au plan de Frankfort, mais c'est juste la hauteur d'os disponible qui augmente.

En effet, la crête alvéolaire n'est nullement déplacée durant les diverses chirurgies évoquées précédemment, et, si la perte de hauteur osseuse est due à une résorption de la crête plus qu'à une pneumatisation du sinus, il existe alors un espace prothétique assez important, ce qui entraîne souvent des reconstructions prothétiques de grande hauteur.

Ainsi Brånemark et son équipe (BRÅNEMARK.PI et al. 1984) relatent des cas de surcharge par rapport à la capacité mécanique de l'os d'ancrage. Ceci est d'autant plus valable que les forces occlusales sont généralement plus importantes au niveau des secteurs postérieurs (TOFFLER.M 2001)

5.2 Complications pathologiques

La littérature rapporte que les principales complications suivant les procédures d'élévation de plancher sinusien sont les hématomes, l'apparition de séquestres osseux et les sinusites maxillaires temporaires (TIMMENGA.NM et al. 2001) qui sont des perturbations de la cicatrisation.

L'étiologie des infections suivant les chirurgies du sinus regroupe les contaminations du site par des germes buccaux ou sinusiens pathogènes ainsi que l'infection secondaire d'une sinusite déjà existante. La perforation de la membrane sinusienne, la contamination de la greffe par la salive, un défaut de cicatrisation primaire ou un manque d'asepsie durant la chirurgie sont des facteurs potentialisant l'infection sinusienne.

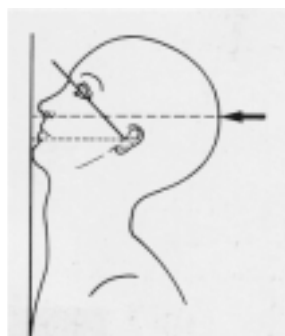
La présence d'une sinusite pré-opératoire, ou le développement d'une sinusite post-opératoire, contribue au risque d'échec chirurgical. Misch (MISCH.CM 1992) montre que le principal facteur de sinusite est l'obstruction de l'ostium sinusien. Une inflammation post-opératoire ainsi que du matériau de greffe peuvent entraîner l'obstruction de cet orifice. Le manque d'oxygène entraîne la présence de germes anaérobies, présence entretenue par un saignement post-opératoire.

Il demeure cependant que l'effraction sinusienne ne semble pas être pathogène (BRÅNEMARK.PI et al. 1984), même si le taux d'échec d'ostéointégration est supérieur dans ces cas.

Misch (MISCH.CM 1992) énonce le fait que la chirurgie du sinus maxillaire avec une flore commensale doit être considérée comme une procédure saine dont le risque infectieux repose uniquement sur les implants et la greffe. La couverture antibiotique avec de l'amoxicilline pour la flore sinusienne est recommandée.

Regev (REGEV.E et al. 1995) montre que le praticien doit au cours de sa chirurgie avoir à l'esprit de conserver la physiologie normale du sinus maxillaire. La capacité fonctionnelle de l'ostium sinusien doit être préservée et donc toute inflammation de la membrane de Schneider doit être limitée.

Timmenga (TIMMENGA.NM et al. 2001) rapporte son expérience et conclut que le risque de développer une sinusite maxillaire peut être réduit par l'examen radiographique pré-opératoire du scanner ou alors selon l'incidence de Blondeau (nez-menton-plaque) où les sinus sont clairement visibles.



Incidence de Blondeau avec
projection des sinus maxillaires.
(DOYON.D et al. 1992)

Il recommande aussi, pour les patients qui ont des antécédents de sinusites, de faire un examen complémentaire des sinus par endoscopie nasale.

Il indique aussi comme de nombreux auteurs que l'effraction de la membrane sinusienne n'est pas nécessairement suivie de complications infectieuses, cependant la chirurgie devra être stoppée et l'effraction corrigée.

Le traitement des sinusites post-opératoires se fera par l'action combinée d'antibiotiques, de décongestionnants et d'antalgiques :

- Amoxicilline + Acide Clavulanique : 1,5 g/j
- Pseudoéphédrine : 180 mg/j
- Ibuprofène : 1g/j

La chirurgie endoscopique est ensuite utilisée pour les situations chroniques. Enfin l'aspergillose requiert un traitement antifongique adapté.

Aujourd'hui on doit considérer la chirurgie du sinus maxillaire sain (flore commensale) comme une procédure aseptique pour laquelle le risque de contamination repose uniquement sur les implants ou le matériau de greffe (REGEV.E et al. 1995).

5.3 Limites anatomiques

La technique chirurgicale de l'ostéotomie n'a que peu de limites anatomiques. En effet la seule qui se présente est la non accessibilité au site à traiter et ce par une limitation d'ouverture buccale. Ce problème semble résolu, car il existe aujourd'hui de nombreux fabricants qui produisent les ostéotomes coudés. Leur utilisation demeure cependant assez délicate du fait du dosage tactile des gestes dans cette technique et que la coudure des instruments rend plus difficile cette perception.

5.4 Autres techniques de greffe

Il existe d'autres techniques qui permettent aussi une thérapeutique de la crête osseuse pour la modifier et en faire un futur site implantaire, mais celles-ci sont souvent plus lourdes ou plus complexes au niveau de la mise en place du greffon. Huré (HURE.G et al. 2000) liste ces techniques :

- Régénération osseuse guidée (ROG)
- Greffes osseuses autogènes en onlay
- Comblement sinusien par abord vestibulaire (accès de Caldwell-Luc, ou accès crestal direct quand l'épaisseur de la crête est inférieure à 2mm (FUGAZZOTTO.PA & VLASSIS.J 1998))
- Distraction osseuse
- Greffe osseuse d'interposition au cours d'une chirurgie de Lefort I.
- Expansion de crête en fracture de bois vert (les expanseurs sont plus des coins que des compresseurs)

Cette dernière technique, développée par de nombreux auteurs (BALLESTER.JF et al. 2001; KHAYAT.PG et al. 1992; SCIPIONI.A et al. 1994) s'approche de celle des ostéotomes. Elle utilise en effet des ciseaux à os et un maillet chirurgical afin de séparer les deux tables corticales.

On note aussi que certains cas peuvent nécessiter la combinaison de plusieurs de ces techniques.

5.5 Autres thérapeutiques

La pratique chirurgicale des ostéotomes est liée à la thérapeutique implantaire, solution qui n'est pas toujours possible pour diverses raisons.

Le placement d'implants tubéro-ptérygoïdiens permet dans certaines situations de ne pas recourir à ces techniques de greffes ou de réhaussement de plancher sinusien.

Les patients peuvent également être traités avec les méthodes conventionnelles de prothèses conjointes et adjoindes.

6 : CAS CLINIQUES

6.1 Premier cas : Monsieur S. (Chirurgie Dr Philippe Khayat)

Monsieur S, âgé de 64 ans se présente à la consultation en vue de la réhabilitation des secteurs postérieurs maxillaires. Une PAP à châssis métallique prend en charge les édentements et trouve ses rétentions au niveau du secteur antérieur.

Les examens endobuccal et radiographique révèlent :

- Une crête osseuse large et de bonne densité (type II) au niveau des prémolaires maxillaires.
- Une radio-transparence sinusienne normale.
- Une hauteur de crête insuffisante au niveau des sites 15 et 25.



Cliché panoramique pré-opératoire de Monsieur S.

Le plan de traitement prévoit :

- La pose de 6 implants au niveau des sites : 15, 14, 12, 22, 24 et 25 ; avec une ostéotomie et un comblement osseux en regard de 15 et 25 pour réhausser le plancher sinusien.
- Quatre mois plus tard : réalisation du bridge d'usage.

Phase chirurgicale :

La crête est suffisamment large au niveau des sites 15 et 25 afin de pouvoir placer des implants très larges (6 mm de diamètre). L'ostéotomie est complétée par un comblement sinusien avec un substitut osseux ostéoconducteur : du Cerasorb®. Comme la hauteur crestale est suffisante (6 mm), les implants sont placés dans le même temps chirurgical. Il s'agit de deux implants Screw-Vent® de 10 mm de longueur.



Cliché panoramique post-opératoire de Monsieur S.

Les autres implants sont mis en place ; ce sont des implants Screw-Vent® larges (4,7 mm de diamètre) de longueurs différentes :

- 14 et 24 : 13 mm de long.
- 12 et 22 : 16 mm de long.

La chirurgie se fait en un seul temps opératoire et les implants sont recouverts d'une coiffe de cicatrisation transgingivale.

On remarque sur le cliché panoramique post-opératoire les images radio-opaques montrant les comblements sinusiens au Cerasorb® qui repoussent la membrane sinusienne et permettent aux implants larges de ne pas pénétrer dans le sinus.

Suivi post-opératoire :

Le patient est ensuite revu en contrôle 5 mois plus tard avec une radio panoramique. On peut lire sur celle-ci que l'intégration du greffon est faite : sa densité est identique à celle de l'os crestal sous-sinusien, et sa structure est homogène. D'autre part le sinus est sain, et l'implant est ostéo-intégré sur la totalité de sa hauteur.



Cliché panoramique de contrôle à 5 mois de Monsieur S.



Pré-opératoire



Post-opératoire



5 mois post-
opératoires

Ces agrandissements au niveau du site 15 montrent l'évolution du volume osseux avec le « gonflement » de la limite inférieure du sinus en regard de l'implant, puis la parfaite intégration du greffon osseux.

6.2 Deuxième cas : Madame D. (Chirurgie Dr Philippe Khayat)

Madame D, âgée de 36 ans a déjà été traitée en implantologie et c'est au cours d'une visite de contrôle qu'elle signale la fracture douloureuse de sa seconde prémolaire droite (15). Cette dent est le pilier antérieur d'un bridge céramo-métallique de trois éléments dont le pilier postérieur est 17.

Observation clinique :

Les examens clinique et radiographique révèlent que la crête osseuse est saine et relativement large en regard de 16. Cependant la hauteur disponible est insuffisante pour pouvoir placer des implants (environ 5 mm) au niveau des sites 15 et 16.

Le plan de traitement prévoit :

- L'extraction méticuleuse de 15, afin de préserver au maximum le substrat osseux.
- Quatre mois plus tard, la mise en place de deux implants avec réhaussement de plancher sinusien et comblement simultané avec un substitut osseux.
- Cinq mois plus tard, la réalisation de deux couronnes céramo-métalliques supra-implantaires.



Cliché panoramique pré-opératoire de Madame D,
après cicatrisation de l'alvéole de 15.

Phase chirurgicale :

L'ostéotomie permet la mise en place de deux implants Screw-Vent® larges (4,7 mm de diamètre) de 8 mm de longueur au niveau des sites 15 et 16.



Ostéotome Stoma® au niveau du site 16
(le repère au niveau crestal est celui de 10 mm)

Le matériau de comblement ostéoconducteur, ici du BioOss®, est poussé apicalement, ce qui entraîne le soulèvement de la membrane sinusienne.



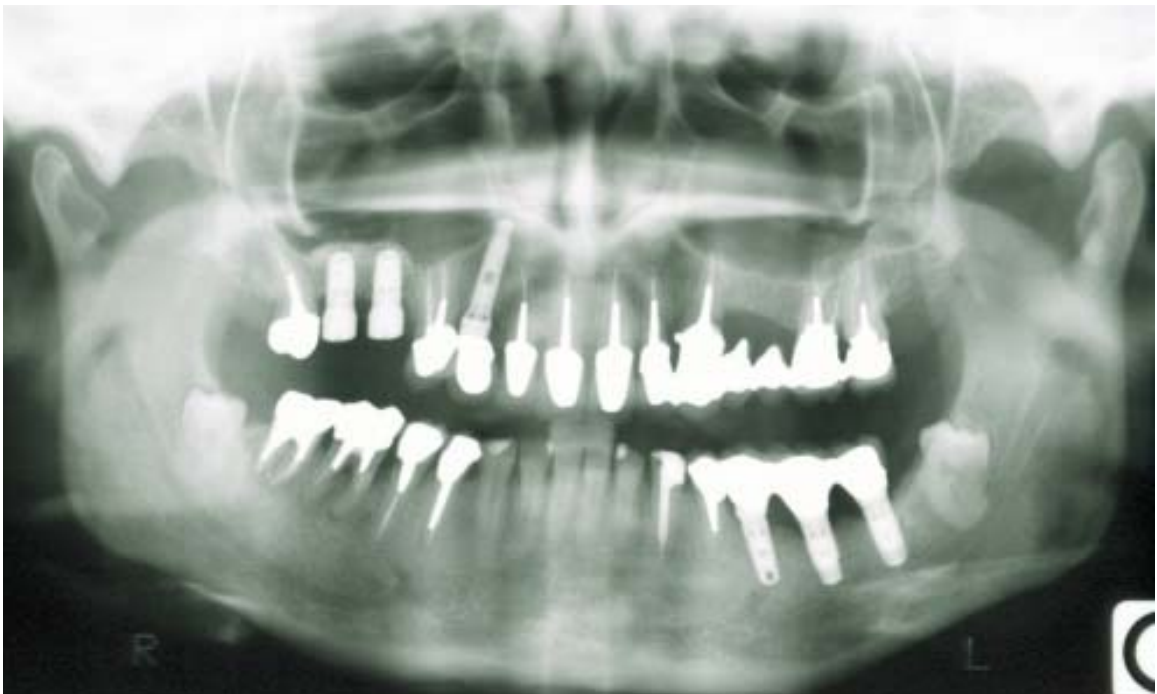
Cliché panoramique post-opératoire de Madame D.



Implants en place avec leur coiffe de cicatrisation.

Suivi post-opératoire :

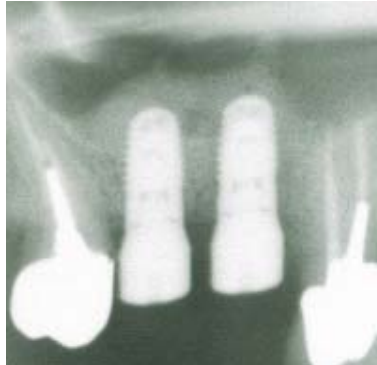
Cinq mois plus tard la patiente est revue en consultation. La lecture du cliché panoramique montre un sinus maxillaire droit sain ainsi que des implants ancrés sur la totalité de leur hauteur.



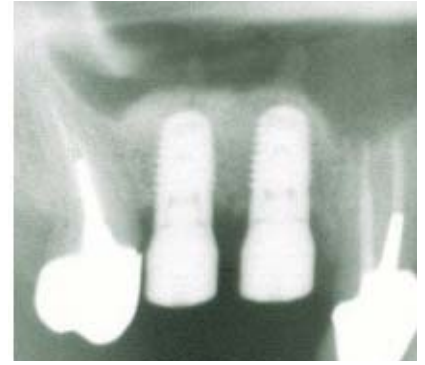
Cliché panoramique à 5 mois de Madame D.



Pré-opératoire



Post-opératoire



5 mois post-opératoires

Sur ces agrandissements on constate la totale intégration du substitut osseux. On note dans ce cas une légère diminution en volume du comblement mais également une densification et une minéralisation du greffon.

6.3 Troisième cas : Madame P. (Chirurgie Dr Philippe Khayat)

Madame P, âgée de 65 ans consulte en vue d'une réhabilitation prothétique maxillaire. Elle souhaite avoir des implants afin de ne plus porter son appareil dentaire, qu'elle supporte difficilement.

Les examens endobuccal et radiographique montrent au maxillaire :

- Un bridge céramo-métallique 22, 23 et 24 en extension.
- Une crête alvéolaire aux volumes postérieurs insuffisants en hauteur.
- Une faible densité osseuse (type IV) dans la zone la plus postérieure à droite.

Le plan de traitement prévoit les étapes suivantes :

- Section du cantilever sur 24 avec modification de la PAP.
- Mise en place des implants en regard des sites : 17, 15, 14, 24, 25 et 27. Au niveau de 15, 14, 24 et 25, un réhaussement du plancher sinusien, associé à un comblement avec du BioOss[®], sera réalisé.
- Réalisation de deux bridges céramo-métalliques postérieurs implanto-portés, et réfection du bridge céramo-métallique antérieur sur piliers naturels.



Cliché panoramique pré-opératoire de Madame P avec le dessin du projet implantaire ainsi que le tracé des contours supérieurs et inférieurs de la crête maxillaire.

Phase chirurgicale :

Les implants sont placés au niveau prémolaire durant le même temps chirurgical que le réhaussement du plancher sinusien, grâce à la hauteur initiale de la crête suffisante pour assurer la fixité des implants (5 mm de chaque côté).

Une ostéotomie de condensation osseuse est réalisée au niveau du site postérieur droit, afin d'augmenter la densité osseuse.

Les implants mis en place sont pour :

- 17 et 27 : des Screw-Vent® de 10 mm de long et 6 mm de diamètre qui assurent de solides appuis postérieurs.
- 15, 14, 24 et 25 : des Screw-Vent® de 10 mm de long et 4,7 mm de diamètre.

Suivi post-opératoire :

Un contrôle de la chirurgie est effectué cinq mois plus tard et il montre des sinus maxillaires sains et des implants ancrés sur la totalité de leur longueur.



Cliché panoramique de contrôle à 5 mois de Madame P.

La patiente est récemment revue en contrôle avec une radio panoramique.



Radio panoramique à 22 mois post-opératoire de Madame P.

La comparaison des clichés (5 et 22 mois post-opératoires) montre une évolution au niveau des zones greffées :

- Le volume des greffons est légèrement diminué.
- L'aspect de ces greffons paraît plus dense et plus homogène.
- Une corticale commence à se dessiner au niveau de la partie supérieure des greffons.



Cliché à 5 mois post-opératoires



Cliché à 22 mois post-opératoires

CONCLUSION

L'utilisation des ostéotomes rend de nombreux services tant pour le confort du patient que pour la réalisation de la solution thérapeutique implantaire qui lui est proposée. Concernant l'édentement maxillaire postérieur qu'il soit unitaire ou plural, il est aujourd'hui possible de proposer à la plupart des patients une thérapeutique implantaire sérieuse et fiable sans avoir à recourir à des techniques lourdes de reconstruction crestale.

Cette technique nécessite l'expérience de la chirurgie de reconstruction de crête et de réhaussement de plancher sinusien : la dextérité du chirurgien joue un rôle important. Les gestes doivent être parfaitement contrôlés tant dans leur orientation que dans leur intensité et leur retenue. Mais d'autre part la relative simplicité de la séquence opératoire rend cette technique plus accessible pour le praticien qui souhaite l'aborder.

Le praticien qui souhaite s'initier doit se procurer le kit d'ostéotomes qui correspond au système implantaire qu'il utilise, mais il garde la liberté d'emprunter des instruments plus généralistes développés dans l'optique du travail de la morphologie du site implantaire, et ce, quelle que soit la marque des implants.

Il faut aussi avoir à l'esprit que l'enseignement d'implantologie est inégal dans les Facultés de Chirurgie Dentaire et cette technique n'est parfois pas abordée. Il est pourtant fondamental que les étudiants aient à l'esprit ce type de thérapeutique afin de les proposer à leurs patients à défaut de la mettre en œuvre.

Enfin même si l'utilisation des ostéotomes peut rendre de sérieux services dans de multiples situations, en aucun cas elle ne permet de traiter la totalité des patients. Les techniques plus classiques et non développées au cours de ce travail permettent de traiter les patients pour lesquels une importante reconstruction de la crête est nécessaire avant d'envisager les implants.

BIBLIOGRAPHIE

ABRAMS.H, KOPCZYK.RA, KAPLAN.AL. Incidence of anterior ridge deformation in partially edentulous patients. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1987; 57. pp 191-194.

ALLEN.PE, GAINZA.GS, FARTHING.GG et al. Improved technique for localized ridge augmentation. *Journal of Periodontics*, 1985; 56. pp 195-199.

AOUATE.G. Restaurations unitaires bilatérales par élévation du plancher sinusien. La technique de l'ostéotome ITI. *Alternatives*, 2002 ; 14. pp 17-28.

ATWOOD.DA. Reduction of residual ridges in the partially edentulous patient. *Dental Clinics of North America*, 1973; 17(4). pp 747-754.

BALLESTER.JF, OBRECHT.M, LOPEZ.I et al. Expansion de la crête au maxillaire supérieur avec le JFB Expansor System - A propos de 17 cas cliniques et 100 implants. *Implant*, 2001; 7(1). pp 13-26.

BECKER.W, BERG.L, BECKER.BE. Untreated periodontal disease : a longitudinal study. *Journal of Periodontics*, 1979; 50(5). pp 234-244.

BORGHETTI.A, GLISE.JM. Chirurgie plastique parodontale. Aménagement de la crête édentée pour la prothèse fixée sur piliers naturels. Paris: CdP; 2000; pp.391-422.

BOYNE.PJ, JAMES.RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *Journal of Oral Surgery*, 1980; 38. pp 613-616.

BRÅNEMARK.PI, ADELL.R, ALBREKTSSON.T et al. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1984; 42. pp 497-505.

CALDWELL.GW. Diseases of the accessory sinuses of the nose and an infrared method of treatment of suppuration of the maxillary antrum. *New York Medical Journal*, 1893; 58. pp 526-528.

CAWOOD.JI, HOWELL.RA. A classification of the edentulous jaws. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1988; 17. pp 232-236.

CHANAVALAZ.M. Maxillary sinus : anatomy, physiology, surgery and bone grafting related to implantology - Eleven years of surgical experience (1979-1990). *Journal of Oral Implantology*, 1990; 16(3). pp 199-209.

CONSENSUS. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 1998; 13 (Supplément).pp 1-41.

DAVARPANA.H.M, MARTINEZ.H, CELLETI.R et al. Manuel d'implantologie clinique. Techniques chirurgicales spéciales : VIII : Ostéotomes et greffes osseuses. Paris: CdP; 1999. pp 226-234.

DAVARPANA.H.M, MARTINEZ.H, TECUCIANU.JF et al. The modified osteotome technique. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, 2001; 21(6). pp 599-607.

DEFRANCQ.J, VANASSCHE.B. L'élévation de sinus non traumatique réalisée selon la technique de Summers modifiée par Lazzara. Revue Belge de Médecine Dentaire, 2001; 2. pp 107-124.

FUGAZZOTTO.PA, VLASSIS.J. Long-term success of sinus augmentation using various surgical approaches and grafting materials. The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 1998; 13(1). pp 52-58.

GOLDMAN.MJ, ROSS.IF, GOTEINER.D. Effect of periodontal therapy on patient maintained for 15 years or longer. A retrospective study. Journal of Periodontics, 1986; 57(6). pp 347-353.

HAHN.J. Clinical uses of osteotomes. Journal of Oral Implantology, 1999; 25 (1). pp 23-29.

HOROWITZ.RA. The use of osteotome for sinus augmentation at the time of implant placement. Compendium, 1997; 18(5). pp 441-452.

HURE.G, PURER.R. L'expansion de la crête à l'aide d'ostéotomes : une alternative thérapeutique pour le traitement des déficits osseux. Implantodontie, 2000; 9. pp 93-96.

IOANNIDOU.E, DEAN.JW. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous, non-submerged implant placement : case report and literature review. The Journal of Periodontology, 2000; 71. pp 1613-1619.

JOHNS.RB, JEMT.T. A multicenter study of overdentures supported by Brånemark implants. The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 1992; 7. pp 513-522.

KHAYAT.PG, VALENTINI.P, HAZAN.R. Allogreffe d'os déminéralisé lyophilisé en implantologie. Réalités Cliniques, 1992; 3(3). pp 389-398.

LAZZARA.RJ, TESTORI.T, TRISI.P et al. A human histologic analysis of osseotite and machined surfaces using implant with two opposing surfaces. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, 1999; 2. pp 117-129.

LEGALL.MG, SAADOUN.AP, PALTI.A. L'ostéotome en implantologie : principes et applications cliniques. Implant, 1998; 4(2). pp 149-154.

LEJOYEUX.J, LEJOYEUX.R. Implantologie dans le traitement de l'édentation totale. Occlusion et implantologie. Paris: CdP; 1990; p. 75.

LEKHOLM.U, ZARB.GA. Prothèses ostéo-intégrées - L'ostéo-intégration en pratique clinique. Sélection et préparation du patient. Paris: CdP; 1988; pp 199-208.

LIBERSA.C, LAUDE.M, LIBERSA.JC. La pneumatization des cavités annexes des fosses nasales au cours de la croissance. Anatomia Clinica, 1980; 2. pp 265-273.

LINKOW.LI. Maxillary Implants : A dynamic approach to oral implantology. North Haven: CT, Clarus Publishing; 1977.

LUC.H. Une nouvelle méthode opératoire pour la cure radicale et rapide de l'empyème chirurgical du sinus maxillaire. Archives Internationales de Laryngologie, d'Otologie et de Rhinologie, 1897; 10. pp 273-285.

MECALL.RA, ROSENFELD.AL. Incidence du schéma de la résorption de la crête résiduelle sur la mise en place d'une fixture et sur la position de la dent prothétique. 1° partie. Revue Internationale de Parodontie et Dentisterie Restauratrice, 1991; 11(1). pp 9-23.

MISCH.CE. Contemporary Implant Dentistry. Density of bone : effect on treatment planning, surgical approach and healing. St-Louis: Mosby Year Book ; 1993a.

MISCH.CE. Density of bone : effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive bone loading. The International Journal of Oral Implantology, 1990; 6. pp 23-31.

MISCH.CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. The International Journal of Oral Implantology, 1987; 4(2). pp 49-58.

MISCH.CE. Contemporary Implant Dentistry. Treatment planning for edentulous maxillary posterior region. Saint Louis: Mosby Year Book ; 1993b; p. 241.

MISCH.CM. The pharmacologic management of maxillary sinus elevation surgery. Journal of Oral Implantology, 1992; 18(1). pp 15-24.

NOCINI.PF, ALBANESE.M, FIOR.A et al. Implant placement in the maxillary tuberosity : the Summer's technique performed with modified osteotomes. Clinical Oral Implant Research, 2000; 11. pp 273-278.

REGEV.E, SMITH.RA, PERROTT.DH et al. Maxillary sinus complications related to endosseous implants. The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 1995; 10(4). pp 451-461.

REISER.GM, RABINOVITZ.Z, BRUNO.J et al. Evaluation of maxillary sinus membrane response following elevation with the crestal osteotome technique in human cadavers. The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 2001; 16. pp 833-840.

SAADOUN.AP, LEGALL.MG. L'ostéotome en implantologie : principes et applications cliniques. *Implant*, 1997; 3(3). pp 173-183.

SCIPIONI.A, BRUSCHI.GB, CALESINI.G. The edentulous ridge expansion technique : a five-year study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 1994; 14(5) pp 451-459.

SEIBERT.JS. Reconstruction of deformed partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I : Technique and wound healing. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 1983; 4. pp 437-453.

SMALL., ZINNER., PANNO. Augmentating the maxillary sinus for implants : report of 27 patients. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 1993; 8(5). pp 523-528.

SUMMERS.R. A new concept in maxillary implant surgery : the osteotome technique. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 1994a; 15 (2). pp 152-163.

SUMMERS.R. The osteotome technique : Part 2 - The Ridge Expansion Osteotomy (REO) procedure. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 1994b; 15(4). pp 422-435.

SUMMERS.R. The osteotome technique : Part 3 - Less invasive methods of elevating the sinus floor. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 1994c; 15(6). pp 698-709.

SUMMERS.R. The osteotome technique : Part 4 - Future Site Development (FSD). *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 1994d; 16(11). pp 1090-1099.

TATUM.H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dental Clinics of North America*, 1986; 30(2). pp 207-229.

TIMMENGA.NM, RAGHOEBAR.GM, WEISSENBURG.R et al. Maxillary sinusitis after augmentation of the maxillary sinus floor : a report of 2 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2001; 59. pp 200-204.

TOFFLER.M. Site development in the posterior maxilla using osteocompression and apical alveolar displacement. *Compendium*, 2001; 22(9). pp 775-788.

UCHIDA.Y, GOTO.M, KATSUKI.T et al. A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1998; 56. pp 1158-1163.

ULM.CW, SOLAR.P, GSELLMANN.B et al. The edentulous maxillary alveolar process in the region of the maxillary sinus - a study of physical dimension. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1995a; 24. pp 279-282.

ULM.CW, SOLAR.P, KRENNMAIR.G et al. Incidence and suggested surgical management of septa in sinus-lift procedures. The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 1995b; 10(4). pp 462-465.

VANDENBERGH.JP, BRUGGENKATE.CM, DISCH.FJ et al. Anatomical aspects of sinus floor elevations. Clinical Oral Implant Research, 2000; 11. pp 256-265.

DOCUMENTATION TECHNIQUE

3i. Informations et mode d'emploi : Ostéotomes de Summers. Documentation technique 1997

Aesculap. Aesculap Sinutomes, the new dimension in sinus elevation. Documentation technique 2001.

Degussa. Bone expander / Bone condenser. Ankylos Implant System. Documentation technique 2001.

FabHer. Ostéotomes avec butée. Catalogue 2001.

Friadent. Frialit-2 Bone Condenser. Documentation technique 2001.

Praxis. Ostéotomes et élévateurs de sinus Hu-Friedy. Catalogue implanto-chirurgical 2001. pp 18.

Replace. Documentation technique 1998.

Steri-Oss. Ostéotomes anatomiques Replace, un complément du système chirurgical

Steri-Oss. Osteotomes, a complement to the Steri-Oss surgical system. Documentation technique 1997.

Stoma. Set d'ostéotomes (Dr Iglhaut). Documentation technique 2000.

ILLUSTRATIONS

BHASKAR.SN. Orban's oral histology and embryology. 11^e Edition. St Louis: Mosby Year Book ; 1991; pp 420.

DOYON.D, GLON.Y, IDIR.A. Cahiers de Radiologie. Volume 2 : La Tête. Les incidences radiologiques fondamentales. Paris: Masson; 1992; pp 3-9.

PERLEMUTER.L. Cahiers d'anatomie ORL, fosses nasales et pharynx. Le sinus maxillaire. Paris: Masson; pp 51-61.

PEUCH-LESTRADE (Geoffroy-Renaud).- Les ostéotomes :
Description et utilité implantaire / par Geoffroy-Renaud PEUCH-
LESTRADE,... - [S.I.] : [s.n], 2002.- 79 f. : ill. ; 30 cm.- (Thèse : Chir.
Dent. : Paris V : 2002)

N° 42. 55. 02

Rubrique de classement : IMPLANTOLOGIE

Mots clefs

Ostéotome

Sinus maxillaire

Crête alvéolaire

Augmentation de plancher sinusien

Comblement sinusien

Condensation osseuse

Expansion de crête

PEUCH-LESTRADE (Geoffroy-Renaud).- Les ostéotomes : Description et utilité
implantaire. (Thèse. Chir. dent. Paris V, 2002 ; N° 42. 55. 02)

L'édentement des secteurs maxillaires postérieurs représente un enjeu complexe du point de vue de la thérapeutique implantaire du double fait de la pneumatisation du sinus maxillaire sus-jacent et de la résorption de la crête alvéolaire.

Depuis longtemps il existe, à cette fin, des techniques lourdes de reconstruction du volume crestal. Mais en 1994, Summers décrit et développe le principe des Ostéotomes. Depuis, de nombreux fabricants ont donné une multitude de formes à ces instruments qui permettent de modifier la crête osseuse tant dans sa forme que dans sa qualité ; sans, toutefois, entraîner le patient dans un processus de chirurgie lourde et complexe.

Ces instruments travaillent l'os en le condensant, le compactant et le déplaçant. Ils conservent ainsi l'intégralité du substrat osseux. Ils permettent alors d'envisager la mise en place d'implants au niveau de sites de hauteur insuffisante, et ce, au cours d'une phase chirurgicale unique.

Le travail ici présenté, développe les principes chirurgicaux des ostéotomes après les avoir décrits, puis illustre leur utilisation à l'aide de cas cliniques.

MeSH :

JURY

Président : Mme. le Professeur BUCH

Assesseurs : M. le Professeur GOLDBERG

M. le Docteur BIGOT

M. le Docteur WIERZBA

M. le Docteur KHAYAT

Adresse de l'auteur :

Geoffroy-Renaud PEUCH-LESTRADE, 82 rue Lauriston 75116 Paris.