

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE SAAD DAHLAB-BLIDA 1



FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme

Docteur En Médecine Dentaire

Les techniques chirurgicales et leurs indications en implantologie orale

Présenté et soutenu publiquement : Le 10 Juillet 2019

Par

***Amamri Zineb**

*** Baghdadadi Sarra**

*** Chemmoum Fatima zahra**

*** Mekki Nassima**

***Merili Hayat**

DR TAIBI.R

Maitre assistante en pathologie bucco-dentaire

Promotrice

DR BOULMERKA.S

Maitre assistante en pathologie bucco-dentaire

Présidente

DR MAOUANE.S

Maitre assistante en pathologie bucco-dentaire

Examinatrice

Année universitaire 2018 /2019

Remerciement

Au nom de chaque membre du groupe de notre mémoire :

Tout d'abord, j'adresse à Dieu de m'avoir donné la santé, la volonté et la patience pour terminer mes 6 ans d'études et de réaliser l'un de mes plus beaux rêves d'enfance c'est bien d'être un :

« *Docteur en médecine dentaire* ».

J'adresse mes sincères remerciements, respect et gratitude à notre promotrice de mémoire **Dr Taibi** de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

Je la remercie aussi de nous avoir rencontré et répondu à nos questions durant nos recherches, de nous avoir fait confiance tout au long de ce travail. Je vous la remercie aussi pour les années passées ces cours étaient très enrichis qui ont marqué notre formation, elle est l'une des meilleurs médecins que j'ai rencontré; **MERCI DOCTEUR.**

Je tiens à gratifier aussi les membres de jury, **Dr Maouane** avec son implication envers les étudiants ; **Dr Boulmerka** qui est très gentille au fond mais ne montre pas ; je vous remercie sincèrement d'avoir été partie de notre mémoire.

Un grand merci aussi pour tous ceux qui ont participé à la réussite de ce mémoire; madame Aiche la responsable de la bibliothèque elle était très généreuse avec nous ; les enseignants de la clinique Zabana et tous les autres qu'on a oublié de les citer « **MERCI** ».

Dédicace

A mes chers parents :

A ma mère,

Tu as toujours été là pour m'accompagner, depuis mon enfance tu as sacrifié ta vie pour notre éducation et bien être, si je passe le reste de ma vie à te remercier je ne te rend pas ce qu'il faut tu es ma mère, mon amie la plus proche de mon cœur, la joie de ma vie, et si je suis là aujourd'hui c'est grâce à toi et mon père après dieu. Je remercie dieu de m'avoir donné une très belle mère à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Merci de m'avoir encourager, et avoir cru en moi plus souvent que je n'étais capable de le faire moi-même.

Merci maman ; je t'aime.

A mon père,

Merci pour l'exemple que tu me donnes. Partir dans la santé c'est surtout grâce à toi, Merci pour ton soutien tout au long de ces années, j'espère te rendre fier encore longtemps.

Merci papa ; je t'aime ...que dieu vous garde.

A mes frères,

Abdou et Azzou, merci de m'avoir supporté, encouragé, et soutenu pendant toutes ces années d'études je vous aime, la vie sans vous n'a aucun gout.

A Sarra,

Ce mémoire marque la fin de nos études communes. Tu as été ma copine de route durant les cinq dernières années d'études, avec laquelle j'ai écrit les plus belles pages de ma vie. Nous avons partagé tellement de choses tous les deux, tu es ma confidente, mon amie, celle sur qui je pourrai toujours compter, qui connaît mon pille et face et me comprend et qui m'a toujours épaulé dans les moments difficiles.

Ce jour marque surtout le début d'une toute nouvelle vie pour nous deux, celle que l'on n'aura pas partager toutes les deux, je vous souhaite une bonne continuation dans votre vie professionnelle, une vie pleine de bonheur et réussite, je t'aime.

A toutes les autres ami(e)s **Bouchra** l'optimiste que j'aime beaucoup, **Meriem** la courageuse, **Nassima** ; **Fatima** et **Hayat** la plus sage, **Noura** la plus calme, le jumeaux **sameh** et **Khadidja** et à tout le reste de la promotion nous étions la plus belle promotion je vous souhaite tous le bonheur du monde.

AMAMRI ZINEB

J'ai l'honneur de dédier ce modeste travail

A mon père de m'avoir poussée, soutenue, encouragée et consolée depuis mon enfance et jusqu'à présent. Je lui témoigne ma profonde gratitude et mon plus grand respect.

A ma mère, qui a toujours su, avec un simple sourire m'encourager ; ses prières m'accompagnent et bénissent mes pas.

Nul ne peut les remplacer dans mon cœur.

Que Dieu les protège.

*A mes chères sœurs, **Safia, Amina, Bouchra, Rym***

A faiza, pour lui témoigner ma grande affection

A ma tante Fatna, de m'avoir accueilli à bras ouverts. J'espère que nous profiterons des années à venir comme nous avons profité de ces six dernières années.

*A mes copines de chambre, **Sarah, Djihan***

*A mes très chères amies **Ahlam, Zineb, Hayat, Nassima, Fatima ...***

A toute ma famille, oncle, tante, cousins et cousines

Pour ce formidable esprit de famille, pour votre présence dans les moments difficiles, pour votre soutien et votre précieuse aide.

Je vous aime.

BAGHDADI SARRA.

*Je tiens tout d'abord à remercier **Dieux** le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné santé, force et volonté pour accomplir mes études.*

Je dédie ce travail à :

A ma très chère mère ;

Affable, honorable, aimable : tu représentes pour moi pour moi la source de tendresse par excellence et l'exemple du dévouement qui n'a cessé de m'encourager et de prier pour moi. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Puisse Dieu, le tout puissant te préserver, longue vie, bonheur et meilleur santé. Je t'aime très fort.

A mon très cher père ;

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Dieux vous protège nchallah.

A mes très chers frères ;

AYYOUB, SID ALI, MOHAMED et spécialement mon cher jumeau ***ABDEIKADER*** ;
Pour leur patience, leurs amours, leurs soutiens et leurs encouragements.

A mes chères sœurs ;

HOUDA, LAMIA, SAMRA et ***KHAWLA*** ; vous m'avez toujours créés une ambiance de joie, vous étiez toujours pour moi des amies qui m'ont données le courage pour avancer, je ne vous remercierai jamais assez d'être toujours de mes coté.

*A toute **ma famille** pour leur soutien tout au long de mon cursus.*

A mes chères copines : NASSIMA, FATIMA ZAHRA, DALEL, YAMITA TF, ZINEB et ***SARA*** avec qui j'ai passé les meilleurs moments de ma vie. Merci d'être toujours là pour moi.

*Merci également à tous **mes enseignants** qui m'ont toujours aidé dans mon cursus d'études dès le primaire jusqu'à l'université.*

Merci à tous ceux qu'on oublié de citer.

MERILI HAYAT.

Tout d'abord

Je remercie ALLAH, le tout puissant, le sachant qui m'a donné le courage et la santé pour terminer ces 6 ans.

Je dédie ce travail :

A mon très cher père,

Pour toutes les valeurs que tu m'as inculqué et l'éducation que tu m'as donné.

Je vous AIME.

A ma très chère mère,

Pour toute ton affection, pour ton amour, pour tout, tout simplement.

A mes chers frères Djilali, Bilal, Mohamed et Abdenour,

Pour la confiance et l'amour que vous m'avez donné, merci beaucoup.

A mes chères sœurs Nadjete, Kenza, Fatima-Zahra et Rachida,

Pour tout ce qu'on a fait et tout ce qu'on va faire inchALLAH.

A tous les membres de ma famille,

Pour leurs encouragements, leur soutien moral, spirituel et leur tolérance durant toutes mes années d'études.

A mes chères amies, Hayat, Fatima, Yasmina « B », Yasmina « T », Sara, Zineb, Hadjer et Samia,

Pour votre accueil et les moments qu'on a passé, je suis très heureuse de vous avoir à mes côtés, je vous aime.

A tous mes amies de la promotion 2013-2014,

Pour tous ces agréables moments passés ensemble. J'ai trouvé ma 2ème famille, aujourd'hui j'en suis persuadé, vous êtes tout aussi merveilleux.

A tous ceux que j'ai oublié de citer. Merci à tous et merci pour tout.

A tous mes enseignants, depuis mes premières années d'étude.

MEKKI Nassima

A l'Eternel, mon dieu, le tout puissant de m'avoir aidé à arriver au bout de mes études de médecine dentaire, lui qui m'a accompagné dès le début jusqu'à la fin.

A toi MAMAN qui n'est plus parmi nous, *La meilleur maman du monde*
AMINA ; Tu voulais que ta fille devienne dentiste et ce jour est enfin arrivé, j'ai réussi, je l'ai fait .j'espère que tu es fière de moi là où tu es ! À chaque fois que ça devenait difficile pour moi, c'est à toi que je pensais...et c'est grâce à toi que j'ai pu atteindre mon rêve. Je t'aime *Aucun*
يرحمك .

A mon très cher père ABDELLAH, *Aucun*
dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et mes considérations pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Merci Pour être le bon exemple de père par son soutien, ses encouragements et aides dès mes premières pas d'études jusqu'à ce jour. Je t'aime.

A ma deuxième mère KHADIDJA, *Qui m'a soutenu durant*
tout mon cursus d'études, et qui ma combler d'amour, m'a appris d'aimer ce travail et sa bienveillance jours et nuit. Que dieu nous garde toujours.je t'aime.

A ma très chère sœur AICHA et mon cher frère SID ALI,

« L'ami est l'ami, mais le frère nous est cher » « Il n'y a pas de consolation plus réconfortante que celle qui se trouve dans les bras d'une sœur »J'ai de la chance d'avoir un petit frère et une petite sœur qui sont juste...exceptionnels, merci pour ce que vous m'apportez.Je vous aime mes petits.

A mes très chères amies,*BOUCHRA, NASSIMA, HAYAT, YAMINA, SARRA Med, WISSAM, NOUR EL HOUDA, SARA B et ZINEB. Ma très chère copine de chambre CHAIMA et ma voisine HADJER les plus adorables, belles et aimables filles du monde. Merci infiniment mes sœurs de cœur d'être à mes côtés toujours. Je vous aime les filles.*

A mon très cher oncle du monde el hadj, *Mon conseiller,*
qui m'a assisté dans les moments difficiles, je te suis très reconnaissante, et je ne te remercier jamais assez à tes efforts.

A mes cousins et cousines,

KHADIDJA,ZOULIKHA ,AMINE,AMINA,RYMA,NORA,AHLEM,MERIE,M,SOUMIA, HAYAT,BOUCHRA,AMEL ,NABILA ,ISMAIL ,FETHI et MOHAMED A toute ma famille paternelle et maternelle, mes tantes et oncles

A tous mes enseignants durant mon cursus d'étude en médecine dentaire Faculté de Blida. Merci infiniment.

CHEMMOUM FATIMA ZAHRA

TABLEAU DES MATIERES :

Introduction.....	1
Chapitre 1 : Notions fondamentales.....	2
I. Historique.....	3
I.1. Période antique (Egypte-Amérique avant JC-1000 après JC).....	3
I.2. Période médiévale (Europe 1000-1800)	3
I.3. Période fondamentale (de 1800 à 1910).....	3
I.4. Période moderne (de 1930 à 1978).....	3
I.5. Période contemporaine (ostéointégration ou période Bränemark).....	4
II. Généralité sur les implants.....	4
II.1. Définition.....	4
II.2. Silhouette de l'implant.....	4
II.3. Les pièces composants un implant dentaire	5
II.4. Les différents types d'implant.....	5
II.4.1. Forme des implants.....	5
II.4.1.1. Implants vis cylindriques.....	5
II.4.1.2. Implants vis cylindro-coniques ou anatomique.....	5
II.4.1.3. Implant conique à col évasé.....	6
II.4.1.4. Implant conique à col Trans-gingival.....	6
II.4.2. Etat de surface.....	6
II.4.3. Le système de connexion.....	7
II.5. Les avantages et les inconvénients des implants	7
III. Anatomie implantaire et zones à risque	8
III.1. Région incisive maxillaire	8

III.2. Région canine maxillaire	8
III.3. Région prémolo-molaire maxillaire.....	9
III.4. Région incisivo-canine mandibulaire.....	10
III.5. Région prémolo-molaire mandibulaire	11
IV. Les mécanismes de résorption et du remodelage osseux	11

Chapitre 2 :L'ostéointégration.....13

I .L'ostéointégration.....	14
I.1. Définition.....	14
I.2. La réponse osseuse péri-implantaire.....	14
I.3. Les facteurs déterminants l'ostéointégration	14
I.3.1. Asepsie opératoire stricte	14
I.3.2. Stabilité primaire	15
I.3.3. Chirurgie atraumatique	15
I.3.4. Biocompatibilité des matériaux implantaires	15
I.3.5. La forme de l'implant	15
I.3.6. Etat de surface implantaire	15
I.3.7. Les facteurs liés à l'hôte	16
I.3.8. Quantité et qualité osseuse	16
I.4. Evaluation de l'ostéointégration.....	17
I.4.1. Le torque.....	17
I.4.2.L'analyse de la fréquence de résonance.....	17
I.5. Critères de succès implantaire.....	18
II. La muco-intégration	18

Chapitre 3 :Le bilan pré-implantaire	19
I .La première consultation	20
I.1. Les contre indications absolues.....	20
I.1.1. Les contres indications d’ordre Général	20
I.2.Les contres indications relatives ou temporaires.....	21
I.2.1. Affections à risque hémorragique	21
I.2.2. Affections à risque métabolique	22
I.2.3. Contre-indications induites par un traitement	22
I.2.4. Contre-indications d’ordre toxique	22
I.2.5. Contre-indications d’origine physiologique	23
I.2.6. Affections à risques infectieux	23
II. Examen clinique	23
II.1. Examen exo-buccal	23
II.1.1.Examen de la face	23
II.1.2. Examen du sourire et position des lèvres.....	24
II.1.3. Examen des ATM.....	24
II.1.4. Evaluation de l’ouverture buccale	24
II.2. Examen endobuccal	24
II.2.1. Hygiène bucco-dentaire	24
II.2.2. Examen parodontal	24
II.2.3. Examen de la gencive	25
II.2.4. Examen du site receveur de l’implant	25
II.2.5. Examen de l’occlusion.....	26
III. Examen des moulages dentaires	26
III.1. Analyse des modèles d’étude.....	26
III.2. Le wax up (prothèse de diagnostic).....	27

III.3. Le guide radiologique.....	27
III.4. Le guide chirurgical.....	28
III.5. Guides en résine chirurgico-prothétiques réalisés à partir d'une étude informatique.....	29
IV. Examens radiologiques	30
IV.1. Examen panoramique dentaire ou orthopantomogramme.....	30
IV.2. Radiographie rétro alvéolaire (Bilan long cône).....	30
IV.3. Scanner ou examen tomodensitométrie.....	31
IV.4. La tomographie à faisceau conique (le cône beam).....	32
 Chapitre 4 :Les techniques chirurgicales et leurs indications en implantologie.....	33
I. Environnement chirurgicale et asepsie.....	34
I.1. Préparation de la salle d'intervention	34
I.2. Installation du plateau technique	34
I.2.1. Le kit chirurgical	34
I.1.2. Le kit implantaire	35
I.3. Préparation et mise en place des différents acteurs	36
I.3.1. Préparation de l'équipe opératoire.....	36
I.3.2. préparation du patient.....	36
I.4. L'anesthésie.....	37
 II. Les techniques chirurgicales conventionnelles.....	37
II.1. La technique enfouie	37
II.1.1. Le protocole opératoire	37
II.1.1.1. Phase de chirurgie osseuse	38
II.1.1.1.1. Délai de cicatrisation	43
II.1.1.2. Phase de chirurgie muqueuse	44

II.1.1.2.1. Deuxième temps chirurgicale classique : lambeau repositionné apicalement	45
II.1.2. Indication.....	47
II.1.3. Les avantages et les inconvénients du protocole enfouie.....	47
II.2. La technique non enfouie	48
II.2.1. Indication.....	48
II.2.2. Avantage	48
II.2.3. Les inconvénients.....	48
III. Technique flapless (MIMI)	49
III.1. Le protocole chirurgical	49
III.1.1. L'anesthésie	49
III.1.2. Préparation chirurgicale de site implantaire	49
III.1.3. Le forage.....	51
III.1.4. La mise en place de l'implant	52
III.1.5. La mise en place de vis de couverture /pilier de cicatrisation.....	52
III.2. Les limites de la chirurgie flapless	53
III.3. Avantage de la chirurgie flapless	53
IV. les techniques chirurgicales avancées :.....	53
IV.1. La régénération osseuse guidée.....	53
IV.1.1. Définition.....	53
IV.1.2. Indications.....	54
IV.1.3. Les substituts osseux.....	54
IV.1.3.1. Os autogène.....	54
IV.1.3.2. Os allogénique ou allogreffe.....	54
IV.1.3.3. Os d'origine animale ou xénogreffe.....	55

IV.1.3.4. Os synthétique.....	55
IV.1.4. Le bilan comparatif des différents types d'os.....	55
IV.1.5. Les membranes.....	56
IV.1.5.1. Les membranes à barrières résorbables.....	56
IV.1.5.2. Les membranes à barrières non résorbables.....	57
IV.1.6. Solutions thérapeutiques d'augmentation osseuse.....	57
IV .1.6.1. Comblementalvéolaire.....	57
IV .1.6.2. Greffe d'apposition	58
IV.1.6.2.1. Greffe sous forme de bloc osseux.....	58
IV.1.6.2.2. Greffon d'apposition particulaire.....	59
IV .1.6.2.3. Greffe d'interposition	59
 IV.2 .Comblement sinusien et mise en place d'implant	 61
IV.2.1.Approche latérale.....	61
IV.2.1.1. Indications et contre indications.....	61
IV.2.1.2. Protocole opératoire.....	61
IV.2.2. Approche crestal.....	65
IV.2.2.1. Techniques chirurgicales.....	66
IV.2.2.1.1. La technique de summers.....	66
IV.2.2.1.2. Inconvénients de la technique de summers.....	66
IV.2.2.2.Technique Intralift.....	66
 IV.3 . Extraction implantation immédiate (EII).....	 70
IV.3.1. Définition.....	70
IV.3.2. Les indications.....	70
IV.3.3.Les avantages.....	71

IV.3.4. Le protocole opératoire de l'EII.....	71
IV.3.5. Conseils postopératoires.....	75
IV.3.6. Les limites de l'EII.....	76
IV.3.7. Inconvénients de l'EII	76
IV.4 . Extraction implantation différée à 3 semaines (EID).....	76
IV.4.1. Indications.....	76
IV.4.2. Avantages.....	77
IV.4.3. Inconvénients	77
IV.5. La latéralisation du nerf alvéolaire inférieur (LNAI).....	77
IV.5.1. Principe de la LNAI.....	77
IV.2. Critères osseux à prendre en considération	79
IV.3. Les indications	79
IV.4 . La technique chirurgicale.....	80
IV.5. Contrôles postopératoires	87
IV.6. Les avantages et les inconvénients.....	87
V. Maintenance	88
Conclusion	89

Introduction

Longtemps, la perte des dents était considérée comme une fatalité liée à l'âge, l'édentation inéluctable entraînait rapidement un préjudice fonctionnel et esthétique.

Depuis ce dernier millénaire l'implantologie orale a apporté à l'odontologie une dimension nouvelle et originale, elle a connu une évolution fulgurante, irréversible dont il est impensable aujourd'hui de concevoir un plan de traitement sans inclure une option thérapeutique avec des implants.

Le XXème siècle était déterminant à l'avancée des techniques et des matériaux : greffes osseuses, matériaux de comblements, des implants à géométrie spécifique et l'acquisition numérique de l'imagerie moderne avec simulation chirurgicale assistée par ordinateur.

Toutes ces nouvelles techniques ont élargi le champ d'indication des implants, tout en répondant aux confort des patients et rendant leur mise en place plus simplifiée et adaptée à tous les praticiens.

Ces dernières pratiques implantaire ont prouvé sur des centaines de milliers de patients un taux de succès proche de 95% à 10 ans post thérapeutique (51).

C'est pourquoi le médecin dentiste doit prendre en considération l'évolution de ces techniques et s'adapter à une médecine de plus en plus performante.

Nous allons tenter d'établir à travers cet exposé les différentes techniques chirurgicales implantaires, leurs indications ainsi que leurs évolutions dans le temps.

Dans un premier temps nous décrivons succinctement les périodes d'évolution qu'a connu l'implantologie.

Dans un second temps nous étudierons les différents risques anatomiques rencontrés en chirurgie implantaire. Nous décrirons par la suite, la physiologie de l'ostéointégration ainsi que le bilan préopératoire et finalement, nous achèverons le travail par la description des protocoles opératoires divers en expliquant la technique, l'avantage et les exigences de chacun d'elles.

Chapitre 1 :

Notions fondamentales

I. Historique

II. Généralité sur les implants

III. Anatomie implantaire et zones à risque

IV. Les mécanismes de résorption et de remodelage osseux.

I. Historique :

L'histoire des implants dentaires remonte à une époque extrêmement ancienne ; ceci confirme la préoccupation permanente de l'homme à remplacer les dents absentes. Différents matériaux ont été utilisés : origine animale, humaine, ou minérale.

5 périodes illustrées :

I.1. Période antique (Egypte-Amérique avant JC-1000 après JC) :

Premières tentatives d'implantation par les dynasties Egyptiennes.
Matériaux utilisés : dents d'animaux ou dents sculptées dans de l'ivoire.

I.2. Période médiévale (Europe 1000-1800) :

L'implantologie est essentiellement limitée aux transplantations réalisées par descoiffeurs chirurgiens. Les dents sont prélevées chez des individus défavorisés.
Des infections bactériennes sont rapportées.

I.3. Période fondamentale (de 1800 à 1910) :

Payne décrit l'implantation d'un panier cylindrique en or après élargissement du diamètre alvéolaire à l'aide d'un foret. Les espaces vides sont comblés par de la gomme.
Unecouronne avec un tenon en porcelaine est scellée immédiatement dans le creux de l'implant.

I.4. Période moderne (de 1930 à 1978) :

Innovations chirurgicales et prothétiques et apparition d'autres biomatériaux : vitallium, titane. Trois types d'implants sont développés : **Implants endo-osseux I** : 1939 : implant enfoui en forme de vis en vitallium avec un capuchon de cicatrisation. 1940 : *STROK* développe l'implant endodontique. **Implants sous-périostés** : 1940 : développés par *DAHL* (Suède) valable surtout dans les cas d'édentations totales après prise d'empreintes osseuses chirurgicales. **Implants endo-osseux II** : 1947 : implant en double hélice spirale crée par *Cherchef*, implant en trépied (en aiguille) crée par *Scialom*. 1967 : implant lame introduite par *Linkow*, fréquemment utilisé jusqu'aux années 80.
L'obtention d'une interface fibreuse pré-implantaire était souhaitable, l'ankylose était considérée comme élément négatif pour le pronostic implantaire. C'est pour cela que tous ces implants ont abouti à des échecs thérapeutiques à court et à moyen terme.

I.5. Période contemporaine (ostéointégration ou période Bränemark) :

Peringvar Bränemark, chirurgien orthopédiste, a introduit l'idée de l'ostéointégration dans les années 60.

En effet, ce praticien a constaté que des chambres optiques en titane implantées dans l'os de lapin ne pouvaient plus être détachées de l'os cicatrisé. Le tissu osseux remanié épousait parfaitement les irrégularités microscopiques de la surface de titane.

Cette expérimentation a été appliquée sur des chiens, à qui des molaires ont été extraites. Après cicatrisation, il a inséré dans l'os des implants en titane cylindriques avec mise en nourrice sous la gencive pendant 4 à 6 mois, puis des prothèses ont été réalisées sur ces implants. Après 10 ans de mise en fonction, aucune réaction nocive n'a été observée. Après que les chiens aient été sacrifiés, les implants ne pouvaient plus être déposés sans fracture de l'os environnant alors que l'interface os-implant restait intacte. Le premier patient édenté total a été traité en 1965 selon les principes de l'ostéointégration.

II. Généralité sur les implants :

II.1. Définition (Fig 01) :

L'implant dentaire ou fixture correspond à une racine artificielle en titane destinée à être enfouie dans l'os maxillaire ou mandibulaire qui supportera secondairement un élément prothétique.

II.2. Silhouette de l'implant : Il est constitué de trois parties:

a- le col de l'implant : c'est la partie de l'implant qui réalise la connexion avec le pilier. En général, au contact avec les tissus mous (gencive) et durs (os).

b- le corps de l'implant : c'est la partie la plus grande de l'implant, assure la stabilité primaire grâce aux spires qu'il contient. Il existe plusieurs formes : cylindrique, cylindro-conique, transgingival...

c- l'apex de l'implant : c'est la partie terminale de l'implant elle peut être soit active (sécante) ou passive (arrondie).

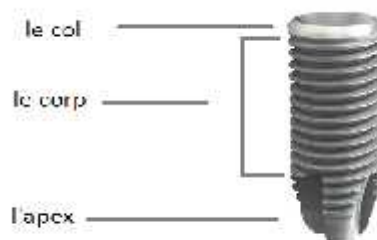


Fig01 : Implant dentaire.

II.3. Les pièces composant un implant dentaire :

a. vis de couverture : c'est une petite vis en titane positionnée sur l'implant. Elle a pour rôle d'empêcher la prolifération muqueuse dans la connexion de l'implant (Fig 02).

b.vis ou pilier de cicatrisation : petit cylindre en titane positionné sur l'implant lors du deuxième temps chirurgical, il a pour rôle de créer un profil d'émergence (Fig 03).

c.le pilier prothétique :c'est une pièce métallique qui est vissée sur l'implant pour supporter la couronne. Elle peut être en titane, en or ou en zircone...(Fig04).

d. la prothèse implanto-portée : elle remplace la ou les dents absentes. Elle peut être provisoire ou définitive.



Fig 02 : Vis de couverture.

Fig03 : Pilier de cicatrisation.

Fig04 : Pilier prothétique.

II.4. Les différents types d'implant :

Les implants diffèrent par leur forme, leur état de surface et leur système de connexion :

II.4.1. Forme des implants :

II.4.1.1. Implants vis cylindriques :

Les implants vis présentent un corps fileté et sont proposés par les fabricants en différentes longueurs et en différents diamètres, le col présente en général une surface lisse haute de 1 à 3 mm. Ces implants peuvent avoir soit un diamètre cervical identique au corps de l'implant, soit un évasement cervical (Fig 05).

II.4.1.2. Implants vis cylindro-coniques ou anatomique :

Ces implants ont un diamètre qui diminue du col vers l'apex, leur forme s'apparente à celle d'une racine naturelle, intéressante dans tous les cas où le volume osseux apical est restreint (Fig06) :

- Dans les cas d'extraction-implantation immédiate.
- En présence de concavité osseuse.
- Obstacle anatomique (foramen mentonnier, sinus maxillaire, canal mandibulaire).



Fig05 : Implant cylindrique. Fig06 : Implant cylindro-conique.

II.4.1.3. Implant conique à col évasé :

Possède un col élargi par rapport au diamètre au niveau du pas de vis. Indiquée dans le cas où le volume osseux crestal ne permet pas la mise en place d'implant large diamètre (Fig07).

II.4.1.4. Implant conique à col Trans-gingival :

La hauteur de la partie lisse est augmentée, indiquée dans les secteurs postérieurs en présence de gencive épaisse (Fig08).



Fig07 : Implant conique à col évasé. Fig08 : Implant conique à col Transgingival.

II.4.2. Etat de surface :

Représente le point de contact à partir duquel les tissus biologiques vont venir se rattacher. C'est principalement l'état de surface d'un implant qui détermine la qualité de la jonction entre l'implant et le tissu osseux et donc assure l'ostéointégration. La présence d'une surface rugueuse permet d'augmenter la surface de contact os-implant et d'améliorer la stabilité primaire (Fig09, 10).

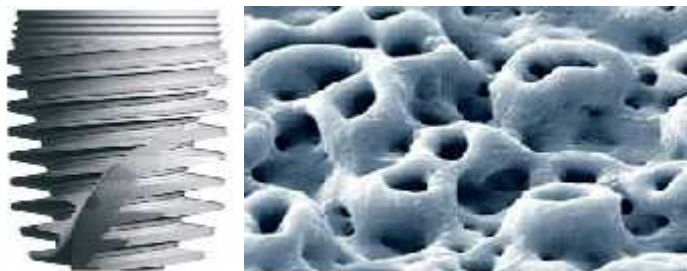


Fig 09: Implant Nobel active à surface poreuse (Nobel Biocare).

Fig 10: Vue microscopique d'une surface poreuse Ti Unité (Nobel Biocare).

II.4.3. Le système de connexion :

Désigne la liaison entre le col de l'implant et l'élément prothétique. La stabilisation est assurée par l'emboîtement de la base du faux moignon ou pilier sur ou dans l'hexagone de l'implant. La fixation de ces deux éléments est assurée par une vis. L'ensemble est dit transvissé.

a- hexagone externe : c'est la plus ancienne (implant Bränemark). Le plateau comprend une partie en relief de forme hexagonale (Fig 11).

b- Hexagone interne et autres connexions internes : Morphologie spécifique du col de l'implant qui confère une propriété anti-rotationnelle. Le plateau comprend une partie évidée de forme hexagonale ou de forme géométrique particulière (octogone, triangle à cannelure ou cône morse, etc.). Ce type fragilise le col implantaire, nécessitant l'utilisation des alliages de titane de grade 4 ou 5 qui présentent de meilleures propriétés mécaniques (Fig 12).



Fig 11 : Connexion externe.



Fig 12: Connexion interne de type cône morse.

II.5. Les avantages et les inconvénients des implants :

Si l'implant dentaire paraît une solution lourde, il apporte pourtant de nombreux avantages : -Permettre une solution prothétique fixe. -assurer une sensation la plus proche d'une dent naturelle. -empêcher la perte osseuse post extractionnelle. -maintenir l'intégrité des dents adjacentes. -obtenir un bon résultat esthétique. -faciliter l'hygiène dentaire. -option thérapeutique finale. -retrouver une mastication et une phonation naturelle.

Il existe toutefois des inconvénients :

-la durée du traitement peut être plus longue dans les implants enfouis que pour un bridge traditionnel, particulièrement lorsque des interventions préliminaires nécessaires à augmenter la masse osseuse ou à améliorer la qualité de la gencive s'impose. -la pose d'implant nécessite une intervention chirurgicale.

III. Anatomie implantaire et zones à risque :

La pratique de l'implantologie nécessite une connaissance parfaite de l'anatomie du maxillaire et de la mandibule. Ceci, permet d'éviter tout risque lors de l'acte opératoire.

III.1. Région incisive maxillaire :

Cette zone à une forte valeur esthétique, elle est Facile d'accès, son abord chirurgical n'est pas entravé par des éléments nerveux ou vasculaires à risque.

Elle est caractérisée par une faible épaisseur d'os spongieux autour des alvéoles dentaires, la corticale vestibulaire est souvent infra millimétrique (Fig 13) alors que la corticale palatine est épaisse. A mi-hauteur de la racine de l'incisive latérale, une fossette donne insertion au muscle abaisseur du septum nasal, cette dépression contribue à diminuer le volume osseux disponible en regard de cette dent, le site nécessitant fréquemment une greffe d'apposition vestibulaire avant l'implantation.

Risque anatomique :

- la résorption amène le foramen incisif de grande taille au voisinage immédiat de la crête, pouvant être un obstacle lacunaire à la mise en place de l'implant (Fig 14), nécessitant donc un comblement osseux après élimination du pédicule.
- l'orientation vestibulaire des procès alvéolaires et des axes dentaires explique la forte résorption dans le sens vertical qui est associée à une résorption importante en vestibulaire ou palatin (centripète). Ce qui impose un positionnement palatin des implants.
- pas de risque majeur.

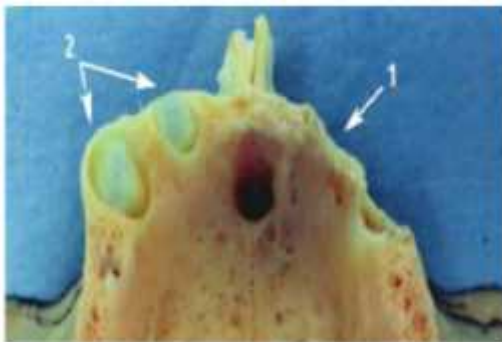


Fig 13: Vue inférieure de la région incisive maxillaire montrant du côté gauche, une crête en lame de couteau (1) sur le segment édenté, et du côté droit, la finesse des tables externe (2) en regard des deux



Fig 14: Face palatine de la région incisive. Les canaux incisifs sont fins (1) et aboutissent dans un foramen incisif unique de grande taille (2).

III.2. Région canine maxillaire : Le prolongement supérieur de cette région est formé par le processus frontal du maxillaire, qui représente une poutre de résistance pour l'ancrage des implants (Fig 15).

Note : la morphologie maxillaire oblige à rechercher des ancrages vers le processus palatin en dedans de l'alvéole de la dent naturelle, afin d'assurer une stabilité primaire de l'implant.

Risque anatomique :

Risque d'effraction de la cavité nasale ou sinusienne ce qui impose un examen scanographique préalable et l'usage de guides chirurgicaux (Fig 16).



Fig 15: Vue latérale d'un maxillaire édenté. (1) pilier canin (triangle rouge) ; (2) sinus maxillaire par transparence ;(3) processus frontal du maxillaire ;(4) paroi antérolatérale de la cavité nasale.



Fig 16: Vue supérieure de la cavité nasale à l'aplomb du pilier canin (1) ;(2) paroi inférieure de la cavité nasale ;(3) apex d'un implant canin émergeant sur la paroi inférieure de la cavité nasale ;(4) membrane de la cavité nasale réclinée ;(5) cloison médiane des cavités nasales.

III.3. Région prémolo-molaire maxillaire (Fig 17) :

La crête alvéolaire est large au niveau des molaires et se réduit en regard des prémolaires. Elle a une orientation latérale qui suit l'axe des racines dentaires. Le positionnement des implants, si le volume osseux est favorable, suivra cette orientation tandis que si celui-ci n'est pas suffisant, il est alors nécessaire de rechercher de nouveaux points d'ancrages afin d'éviter au maximum d'avoir recours à des techniques de greffe.

Les dents antrales peuvent avoir des racines qui émergent au niveau du plancher sinusien. L'os basal constitue le volume osseux entre l'os alvéolaire et le plancher de sinus maxillaire, plus le sinus est bas, plus sera réduit le volume de l'os basal. La pose des implants dans ce cas sera la plus précoce possible et au mieux immédiate.

La conservation du volume osseux alvéolaire nécessite des interventions d'exodonties respectueuses des tables osseuses (séparation des racines, utilisation de périotome). Les alvéoles sont systématiquement suturées afin de conserver le caillot limitant la résorption.

Risque anatomique :

Risque de perforation de la paroi sinusienne ;Décollement toujours sous périosté est nécessaire pour éviter une lésion directe du pédicule vasculo-nerveux de l'artère palatine ascendante.

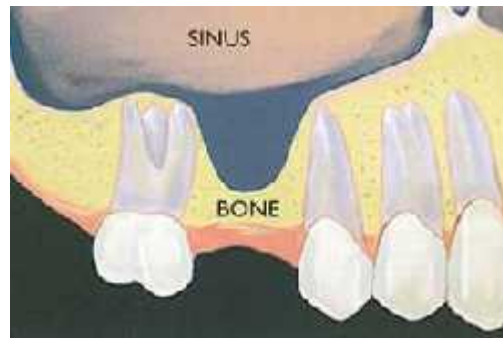


Fig 17: Sinus maxillaire en position basse.

III.4. Région incisivo-canine mandibulaire :

La région incisivo-canine mandibulaire est caractérisée par la présence d'un os spongieux dense au sein d'une corticale épaisse, les corticales ont une épaisseur dépassant souvent les 3 mm. Cette structure explique le taux d'échec exceptionnellement faible en implantologie dans ce secteur.

Incident et accident :

La lésion de l'artère sublinguale provoque une hémorragie du plancher lingual. Si cette dernière est sévère, elle repousse la langue en direction postérieure et provoque un blocage des voies aériennes supérieures pouvant aller jusqu'à l'asphyxie du patient (Fig18). La lésion de l'artère sub-mentale en cas de perforation de la corticale inférieure de la mandibule par un implant entraîne un hématome cervical (Fig19). La lésion du pédicule incisif est sans conséquences fâcheuses.



Fig 18: Vue supérieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine inférieure montrant les artères submentales (1) et les artères perforantes linguales (2).

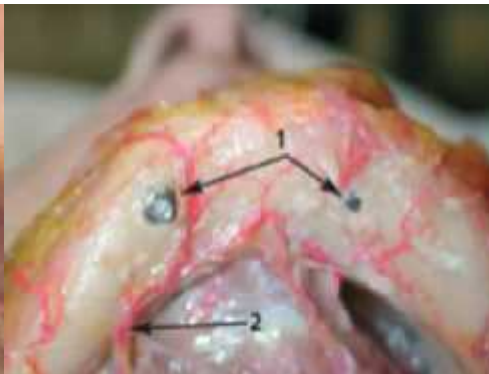


Fig 19: Vue inférieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant deux implants (1) dépassant la corticale basale à distance des rameaux de l'artère sub-mentale (2).

III.5. Région première molaire mandibulaire :

Les corticales osseuses sont plus épaisses latéralement et basalement que médialement. En dedans, le Corps mandibulaire reçoit l'insertion des muscles mylo-hyoidiens. Un forage trop profond aboutit à une perforation de la corticale linguale, avec un risque de lésion des structures anatomiques.

Risque anatomique :

La présence du foramen mentonnier(pédiculementonnier et incisif) et le pédicule mandibulaire et leur rapport avec la crête et les tables osseuses conditionne le choix des sites implantaire(Fig 20).

Une effraction du canal mandibulaire conduit à des troubles sensitifs importants et peut aussi provoquer une hémorragie peropératoire sévère. C'est la raison pour laquelle une distance de sécurité de 2 mm au-dessus du canal mandibulaire est introduite.



Fig 20: Découpage du volet osseux vestibulaire : (1) pédicule mandibulaire ; (2) position du foramen ; (3)

IV. Les mécanismes de résorption et de remodelage osseux :

La résorption osseuse alvéolaire (ROA) après extraction dentaire est une résorption chronique, progressive, irréversible et cumulative. Les résultats des différents auteurs concordent : la résorption moyenne est de 0,5 mm par an. Elle est très importante pendant la première année qui suit l'extraction et serait de 21 % à trois mois et 44 % à 12 mois.

a- Au maxillaire : Elle est centripète en direction apicale dans les plans frontal et sagittal, elle est accompagnée d'une pneumatisation du sinus en direction coronaire, le volume osseux sous-sinusal devient limité (Fig 21). L'épine nasale et les apophyses ptérygoïdes deviennent saillantes.

b- Au niveau mandibulaire : La résorption physiologique est centripète au niveau parasymphysaire, centrifuge dans la région prémolo-molaires du fait de l'inclinaison linguale des molaires, elle est plus forte en hauteur (Le canal mandibulaire va se rapprocher de plus en plus de la crête au fur et à mesure qu'intervient la résorption (Fig21))

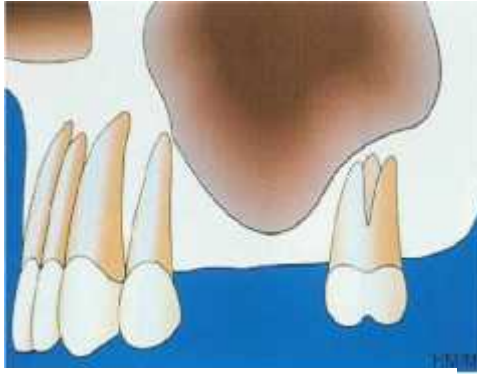


Fig 21: Variation de situation et de volume du sinus maxillaire après avulsion dentaire.



Fig 22: Résorption extrême de la mandibule.

Ces modifications osseuses ont une incidence sur la technique chirurgicale et sur le choix des implants.

Chapitre 2 :

L'ostéointégration

- I- L'ostéointégration**
- II- la Muco-intégration**

I. L'OSTEOINTEGRATION :

L'ostéointégration a permis aux implants dentaires d'obtenir une prévision de succès à long terme de 95 %. Cette méthode développée par *Bränemark* et *al.* A partir de 1969, est fondée sur 6 principes généraux, les 3 premiers concernant l'implant lui-même (matériau, forme, état de surface), les 3 autres la façon dont il est utilisé par le chirurgien (fraisage de l'os, conditions d'asepsie, délai de mise en charge). Le maintien à long terme de l'ostéointégration dépend de la conception de la prothèse et de l'occlusion surtout.

I.1. Définition :

C'est la jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant mis en charge.

I.2. La réponse osseuse péri-implantaire (Fig 23) :

L'os possède un fort potentiel de régénération autour de l'implant, Après la mise en place d'un implant, une zone de nécrose d'environ 1mm apparaît toujours autour de l'implant.

La première étape :

De cicatrisation est le remplacement du tissu péri-implantaire non vivant par un os immature, de type trabéculaire. Il est donc peu résistant aux forces de mastication.

La deuxième étape : Remaniement de cet os, les espaces entre les lacis de l'os immature seront couverts d'os mature (lamellaire). La majeure partie de l'espace os/implant sera ainsi comblé de tissu osseux. Il persistera une surface non osseuse au contact de l'implant qui nécessitera une durée de 18 semaines environ pour être comblée d'os compact.



Fig23: La réponse osseuse péri-implantaire : (a). formation d'une zone de nécrose, (b). remplacement du tissu péri-implantaire par un os immature, (c) remaniement de l'os immature (os mature).

I.3. Les facteurs déterminants l'ostéointégration :

I.3.1. Asepsie opératoire stricte :

Une non-contamination de l'implant, car si la couche d'oxyde de l'implant est contaminée, l'adhésion cellulaire est compromise.

I.3.2. Stabilité primaire :

C'est un facteur capital pour l'obtention de l'ostéointégration, la stabilité est en grande partie obtenue au niveau des parties marginales et apicales de l'implant, engagées dans les corticales osseuses. L'os spongieux doit avoir une forte proportion de trabécules pour contribuer au support de l'implant. Un ancrage primaire supérieur ou égal à 25 Ncm doit être idéalement obtenu. La stabilité biomécanique initiale prévient les micromouvements de l'implant.

I.3.3. Chirurgie atraumatique :

- **Contrôle de la température :**

Si la chirurgie est traumatisante, les protéines libérées ne supportent pas l'élévation de la température, elles seront détruites. Cliniquement, si l'échauffement est supérieur à 47 °C pendant une minute, on considère classiquement que la cicatrisation peut être compromise. Pour respecter ces conditions strictes, des instruments de forage de diamètre croissant, neufs et stériles, sont employés à des vitesses inférieures à 2000 tours par minute.

- **Forces d'insertion de l'implant :**

Des forces d'insertion trop importantes peuvent induire une résorption osseuse péri-implantaire. Une mise en place délicate de l'implant permettant une bonne stabilité est donc recommandée.

I.3.4. Biocompatibilité des matériaux implantaires :

Le titane commercialement pur, le niobium et le tantale sont des matériaux reconnus pour leur biocompatibilité qui est probablement liée à la couche d'oxyde qui les recouvre. Cette dernière est très adhérente, très stable dans l'environnement corporel. Elle présente une excellente résistance à la corrosion. Le titane commercialement pur est le biomatériau le plus documenté en implantologie. Les observations au microscope ont montré que l'interface titane/os est dépourvue de tissu fibreux.

I.3.5. La forme de l'implant : La fonctionnalité des implants vis, sans complication a été bien démontrée. En effet la présence de pas de vis augmente la surface de contact entre l'implant et l'os, améliore la stabilité initiale, la résistance aux forces de cisaillement et la distribution des forces dans le tissu osseux.

I.3.6. Etat de surface implantaire :

Les microporosités obtenues après le traitement de surface implantaire permettent une adhésion cellulaire adéquate et par conséquent une augmentation de l'ancrage.

I.3.7. Les facteurs liés à l'hôte :

Etat de santé du patient, les habitudes de vie (alcool et tabac), qualité et quantité des tissus mous et des tissus durs.

I.3.8. Quantité et qualité osseuse : La réponse osseuse autour d'un implant est différente en fonction du type d'os concerné. Il existe plusieurs classifications de la qualité et la quantité osseuses.

- **Classification selon la qualité osseuse**

La plus utilisée étant celle proposée par *Lekholm* 1985, 4 types d'os (Fig 24).-type I : constituée presque exclusivement d'os compact homogène.-type II : os compact épais entourant un noyau spongieux à trabéculations denses.-type III : os cortical fin entourant un noyau spongieux à trabéculations denses.-type IV : os cortical fin entourant un noyau spongieux peu dense.

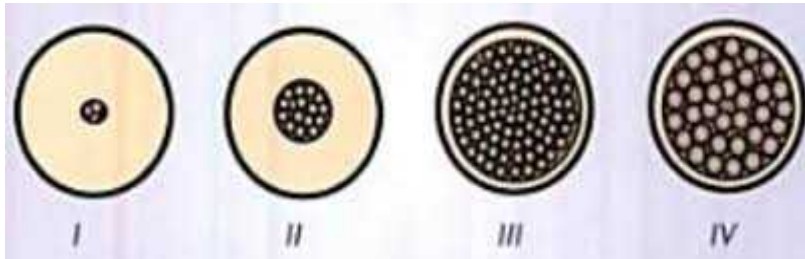


Fig24: Classification de la qualité osseuse selon Lekholm (1985).

Cette classification histologique est difficile à appliquer en pratique, c'est pourquoi la classification de *Tsiri* et *Rao* 1999 représentée ci-dessous paraît plus clinique. L'os est de :

- type I : Dense, le clinicien ne sent pas la délimitation sensible entre une partie corticale et une partie spongieuse.- type II : Normal, le clinicien sent nettement le passage de la corticale à un os moins résistant.-type III : De faible densité, la corticale et la partie spongieuse offrent peu de résistance, elles sont facilement passées.

- **Classification selon la quantité d'os :**

La classification de *Cawood* et *Howell* 1988 est basée sur la hauteur d'os disponible et comprend 6 stades ou classes (Fig 25) : -classe I : arcade dentée.-classe II : hauteur osseuse après avulsion.-classe III : crête arrondie de hauteur et d'épaisseur normale.-classe IV : crête très mince de hauteur normale.-classe V : crête plate très résorbée.-classe VI : crête négative avec résorption de l'os basal.

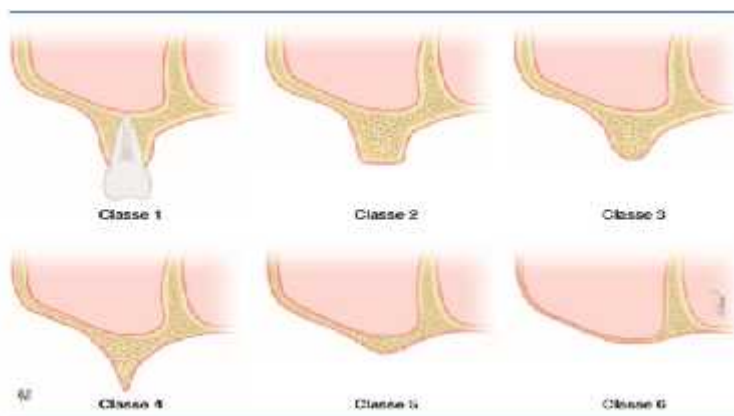


Fig 25: Classification de la quantité osseuse selon Cawood et Howell.

I.4.Evaluation de l'ostéointégration :

I.4.1. Le torque

Cette valeur est donnée lors de la pose de l'implant, à l'aide d'une clé dynamométrique (Fig 26), elle reflète la stabilité primaire de l'implant à un instant T. Mais cette stabilité mécanique diminuée au cours du temps et est remplacée par la stabilité biologique.

Le torque ne permet donc pas d'évaluer l'évolution de la stabilité au cours du temps car cette mesure n'est pas reproductible.

I.4.2 L'analyse de la fréquence de résonance :

On visse une pièce adaptée à la connexion de l'implant ou du pilier. La sonde au contact de cette pièce va transférer une fréquence qui a elle-même une résonance et va donner une valeur mesurée par la sonde en retour. La fréquence de résonance est directement corrélée à la rigidité de déflexion de l'interface entre l'os et l'implant. Lorsque la pièce de connexion va bouger, elle va transmettre le résultat du mouvement de l'implant par rapport à l'os (Fig 27).

Plus l'ostéointégration est importante, moins il y a de déflexion et plus l'ISQ (quotient de stabilité de l'implant) sera élevé.

À l'inverse du couple d'insertion, les mesures ISQ peuvent s'effectuer à plusieurs reprises au cours du traitement.



Fig 26: Clef dynamométrique.



Fig 27: L'analyse de la fréquence de résonance.

I.5.

Le succès implantaire désigne un implant qui remplit sa fonction pendant de nombreuses années, répondant à des critères fonctionnels, psychologiques et physiologiques ; Les critères de succès les plus utilisés sont ceux d'*Albrektsson* et *AI* :

- **Cliniques** : immobilité de l'implant, son clair à la percussion, absence de syndrome infectieux douloureux, absence de paresthésies permanentes.
- **Radiologiques** : absence d'image radioclaire péri-implantaire, perte osseuse verticale inférieure à 0.2mm par an après la première année de mise en fonction des implants.

II- La muco-intégration :

Le terme « muqueuse péri-implantaire » désigne les tissus mous sertiissant l'implant.

Secondairement à la fermeture du lambeau mucopériosté faisant suite à la pose de l'implant, la cicatrisation des tissus mous aboutit à la formation d'une attache péri-implantaire. Cette muqueuse constitue un manchon étanche qui protège l'os péri-implantaire du milieu buccal préservant ainsi l'ostéointégration.

La présence de gencive kératinisée est un facteur de succès car elle améliore le pronostic, et apporte des avantages : elle améliore l'intégration esthétique, conditionne le profil d'émergence, masque la connexion implant-prothèse, joue un rôle de barrière face à l'inflammation, améliore le maintien et la stabilité de la gencive marginale, résiste aux agressions mécaniques, facilite le contrôle de plaque et la maintenance. L'absence de muqueuse péri-implantaire kératinisée augmente donc la susceptibilité à la destruction tissulaire induite par la plaque.

Chapitre 3

Le bilan pré-implantaire

I- La première consultation

II- Examen clinique

III- Examen des moulages dentaires

IV- Examen radiologique

Le bilan pré-implantaire :

Un bilan pré-implantaire bien mené est un pré-requis indispensable pour garantir un traitement par implant sûr et prévisible.

I. La première consultation :

La première consultation est un temps fondamental dans le traitement implantaire, elle peut déterminer le succès ou l'échec de l'ensemble du traitement. On doit donc lui consacrer toute l'attention et le temps nécessaire.

La consultation commence par un entretien qui doit définir les besoins et les souhaits du patient et de préciser ses attentes en matière de confort, d'esthétique et de mastication. Il faudra être très attentif au discours du patient afin de cerner sa personnalité et d'avoir une évaluation psychologique déterminante dans la suite du traitement.

La catégorie de patient éternellement insatisfaite doit susciter une prudence particulière de la part du praticien.

Au cours de cette consultation le praticien tentera également d'avoir l'historique dentaire du patient pour comprendre les causes de la perte dentaire qui peut être due : à une maladie parodontale, problèmes endodontiques, traumatisme avec fracture dentaire, ou à des extractions dans un but thérapeutique (ex : patient à irradier) etc.

Cet entretien doit permettre au praticien de reconnaître d'emblée les pathologies ou situations qui constituent une contre indication absolue à la pose d'implant, celles qui constituent une contre indication relative ou temporaire et celles qui sont simplement des facteurs de risque.

I.1. Les contre- indications absolues :

Une pathologie est considérée comme une contre indication absolue à la pose d'implant lorsqu'elle peut induire un risque vital chez le patient ou que son état de santé peut être responsable d'un échec systématique de l'acte implantaire et nuire à l'ostéointégration.

I.1.1. Les contres indications d'ordre général :

- **les cardiopathies** : le port de prothèse valvulaire, les patients aux ATCD d'endocardite infectieuse, insuffisance cardiaque sévère, l'arythmie cardiaque sévère.
- **les hémopathies** : dont l'anémie sévère, les neutropénies $< 1000 /\text{mm}^3$, les thrombopénies $< 50000/\text{mm}^3$.
- **l'insuffisance rénale chronique** : une IRC entraîne des troubles du métabolisme osseux (hyperparathyroïdie secondaire) avec une immunodépression, un risque hémorragique et une anémie qui peuvent perturber l'ostéointégration.

- **les patients irradiés au niveau de la sphère oro-faciale** : l'os irradié est un os fragile, et la cavité buccale est sujette à des changements. Ces deux éléments rendent la solution implantaire peu envisageable

- **les patients sous immunosuppresseurs** : il s'agit des patients greffés chez les quelles le traitement immunosuppresseur est maintenu à vie.

- **les hépatites aiguës** : elles sont une contre indication absolue en raison des troubles des facteurs de la coagulation, du retard de cicatrisation et du risque d'infections croisées.

- **le SIDA** : lorsque le **CD4<200** la pose d'implant est contre indiquée car l'immunité est faible.

- **l'alcoolisme chronique** : l'alcoolisme chronique peut constituer une contre indication absolue en raison des éventuels troubles de la fonction hépatique, de l'immunodépression, des modifications de milieu buccal.

- **les consommateurs de drogues** : ces patients sont souvent instables, avec une hygiène bucco dentaire insuffisante voir absente et des maladies parodontales, ils sont de plus prédisposés aux infections (VIH, hépatite) et leur immunité est dans la plus part des cas défaillante.

I.2. Les contres indications relatives ou temporaire :

C'est une décision temporaire et réversible. La pose d'implant sera donc reportée ultérieurement en attendant la guérison du patient.

- Le diabète non contrôlé ;
- L'infarctus du myocarde de moins de 6 mois, l'angine de poitrine instable, l'insuffisance coronarienne et AVC qui devient discutable à partir de 6 mois ;
- Les patients psychiatriquement instables ;
- Les patients sous immunosuppresseurs et en chimiothérapie.

I.2.1. Affections à risque hémorragique :

a. patients sous antiagrégants plaquettaires : selon les recommandations de la Société française de médecine buccale et de chirurgie buccale(SFMBCB) pour la prise en charge des patients sous agents antiplaquettaires en odontostomatologie (2005), la poursuite du traitement par l'aspirine à faible dose (comprise entre 75 et 325 mg/j) ou par Plavix® ne contre-indique pas la chirurgie buccale ou implantaire, le risque hémorragique étant très faible par rapport au risque thromboembolique consécutif à l'arrêt du traitement (2015).

La remise d'une fiche de conseils postopératoires et le contrôle téléphonique au bout de 24 heures sont fortement recommandés.

b. patients sous anticoagulants (héparine et antivitamine K) : selon la SFMBCB en collaboration avec la Société française de cardiologie (2006), la chirurgie implantaire peut se faire sans arrêt du traitement par AVK, sauf en cas de pose de plusieurs implants avec un INR

dépassant 3. Un relais héparinique et une intervention en milieu hospitalier s'avèrent alors nécessaires.

c. patients hémophiles : tout acte chirurgical est possible chez un hémophile à condition qu'il soit réalisé dans un milieu hospitalier et qu'un suivi hématologique postopératoire soit validé.

I.2.2. Affections à risque métabolique :

a. maladie endocrine, Hyperparathyroïdie : dans sa forme sévère, l'hyperparathyroïdie provoque une résorption osseuse accélérée. Cette pathologie serait donc une contre-indication à la chirurgie implantaire. Pour les formes modérées de cette maladie, la chirurgie implantaire n'est pas contre-indiquée.

b. maladies osseuses : maladie de Paget, ostéoporose, ostéogénèse imparfaite. L'ostéoporose est la plus répandue de ces affections. Elle est caractérisée par une résorption osseuse qui domine la néoformation et la minéralisation. Cependant, elle ne contre-indique pas la chirurgie implantaire. Il convient d'évaluer avec précision la qualité osseuse des futurs sites implantaires (scanner dentaire).

I.2.3. Contre-indications induites par un traitement :

a. corticoïdes à fortes doses : les corticostéroïdes administrés au long cours sont associés à une altération de la cicatrisation et à un risque infectieux postopératoire augmenté. Cependant, aucune étude ne confirme ces risques en implantologie.

b. bisphosphonates : selon l'AFSSAPS, la survenue d'une ONM est plus rapide chez les patients traités par BP (IV) pour une pathologie maligne donc les greffes osseuses et les implants sont contre indiqués. Le risque semble faible chez les patients traités par BP pour une pathologie osseuse bénigne, le dosage est plus faible, ce qui ne contre indique pas la pose d'implant et les greffes osseuses (il devient élevé à partir de 3 ans).

c. chimiothérapie : le risque d'infection et d'hémorragie est élevé lors de la chimiothérapie. La chirurgie implantaire est contre-indiquée au cours de la phase active de la chimiothérapie. Un délai minimal de 6 mois après une chimiothérapie est recommandé pour intervenir au niveau implantaire.

I.2.4. Contre-indications d'ordre toxique :

a. tabac : le tabac est considéré comme un facteur d'échec implantaire. Les gros fumeurs présentent un risque accru d'altération de la cicatrisation et du métabolisme osseux. L'arrêt de la consommation de tabac est bénéfique et améliorerait le taux de succès du traitement implantaire.

b. alcool : l'alcoolisme peut entraîner une altération de la cicatrisation. Il peut être à l'origine d'une ostéopénie. Le degré d'intoxication doit être évalué avant la décision thérapeutique.

I.2.5. Contre-indications d'origine physiologique :

a. âge : les implants sont généralement contre-indiqués chez les jeunes patients avant que la croissance ne soit terminée, ce qui est estimé à 16 ans pour les filles et 17-18 ans pour les garçons. En revanche, il n'y aurait pas de limite d'âge supérieur. On évitera cependant les interventions longues et complexes chez le patient âgé.

b. la grossesse : prévoir la pose d'implant en dehors de la phase de grossesse.

I.2.6. Affections à risques infectieux :

a. insuffisance rénale chronique : les complications postopératoires possibles sont multiples, parmi lesquelles on cite le risque infectieux et hémorragique. Avant toute intervention chirurgicale implantaire ou autre, il faut :

- consulter le néphrologue et avoir son avis sur le plan de traitement implantaire envisagé ;
- réaliser un bilan d'hémostase et une numération formule sanguine ;
- restaurer une antibioprophylaxie ;
- en cas d'hémodialyse, intervenir 12 heures avant, afin d'éviter l'effet de l'héparine.

b. diabète : le diabète augmente le risque d'altération de la cicatrisation et d'infections post opératoires. La conduite à tenir est la suivante :

- s'assurer que le diabète est contrôlé (HbA1C autour de 7) ;
- prévenir le risque infectieux par une antibioprophylaxie adaptée ;
- éviter tout stress important qui augmente la production d'adrénaline et de corticoïdes (hyperglycémifiants) ;
- des sutures avec du fil non résorbable..

II. Examen clinique : l'examen clinique comporte trois volets :

II.1. Examen exo-buccal :

II.1.1. Examen de la face :

- On recherchera une asymétrie faciale ou un effondrement de l'étage inférieur souvent observé chez l'édenté total. Il s'accompagne souvent d'un affaissement de la lèvre supérieure et une accentuation des plis nasogéniens et commissuraux ;
- L'examen du profil confirmera la perte de la dimension verticale et l'augmentation du volume du menton ;
- On recherchera aussi une hypertrophie musculaire palpable de la région massétérine pouvant évoquer une para fonction (bruxisme, attrition) .

II.1.2. Examen du sourire et position des lèvres (Fig28) :

Cet examen a toute son importance dans l'évaluation esthétique du projet prothétique quand l'endementement est antérieur. Il faut évaluer la visibilité de la gencive au moment du sourire, la lèvre supérieure peut être située à cheval sur les collets des dents adjacentes, elle peut recouvrir une partie des couronnes ou découvrir la gencive. Dans ce dernier cas, l'esthétique sera un souci majeur lors de la réalisation prothétique et la gestion de la gencive péri-implantaire se fera avec une attention particulière.



Fig 28: La ligne du sourire haute (à gauche) -moyenne (au milieu) -basse (à droite).

II.1.3. Examen des ATM :

- rechercher un dysfonctionnement pouvant évoquer un trouble de l'occlusion ;
- vérifier le trajet d'ouverture et de fermeture mandibulaire et sa régularité dans le plan sagittal ;
- rechercher des bruits articulaires (craquement, claquement) ou une douleur provoquée ;
- il faut procéder à une analyse occlusale qui va permettre d'éliminer les interférences occlusales et les prématurités pour rétablir une occlusion équilibrée.

II.1.4. Evaluation de l'ouverture buccale :

Un patient présentant une limitation d'ouverture buccale surtout dans la région postérieure ne peut être implanté. Cette limitation peut représenter une contre indication à la pose d'implant.

II.2. Examen endobuccal :

II.2.1. Hygiène bucco-dentaire : une bouche mal entretenue est une contre-indication à la pose d'implant. La présence de la plaque bactérienne ou du tartre favorise et entretient les péri-implantites pouvant évoluer vers le rejet de l'implant par défaut d'ostéointégration.

II.2.2. Examen parodontal : il permet d'évaluer cliniquement l'état des tissus de soutien des dents résiduelles à confirmer par un examen radiologique; on recherchera toute pathologie parodontale à savoir :

- Une inflammation gingivale (gingivite) avec présence du tartre ;
- Poches parodontales avec ou sans sérosité purulente (le sondage) ;
- Mobilité dentaire ;
- Présence de récession gingivale et dénudation radiculaire.

Donc toute pathologie parodontale active doit être stabilisée avant la pose d'un implant.

II.2.3. Examen de la gencive :

Les défauts gingivaux par dépression ou récession au niveau du site implantaire obéissent aux défauts osseux, il faut donc corriger d'abord ces derniers en faisant appel aux techniques de régénération osseuses guidées.

Des réaménagements tissulaires péri-implantaires sont parfois nécessaires en ayant recours aux différentes techniques de chirurgie muco- gingivale.

II.2.4. Examen du site receveur de l'implant : il s'agit du site édenté qui sera destiné à être implanté, son analyse se fera avec plus d'attention.

a. espace disponible mésio-distal, volume osseux (Fig 29) :

Le capital osseux disponible sera évalué directement en bouche dans les différents plans, il faut apprécier l'épaisseur de l'os avec la palpation bi digitale, mesurer la longueur de l'espace édenté entre les collets des faces mésiales et distales des deux dents adjacents à l'édentement grâce à un pied à coulisse ou une sonde calibrée, cette distance correspond à l'espace implantable.

La distance comprise entre les points les plus convexes des faces proximales des couronnes adjacents représente la distance prothétique dans le sens mésio-distal, cette évaluation en bouche sera revue et recontrôlée sur moulages.

La résorption osseuse est plus importante chez l'édenté total : au maxillaire, la résorption verticale limite souvent le volume osseux disponible sous le sinus maxillaire amenant le praticien à pratiquer des comblements par élévation du plancher sinusien. A la mandibule, le canal alvéolaire mandibulaire se rapprochera à la crête au fur et à mesure qu'intervient la résorption osseuse.

b.rapport inter arcades (Fig 30, 31) :

C'est la mesure de la distance entre la crête édentée à planter et la ou les faces occlusales des dents antagonistes en regard direct de cette crête à l'aide d'un pied à coulisse ou une sonde calibrée. Cet espace est déterminant dans le choix de l'implant, et le type de la couronne qui sera : une couronne scellée si la distance est inférieure à 7mm, soit une couronne vissée si la distance est supérieure à 7mm. Ces mesures seront confirmées sur examen des moulages en occlusion montés sur articulateur.



Fig29: Evaluer l'espace disponible mésio-distal.

Fig 30: Evaluer l'espace disponible corono –apicale.

Fig31: Analyse des Rapport inter arcades (noter la légère égression de 26).

II.2.5. Examen de l'occlusion : l'occlusion sera étudiée d'abord en bouche puis sur modèle d'étude monté sur articulateur semi adaptable, cette étude concernera :

- aspect de la courbe d'occlusion ;
- l'évaluation des rapports inter arcades et la mesure de la distance concernée en occlusion, ce rapport a une influence directe sur certaines étapes pré-prothétiques :

- Σ Corono plasties des dents antagonistes trop égressées ;
- Σ Choix du type de prothèse : scellée ou vissée ;
- Σ Indication ou non de greffe osseuse pour corriger un déficit osseux.

Il faut aussi rechercher :

- une béance antérieure, un recouvrement dentaire excessif, une occlusion inversée ou un bout à bout ;
- une perte du calage postérieur par absence des molaires ;
- une guidance en protrusion avec présence ou absence d'interférences postérieures ;
- le type de la fonction occlusale en latéralité travaillante (fonction groupe ou fonction de la protection canine) pour la recherche des interférences et les prématurités du coté non travaillant ;
- les surfaces d'abrasion dentaire : leur intensité peut témoigner d'une surcharge occlusale pouvant évoquer la présence de para fonction (bruxisme ou attrition dentaire) qui peut être une cause de la perte osseuse péri implantaire.

III. Examen des moulages dentaires :

III.1. Analyse des modèles d'étude (Fig 32) :

Les modèles d'étude issus d'empreintes seront montés sur articulateur semi adaptable afin de reproduire l'occlusion du patient au laboratoire. Cette étape permet de finaliser l'analyse occlusale car on pourra manipuler les modèles selon les mouvements reproduits en bouche.



Fig 32: Modèle d'étude monté sur articulateur pour analyse occlusale.

III.2. Le wax up (prothèse de diagnostic) (Fig 33) :

Cette prothèse à visée diagnostic est réalisée par maquette en cire montée sur articulateur après enregistrement de l'occlusion. Elle remplace la ou les dents manquantes aidant à la visualisation de la restauration définitive qui guidera la planification de toute la procédure implantaire. Elle ne doit pas comporter de fausse gencive et doit être plus étroite au collet, elle permet d'évaluer :

- La forme des dents et des embrasures ainsi que leur position et leur nombre ;
- La dimension verticale de l'occlusion;
- La relation inter arcades dans le sens vertical et horizontal ;
- Le soutien labial et la hauteur ajustée des collets (secteur antérieur).

Le wax up est donc une prothèse directrice qui va permettre la validation du résultat souhaité par le patient sur le plan esthétique et fonctionnel, et ainsi obtenir son accord de principe pour le projet prothétique implantaire.



Fig 33: La simulation avec une prothèse en cire de diagnostic rend le résultat prévisible.

III.3. Le guide radiologique (Fig 34, 35) :

C'est une étape primordiale dans l'étude pré implantaire, permettant la prévisualisation de l'axe de la future prothèse, Il objective aussi l'axe, la position et les nombres des futurs implants.

Le projet prothétique constitué à partir du wax up est transformé en un duplicata en résine

transparente ; puis des forages sont réalisés au milieu de chaque couronne correspondant à un emplacement implantaire et selon leur grand axe (un paralléliseur est utilisé pour harmoniser ces forages dont le diamètre n'excède pas de 2.5mm) ; il suffit ensuite de combler ces puits avec un matériau radio-opaque (gutta percha, tige de titane calibrées). Après, l'examen scanner se fait avec le guide en place, correctement positionné afin d'éviter les erreurs. Il permet de confronter le projet prothétique avec l'anatomie sous-jacente. Ce guide radiologique peut être transformé en guide chirurgical.

Les anciennes prothèses du patient peuvent servir de guide radiologique si elles sont stables et bien adaptées du point de vue esthétique et fonctionnel.



Fig 34: Guide radiologique avec éléments radio opaques en titane.



Fig35: Coupe scanner panoramique en place, les tenons en titan indiquent les futurs sites des implants titane.

➤ **Interprétation des images radiographiques et choix des implants (Fig 36) :**

Le radiologue remet au praticien des planches de coupes en 2D, sur lesquelles le praticien utilise la superposition de calques d'implants spécifiques au système implantaire utilisé. De ce fait, il choisit les implants dont les dimensions sont les mieux adaptées au cas clinique.

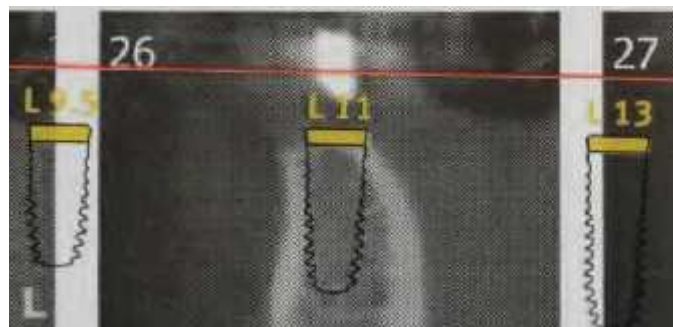


Fig 36: Planche radiographique avec calque implantaire.

III.4. Le guide chirurgical (Fig 37) :

Le guide radiologique doit être modifié pour être utilisé lors de la chirurgie : en retirant les composants radio-opaques des puits ; un évidement en vestibulaire ou en lingual (palatin) en conservant une gorge au niveau des forages pour pouvoir guider le passage des premiers

forets sans risque de fraiser la résine, tout en permettant une légère modification axiale rendue nécessaire à l'issue de l'étude de scanner.



Fig 37: Guide chirurgical en situation avec des encoches axiales qui permettent le passage des forets.

III.5. Guides en résine chirurgico-prothétiques réalisés à partir d'une étude informatique (Fig 38, 39) :

Le praticien fait réaliser le montage esthétique avec des dents chargées en sulfate de baryum ou utilise des dents de commerce spéciales opaques (apparaîtront radio opaques au scanner). Le patient portera ce guide lors de l'examen chez le radiologue possédant un logiciel qui permet de réaliser un cédérom de données DICOM.

Ce cédérom sera envoyé à la compagnie gérant ce logiciel, qui adressera en retour un logiciel permettant de lire le scanner et de réaliser virtuellement sur écran d'ordinateur la pose des implants ce qui permettra de choisir leur nombre, leur type, leur longueur, leur diamètre, leur position et leur axe.

Le praticien chirurgien remplira ensuite un bon de commande qui peut être adressé par minitel ou internet, il spécifiera à la société la marque des implants qu'il va utiliser ainsi que la séquence de forage détaillée.

La société fabriquera alors une reconstitution du maxillaire ou de la mandibule en trois dimensions ainsi que des masques, c'est -à-dire des guides chirurgicaux qui se mettent en place sur la crête osseuse après décollement des tissus mous. En théorie, ces guides tiennent par friction puisqu'ils sont réalisés très précisément sur la crête osseuse, mais il est aussi possible de les transvissés avec des vis d'ostéosynthèse livrées par la même société.

L'intervention se déroule de façon conventionnelle pour l'anesthésie et l'incision, le décollement sera large afin de pouvoir appliquer les guides de façon intime directement sur la crête. Le premier guide percé de puits de 2mm de diamètre, est mis en place et le forage est réalisé au travers de ces puits de façon sécurisée jusqu'à la butée sur les puits. Les autres sont réalisés en fonction de la séquence définie par la marque d'implant, chaque masque sera positionné tour à tour sur la crête et les forages successifs seront réalisés au travers de ces guides jusqu'à la pose des implants elle-même.



Fig 38: Simulation 3D de la mise en place des implants (a) et des futures prothèses (b), (c) et (d).

Fig 39: Guide chirurgical



IV. Examens radiologiques :

L'imagerie est devenue un élément déterminant du bilan pré opératoire en implantologie orale dont le cône beam qui s'est avéré l'examen de référence. Les différentes techniques d'imagerie utilisées dans cette indication sont les suivantes :

IV.1. Examen panoramique dentaire ou orthopantomogramme (Fig 40) :

C'est l'examen de première intention, indispensable mais le plus souvent insuffisant, il permet :

- De noter immédiatement les dents manquantes et les dents incluses ;
- De visualiser les lésions osseuses ;
- Une estimation approximative de la hauteur d'os tant au niveau des dents naturelles que des zones édentées ;
- Une estimation de la position des obstacles anatomiques : sinus, fosses nasales, le nerf alvéolaire inférieure et le trou mentonnier ;
- Une estimation des soins endodontiques, conservateurs et parodontaux à effectuer dans le cadre du traitement.



Fig 40: Radiographie panoramique pré-implantaire.

IV.2. Clichés rétro alvéolaire (Bilan long cône) (Fig 41) :

L'utilisation de clichés rétro-alvéolaires, qu'ils soient réalisés par une technique long cône ou numérique (RVG), présente un intérêt à toutes les phases du traitement implantaire. Cet

examen trouve son utilité surtout dans l'édentement unitaire ou partiel. Elle est facile à réaliser, rapide, accessible au cabinet dentaire, avec une grande précision. Il permet :

- D'apporter des éléments complémentaires de diagnostic concernant l'état parodontal et endodontique des dents adjacentes ou antagonistes à l'implant ;
- D'évaluer approximativement la hauteur d'os au niveau du site implantaire ;
- Une étude mésio-distale plus fiable que sur le panoramique ;
- De noter la trabéculatation osseuse (la qualité de l'os) ;

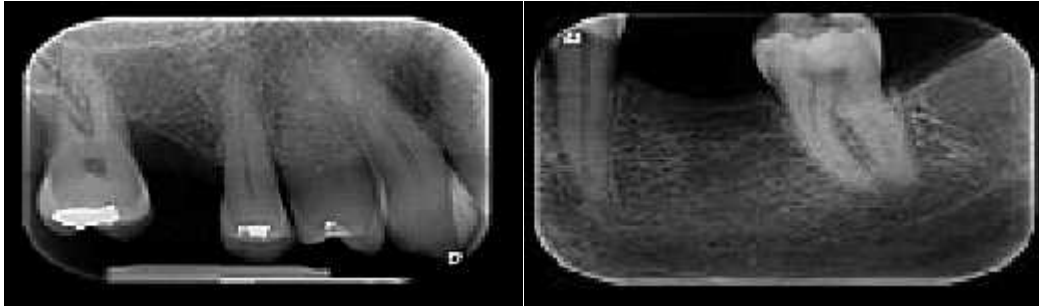


Fig 41: Clichés rétro- alvéolaires long cône (Noter la trabéculatation osseuse)

- ❖ **La radiovisiographie (RVG)** est utilisée en per opératoire pour vérifier l'axe des implants, en post opératoire pour contrôler l'ostéointégration et lors de la prise d'empreintes pour vérifier la bonne adaptation des transferts sur implants.

IV.3. Scanner ou examen tomodensitométrique (Fig 42, 43) :

Le scanner ou tomodensitométrie (TDM) s'avère utile en implantologie dans certaines conditions. Il permet :

- Poser avec rigueur l'indication opératoire, évitant les interventions chirurgicales inutiles ;
- Permettant à contrario la mise en place d'implants qui paraissaient impossibles sur les seules données du panoramique dentaire.
- L'étude mensurative du volume osseux dans les trois dimensions et une approche plus fiable de la qualité de l'os disponible au niveau du site implantaire ;
- Définir le nombre d'implants à poser, leur diamètre et leur longueur, ainsi que leur positionnement dans les trois dimensions de l'espace.

C'est un examen coûteux qui ne doit pas être prescrit d'emblée, il ne doit être demandé que lorsque le praticien a déjà avancé dans le plan de traitement et qu'il envisage :

- Soit la pose d'implants dans des zones dites à risque : canal dentaire, fosses nasales, sinus ;
- Soit la nécessité de comblements sinusiens ou de greffes osseuses.

Avant l'exécution du scanner, il est conseillé de réaliser un guide d'imagerie issu de projet prothétique, qui pourra être ensuite transformé en guide chirurgical.

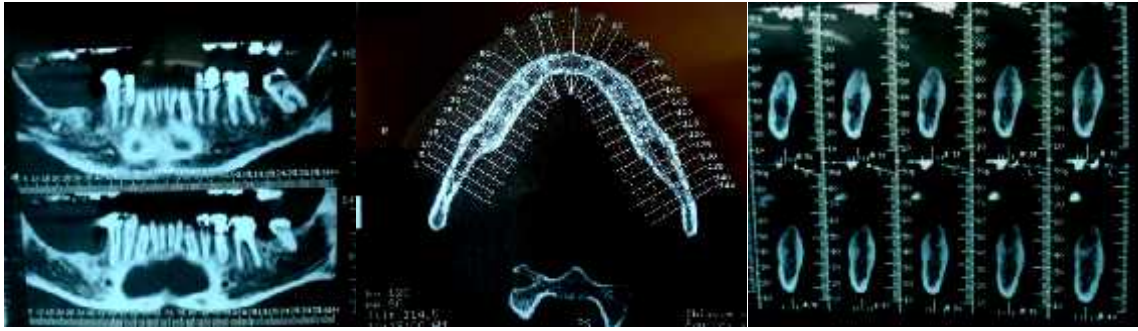
Les trois coupes du scanner :

Fig 42: Coupe panoramique.

Fig 43: Coupe axiale. Fig 44: Coupe oblique coronale.

IV.4. La tomographie à faisceau conique (le cône beam) (Fig 45) :

Le cône beam est devenu l'examen de première intention et de référence en implantologie, il est moins irradiant que le TDM.

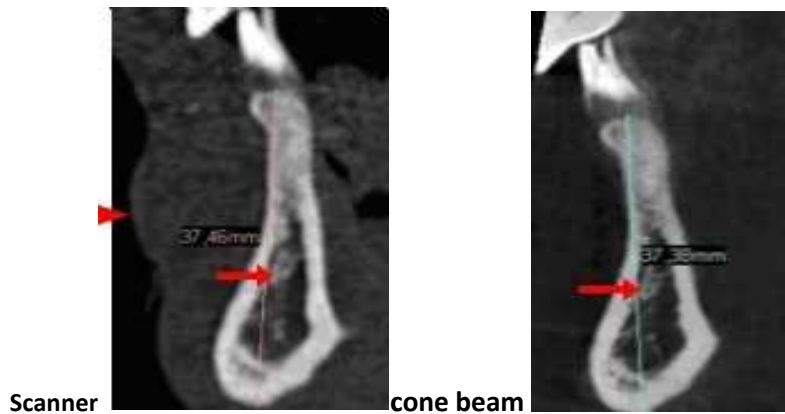


Fig 45: Comparaison des deux explorations tridimensionnelles: scanner et cône beam. Les mesures sont identiques. Le scanner est plus précis pour la visualisation des parties molles et le cône beam pour l'analyse de l'os alvéolaire.

III. Technique flapless (MIMI) :

La chirurgie implantaire sans lambeau (Flapless) a beaucoup gagné en popularité ces dernières années, elle consiste à créer un accès chirurgical minimal à l'os sous-jacent permettant le passage des forêts et la mise en place de l'implant. Diverses techniques existent notamment, la résection des tissus mous à l'aide d'un bistouri circulaire (poinçonnage), une mini incision ou une préparation directe à travers le tissu mou lors de la préparation du site d'ostéotomie.

III.1. Le protocole chirurgical :

III.1.1. L'anesthésie :

- l'anesthésie utilisée le plus souvent est locale réalisée avec des solutions contenant un vaso-constricteur, permettant d'intervenir sur un environnement peu sanglant.

III.1.2. Préparation chirurgicale de site implantaire :

- **localisation de site** : le guide chirurgical est mis en place et le centre du site implantaire est marqué avec un crayon chirurgical : violet de gentiane (VG) ou encre indienne (Fig 101)



Fig 101: Marquage du site implantaire.

- Tracé de l'incision :

a. technique avec mini-incision crestale : parallèle au sommet de la crête et longue d'environ 5 mm, est réalisée au milieu de site implantaire. Cette incision effectuée d'un seul trait au travers de la muqueuse atteint le périoste. Les tissus mous des deux côtés de l'incision sont écartés pour ménager la place aux forêts et aux implants. Lorsque la technique avec mini-incision est réalisée pour placer des implants de 5mm ou plus de diamètre, il est conseillé de réaliser une incision supérieure à 5 mm (Fig 102).



Fig 102: Mini-incision pour mise en place d'un implant.

b. technique avec poinçon des tissus mous : une incision circulaire est faite dans la gencive, au centre du site implantaire avec un poinçon. La pastille de la gencive attachée est alors retirée. L'incision circulaire peut également être réalisée avec un poinçon rotatif, mais jamais avec un trépan car il peut déchirer les tissus mous au lieu de les inciser. Lorsque plus de deux implants doivent être placés, il est recommandé de réaliser plusieurs perforations. Le bistouri circulaire excise un petit diamètre de tissus mous correspondant à celui de l'implant. Toutefois, cette technique ne permet pas la cicatrisation primaire et l'enfouissement de l'implant. Elle ne peut donc être utilisée que si une technique chirurgicale en un seul temps est indiquée (Fig103, 104, 105,106)



Fig 103: La technique de poinçon.



Fig104: Poinçon monté sur turbine.



Fig 105 :Deux perforations pour deux implants.



Fig 106 :un trépan.

- **mesure de l'épaisseur des tissus mous** : avant le forage, l'épaisseur de la muqueuse est mesurée sur le site implantaire avec une sonde parodontale. La somme de longueur de l'implant et de l'épaisseur de la muqueuse est indexée sur le foret. (Fig 107, 108)

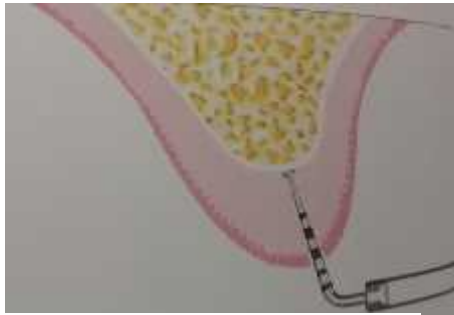


Fig 107: Mesure de l'épaisseur de la muqueuse par la sonde parodontale.



Fig 108: L'épaisseur de la muqueuse.

III.1.3. Le forage (Fig 109) :

- la plupart des systèmes des forêts conçus pour la chirurgie implantaire à lambeaux ne sont pas utilisables pour la chirurgie flapless, ils doivent être suffisamment longs pour permettre la coupe de l'os au travers des tissus mous. La profondeur d'enfoncement du foret est contrôlée par des butés ou des repères inscrits sur leurs futs. L'un d'eux correspond à une longueur supérieure à la somme de la longueur du corps de l'implant et de l'épaisseur de la muqueuse. Les forets conventionnels ne permettent pas le forage de l'os profondément au travers de la muqueuse.

- les forets droits sont les plus adaptés à la chirurgie implantaire flapless. Un foret conique peut endommager les tissus lors des préparations profondes car son diamètre est plus important à sa base.

- les forets spéciaux adaptés à la chirurgie implantaire flapless sont tranchants à leur extrémité et arrondis partout ailleurs.

- la rotation des forêts ne doit commencer que lorsque les lames sont en contact avec l'os, car ils risquent d'endommager les tissus mous.

- si un foret osseux est bloqué dans l'os, il ne faut surtout imprimer à la pièce à main un mouvement de va et vient pour le désengager car cette manipulation peut augmenter la taille de la préparation ou provoquer une lésion ou encore la nécrose de l'os. Donc il est préférable d'inverser le sens de rotation du foret de le dégager de la tête de la pièce à main puis le tourner avec une pince dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

- pour la séquence instrumentale ; elle est similaire à la chirurgie implantaire conventionnelle : passage d'un foret pointeur (ou d'une fraise boule) pour perforer la corticale osseuse et passage par la suite des forets de diamètre croissant correspondant au diamètre de l'implant.

- un avant-trou est creusé avec une fraise boule n°6 pour éviter que le foret ne dérape pas.

- le centre du site implantaire est préparé avec le foret pilote sur la profondeur initiale de

préparation osseuse du lit de l'implant. Pendant le forage, les guides chirurgicaux aident le chirurgien à forer précisément dans la direction et selon l'inclinaison planifiée. La préparation de l'ostéotomie consiste en une suite de forages. Le site d'ostéotomie doit être irrigué fréquemment avec du sérum.

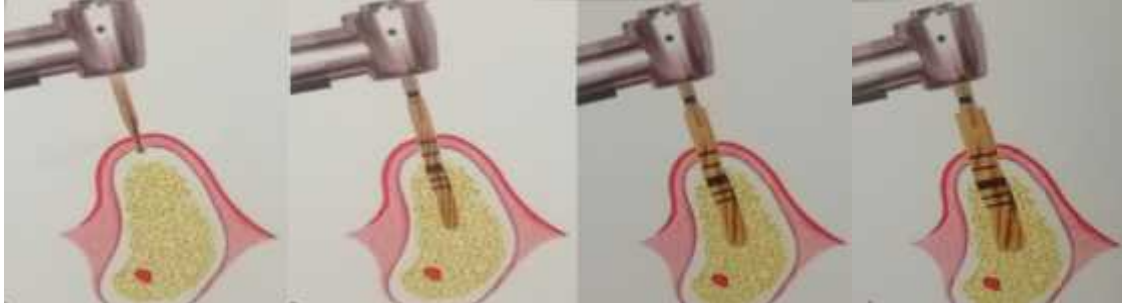


Fig 109: Séquence instrumentale et chronologie du forage.

III.1.4. La mise en place de l'implant :

- Après le passage du dernier foret, un sondage du puits de forage doit être réalisé afin de repérer une éventuelle perforation de la table osseuse. Avant l'insertion de l'implant, le site d'ostéotomie doit être aspiré afin d'éliminer les débris d'os et de sang pour réduire la pression hydrostatique lors de l'implantation.
- si l'implant est inséré par une ouverture faite avec mini-incision de la muqueuse, les berges de cette incision sont écartées avec une sonde. - des repères peuvent être présents sur le manche du porte-implant permettant ainsi de connaître la profondeur de l'enfoncement au-dessous de la muqueuse.

III.1.5. La mise en place de vis de couverture /pilier de cicatrisation :

a. pour la technique avec mini-incision : pour un protocole en deux temps chirurgicaux, une vis de couverture est positionnée sur l'implant et un simple point de suture suffit pour obtenir la fermeture de la plaie (Fig 110).

b. pour la technique avec poinçon des tissus mous (ou technique de mini-incision en un seul temps) : un pilier de cicatrisation transgingival (de taille et de forme variable) est positionné alors sur l'implant. Son but est de sculpter les tissus mous en fonction du projet prothétique.



Fig 110: Mise en place d'une vis de couverture à la suite d'une mini-incision.

III.2. Les limites de la chirurgie flapless :

La chirurgie flapless présente deux principales limites qui sont :- le manque de visibilité peropératoire - la difficulté de gestion des tissus

III.3. Avantage de la chirurgie flapless :

La chirurgie implantaire sans lambeau présente un certain nombre d'avantages par rapport à la chirurgie implantaire conventionnelle.

Pour les tissus mous péri-implantaires :

Le fait de récliner un lambeau mucco-périosté entraîne un certain nombre de modification au niveau de la muqueuse péri-implantaire, ces réponses se produisent également dans la chirurgie flapless mais avec des différences notables.

- Pas de risque de réouverture de plaie
- Maintien de l'épaisseur de la muqueuse péri-implantaire
- Formation d'un espace biologique péri-implantaire plus favorable à l'hygiène
- Protection de la vascularisation de la muqueuse péri-implantaire.

Pour le tissu osseux péri-implantaire :

- Meilleure ostéointégration
- Résorption osseuse initiale plus faible.

IV. Techniques chirurgicales avancées :

Les progrès techniques permettent aujourd'hui, de traiter des cas considérés jusque-là comme des contre-indications à la pose d'implants. L'aspect esthétique et la durée du traitement sont devenus des critères très importants pour les patients. De nouveaux procédés chirurgicaux se sont ainsi développés, ils font appel à différents matériaux et concernant principalement les chirurgies correctrices d'augmentation des crêtes osseuses ou de comblement des sinus et les techniques de mise en place immédiate ou différée d'implant après extraction.

IV.1. La régénération osseuse guidée (ROG) :

IV.1.1. Définition :

La **ROG** est une évolution du principe de la régénération tissulaire guidée « RTG » utilisée pour permettre la pose chirurgicale des implants dentaires, c'est une technique qui requière

l'utilisation des membranes résorbables ou non résorbables placées sous les tissus mous recouvrant l'alvéole lors d'un déficit osseux.

IV.1.2. Indications :

La ROG peut être utilisée à plusieurs moments de notre plan de traitement.

En pré implantaire :

Gestion d'un site d'implantation post-extractionnel : après parage de l'alvéole ce dernier sera comblé de matériau afin de conserver un maximum de volume osseux.

Gestion de défauts osseux au niveau de futurs sites d'implantation empêchant soit la mise en place d'un implant, soit la mise en place dans un axe convenable pour l'esthétique et la fonction de la prothèse à venir (fenestration...).

Augmentation localisée de la crête osseuse.

En per implantaire :

Présence de déhiscence et fenestration péri-implantaire.

En post implantaire :

les lésions infra-osseuses persistantes issues ou non d'une péri-implantite.

- Différentes possibilités s'offrent à nous en fonction du cas clinique en utilisant différents types de substituts osseux, et différentes membranes.

IV.1.3. Les substituts osseux :

Les greffes osseuses (tissu osseux humain ou animal, vivant ou mort) et les matériaux synthétiques sont désormais largement préconisés pour traiter une insuffisance osseuse quelle que soit son origine. L'os utilisé peut se présenter sous différentes formes :

IV.1.3.1. Os autogène

La greffe autogène consiste à prélever du tissu osseux et à le greffer sur un même individu, d'après *buser* et *coll.* 1998, l'os autogène a une meilleure capacité ostéogénique car il est prélevé avec son pédicule vasculaire puis microanastomosé sur le site receveur (cellules osseuses vivantes).

Les sites donneurs d'os autogène peuvent être intra oraux comme extra oraux (*Antoun* et *coll.* 2000).

IV.1.3.2. Os allogénique ou allogreffe :

On entend par allogénique un matériau issu d'une même espèce (humaine). Cet os est issu d'un donneur vivant sain ou prélevé sur un cadavre dans les 48 heures suivant son décès. Il est ensuite déprotéinisé/traité selon des normes très strictes.

Il faut respecter les procédures d'utilisation, la réhydratation permet de récupérer l'élasticité

naturelle permettant le façonnage et l'adaptation optimale du greffon au site receveur, puis celui-ci devra être parfaitement stabilisé (ostéosynthèse). Les os allogéniques se classent en trois familles : l'os lyophilisé, l'os déminéralisé, l'os délipidé-déprotéinisé.

IV.1.3.3. Os d'origine animale ou xénogreffe :

La xénogreffe est prélevée chez une espèce et implantée chez une autre espèce.

C'est un os d'origine bovine ou porcine, seule la structure minérale est conservée, le contenu organique est entièrement éliminé. Nous pouvons citer comme exemple :

Le Bio Oss : le plus utilisé. Il est obtenu à partir d'élevage australiens de bovins. **L'endobon** : il est obtenu à partir d'élevage européen du laboratoire Biomet 3i. **Ost développement** : il fournit aussi bien de l'os allogénique que de l'os d'origine animale.

IV.1.3.4. Os synthétique :

L'os synthétique est principalement composé soit d'hydroxyapatite (HAP), soit de Beta phosphate tricalcique (B-TCP), soit d'un mélange des deux. Nous pouvons citer comme exemple :

Le novabone qui est un calcium phosphosilicate, il existe notamment la gamme « putty » qui se présente sous forme de seringue et permet une manipulation aisée.

IngeniOs HA composé d'hydroxyapatite.

IV.1.4. Le bilan comparatif des différents types d'os (Fig111) :

Plusieurs biomatériaux ou substituts osseux sont disponibles et doivent présenter des propriétés ostéogéniques, ou ostéo-inductrices ou ostéo-conductrices afin de permettre cette néoformation osseuse.

Les matériaux ostéo-conducteurs possèdent une matrice propice à la croissance osseuse (substitution rampante).

Les matériaux ostéo-inducteurs contiennent des protéines qui stimulent la prolifération et la différenciation des cellules mésenchymateuses non spécifiques en cellules différenciées.

Les matériaux ostéogéniques contiennent des cellules osseuses capables de former de l'os directement, à condition que leur vascularisation soit maintenue (cas des greffes pédiculées).

TABLEAU 1			
Matériaux	Ostéo-géniques	Ostéo-inducteurs	Ostéo-conducteurs
Os autogène	+ (si pédiculé) / -	+	+
Os allogénique dé-protéinisé	-	-	+
Os allogénique non dé-protéinisé	-	+	+
Xénogreffes	-	-	+

Fig 111: Tableau comparatif des différents substituts osseux.

L'os autogène reste le matériau de choix du fait de ses propriétés ostéogéniques, ostéo-conductrices et ostéo-inductrices.

IV.1.5. Les membranes :

Les membranes barrières utilisées pour la ROG peuvent être divisées en deux larges catégories en se basant sur leur composition chimique : **résorbables** et **non résorbables**. Ces membranes ont pour rôle de protéger le caillot sanguin, permettant la néo-angiogenèse donc la future minéralisation osseuse.

IV.1.5.1. Les membranes barrières résorbables :

Sont fabriquées en matériaux dégradables par des enzymes principalement à **base de collagène** ou de **polylactide/polyglycolide**.

Collagéniques :

Elles sont ainsi fabriquées à partir de collagène bovin, équin ou porcin avec des fibres réticulées ou non.

Plus les fibres sont réticulées moins la résorption est rapide, mais plus sa manipulation est difficile. Comme exemple concret nous pouvons citer la membrane Bio-Gide® de chez Geistlich. Elle est constituée d'une structure bicouche qui renforce son action d'exclusion cellulaire (Fig112,113).



Fig 112 : Membrane resorbable collagenique.



Fig 113 : Mise en place de la membrane resorbable collagenique.

Synthétiques :

Elles sont fabriquées à base de copolymère d'acide polylactique et polyglycolique. Leurs propriétés mécaniques semblent être supérieures aux membranes collagéniques et leur résorption est plus lente (Fig114,115).



Fig 114: Membrane synthétique. Fig 115: La mise en place d'une membrane résorbable type synthétique.

IV.1.5.2. Les membranes barrières non résorbables :

Sont faites en PTFE soit du polytétrafluoroéthylène expansé. Ces membranes ont été les premières utilisées en ROG. L'utilisation de ces membranes est plus aisée, étant plus rigides, elles peuvent être fixées sans être détériorées. Elles sont parfois renforcées par du titane pour améliorer la stabilité de la forme. Le principal inconvénient des matériaux non résorbables est qu'ils doivent être retirés après la cicatrisation ce qui nécessite une seconde chirurgie et sont associés à un risque relativement élevé d'exposition, ce qui provoque une contamination bactérienne et requiert une réintervention précoce pour retirer la membrane(Fig116).



Fig 116: L'insertion d'une membrane non résorbable renforcée par le titane.

IV.1.6. Solutions thérapeutiques d'augmentation osseuse :

Le choix de la technique ainsi que le type de substituts approprié se fait en fonction de plusieurs facteurs, l'analyse précise des cas est la clé de réussite de toute stratégie thérapeutique.

IV .1.6.1. Comblement alvéolaire :

Il s'agit d'un acte chirurgical peu invasif préservant la crête osseuse et préparant le terrain à l'implantation, se déroule selon 4 étapes :Extraction atraumatique, débridement alvéolaire, comblement alvéolaire recouvert ou non par une membrane et fermeture primaire via suture (Fig117, 118,120, 121).



Fig 117: Extraction dentaire de la 11. Fig 118: Débridement alvéolaire.

Fig 119: L'alvéole après extraction.



Fig 120,121: Comblement de l'alvéole en utilisant du bio-oss.

IV.1.6.2. Greffe d'apposition :

La greffe d'apposition constitue un apport de matériau sous forme de blocs osseux transvasés et/ou de particules d'os ou de substituts osseux recouverts ou non par une membrane.

IV.1.6. Greffon sous forme de bloc osseux

La crête alvéolaire mince est élargie à l'aide d'un greffon prélevé en extra-oral ou en intra-oral. Il est modelé pour être adapté au site receveur, puis fixé à l'aide de vis d'ostéosynthèse.

La

greffe en onlay transversale ou latérale permet de traiter les défauts horizontaux ou transversaux (Fig122,123,124)

La greffe en onlay vertical permet de corriger des insuffisances de hauteur osseuse, tandis que la greffe mixte dite en selle ou en J permet de corriger des défauts à la fois horizontaux et verticaux.

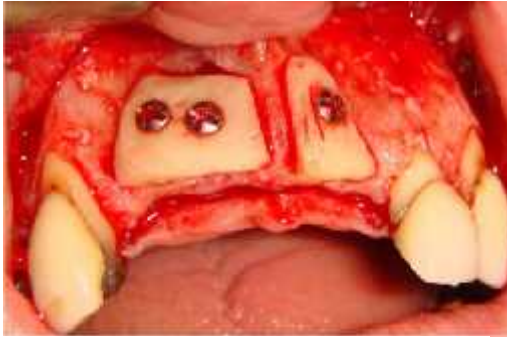


Fig 122: Greffe en onlay verticale.



Fig 123: Greffe en onlay transversale.



Fig 124: Greffe mixte en J

IV.1.6.2.2. Greffon d'apposition particulaire

Le greffon (bloc osseux prélevé et broyé) peut être d'origine autogène, allogène, xénogène, ou synthétique. L'inconvénient de cette technique est le manque de stabilité primaire du matériau après sa mise en place à moins d'utiliser des barrières mécaniques de type membrane (Fig125,126).



Fig 125: Fenestration péri implantaire.



Fig 126: Comblement de la fenestration péri-implantaire avec un substitut osseux

IV.1 .6.2.3. Greffe d'interposition :

Elle consiste en la réalisation d'une ostéotomie afin de créer un espace entre deux volumes osseux pédiculés, et à interposer de l'os ou un substitut osseux particulaire.

La stabilité de l'ensemble est alors assurée par des micro-vis et des micro-plaques.

Pour les défauts osseux horizontaux, la technique d'expansion de crête consiste à mettre en

place de l'os autogène ou un substitut osseux après avoir luxé la corticale osseuse vestibulaire de la corticale osseuse palatine ou linguale (Fig127).



Fig 127: Procédures d'expansion de la crête.

Pour les défauts osseux verticaux, essentiellement à la mandibule, l'ostéotomie segmentaire permet la translation du segment osseux édenté séparé de l'os basal. Le segment fracturé est obtenu par un trait d'ostéotomie horizontal, situé 5 à 7 mm de la crête osseuse alvéolaire et deux traits d'ostéotomie verticaux. L'ensemble est ostéosynthésé afin d'interposer dans l'espace créé un greffon osseux autogène broyé ou un biomatériau osseux particulaire (Fig128).

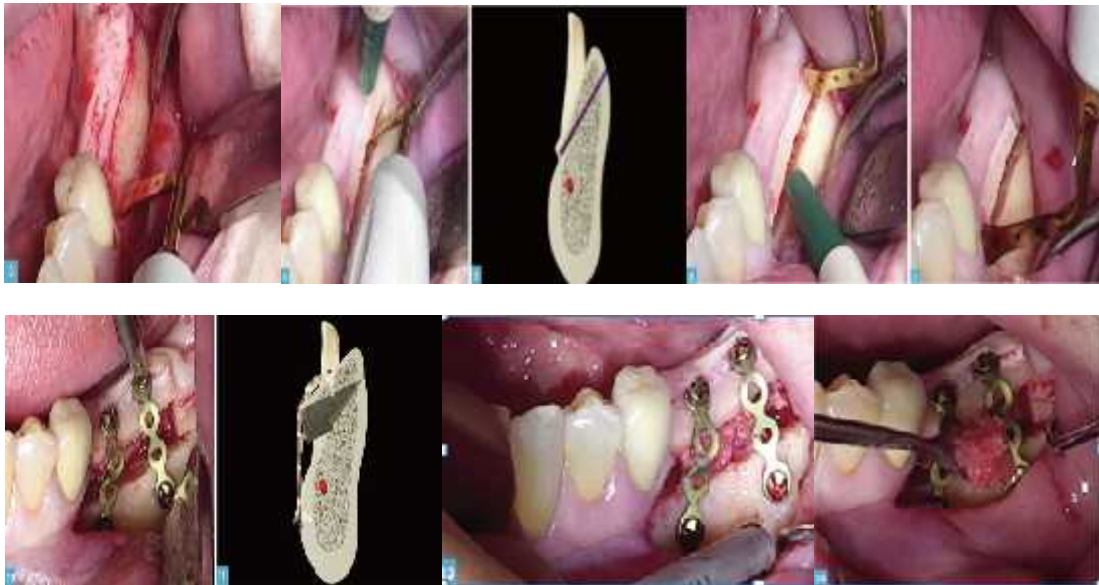


Fig 128: Les étapes d'une ostéotomie segmentaire au niveau de la mandibule.

IV.2. Comblement sinusien et mise en place d'implant :

L'élévation sinusienne doit faire partie de nos plans de traitement en présence de maxillaires atrophiés au niveau postérieur et en attente d'implants. A ce jour, cette technique chirurgicale peut être couramment utilisée avec succès et ainsi permettre au clinicien de placer des implants avec un pronostic fiable sur des sites postérieurs édentés comportant un volume osseux réduit du fait d'antécédents de parodontite et/ou développement d'une pneumatisation du sinus.

Deux procédures chirurgicales permettent l'accès au sinus maxillaire. La première que l'on appellera **approche latérale**, la seconde technique qui est **l'approche crestale**.

IV.2.1. Approche latérale : Cette technique a été introduite par **Tatum** en 1986. Le principe consiste à réaliser une fenêtration osseuse par corticotomie de la paroi latérale du sinus puis d'élever la membrane de Schneider afin de créer une cavité sous sinusienne dans laquelle seront placées des **particules d'os** ou d'un **substitut osseux** destinées à augmenter la HOR. Très largement documentée et pratiquée depuis près de trente ans, cette technique donne des résultats fiables, que les implants soient placés ou non dans le même temps chirurgical.

IV.2.1.1. Indications et Contre indications

- la greffe du sinus maxillaire est indiquée lorsque la hauteur osseuse sous le sinus est trop faible pour poser des implants de longueur suffisante. Aujourd'hui, avec l'apparition des implants courts et de l'approche crestale avec ou sans matériau, cette intervention se justifiera quand la hauteur osseuse sous sinusienne sera **inférieure à 6 mm**.
- seul l'existence d'une pathologie tumorale contre-indique l'intervention. Par exemple, le **papillome inversé**, bien qu'étant une tumeur bénigne devra être éliminé et surveillé pendant 4 ans à cause du risque de dégénérescence maligne. Tout cela doit être discuté avec **l'ORL** avant toute intervention. Le tabagisme est considéré comme étant un facteur de risque.

IV.2.1.2. Technique chirurgicale :

En fonction de la HOR (hauteur osseuse résiduelle), le comblement sinusien par approche latérale peut comporter dans la même séquence chirurgicale la mise en place des implants. Nous décrivons dans cette partie une technique en deux temps, l'implantation sera donc réalisée après la cicatrisation de l'élévation sinusienne.

A. Anesthésie:

Nous réalisons une infiltration canine haute, tubérositaire et au niveau du foramen palatin postérieur.

B. Incision:

L'incision débute au niveau postérieur par un trajet oblique de haut en bas et d'arrière en avant en épaisseur totale. Elle se poursuit au sommet de la crête, légèrement décalée en direction palatine, toujours en épaisseur totale et ce jusqu'à la face distale de la dernière dent. Elle se poursuit en intra sulculaire autour de cette dernière jusqu'à sa face mésiale. Une incision verticale de décharge est alors réalisée en direction apicale, (Fig129).



Fig 129: Incisions mésial et crestale.

C. Corticotomie du volet latéral par piézochirurgie :

Les dimensions du volet sont voisines de 6 à 8 mm de hauteur sur 12 à 14 mm de longueur. Ces valeurs sont adaptées à chaque situation clinique (longueur antéropostérieure de sinus, présence des dents adjacentes au site, présence de septa osseux...). La partie inférieure du volet sera située à 2 ou 3 mm au-dessus du plancher sinusien, L'emploi d'inserts piézoélectriques et des curettes bien adaptées (mills ou stiller) permet de réaliser des fenêtres osseuses de plus en plus réduites. Le protocole suivant décrit la découpe de la fenêtre osseuse et l'élévation de la membrane (Fig130, 131) :

L'insert BS5 : Cet insert tranchant effectue une corticotomie partielle du volet osseux et permet de contrôler sa bonne situation en fonction des critères anatomiques.



Fig 130: L'élévation d'un lambeau face latérale du mucopériosté.sinus (insert BS5).

Fig 131:Tracé du volet osseux sur la

L'insert SL1 : De forme similaire au BS5 mais moins agressif car diamanté, cet insert repasse dans la corticotomie initiée BS5 pour finir la section de la paroi latérale en atteignant la membrane de schneider sans la léser. Quand la section du volet osseux est achevée celui-ci devient mobile et dépressible (fig132, 133).

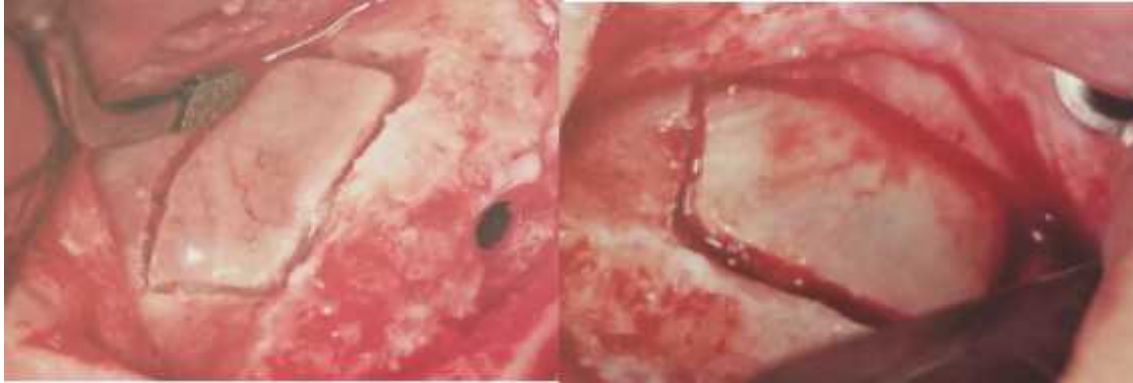


Fig 132 : Insert diamanté SL1 finissant la corticotomie jusqu'à la membrane de schneiderian.

Fig 133 : Mobilisation du volet osseux.

Si le volet osseux se détache complètement de la membrane, il faut le retirer bien que certains auteurs le replacent sur son site initial après le comblement sinusal (Fig134). Avant le décollement de la membrane, les angles inférieurs du volet osseux seront adoucis (avec l'insert SL1) de manière à éviter les altérations de la membrane lors de son élévation quand le volet osseux est basculé à l'intérieure de la cavité sinusienne (Fig135).

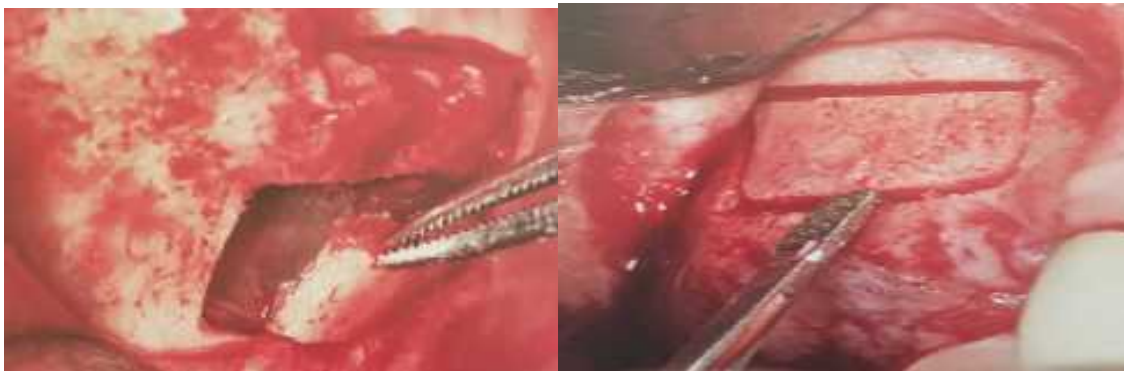


Fig 134 : Retrait du volet osseux complètement détaché de la membrane de schneiderian.

Fig135 : Irrégularités de la base du volet osseux lissé avec l'insert SL1.

Insert SL3 : cet insert plateau non coupant (diamètre 5 mm) sert au détachement de la membrane sur la périphérie de la fenêtre osseuse (Fig136,137). Seuls les deux bords latéraux et le bord inférieur du volet sont concernés dans cette phase si le but est de basculer le volet osseux à l'intérieur de la cavité sinusienne. Cet insert doit garder un contact constant entre la membrane et l'os bordant la fenêtre osseuse.



Fig136:Insert plateau SL3 pour initier le décollement de la membrane et la bascule du volet osseux.

Fig137: Décollement de la membrane à partir des angles inférieurs de la fenêtre osseuse (SL3).

D. Elévation de la membrane :

Le décollement complet et l'élévation de la membrane se fait à l'aide de curettes manuelles (curettes de mills ou de stiller) adaptées à la morphologie du Plancher et des parois osseuses concernées (Fig138). Généralement le volet osseux s'élève avec la membrane et devient le nouveau plancher sinusien. On contrôle avec le test de **Valsalva** l'intégrité de la membrane de schneider (Fig139).



Fig 138: Curette de mills pour finaliser l'élévation de la membrane.

Fig 139: Position finale du volet osseux élevé Conjointement avec la membrane.

E. Insertion de biomatériau :

Le biomatériau est mis en place progressivement dans le volume créé par le déplacement de la membrane jusqu'à l'obtention d'un remplissage homogène sur une hauteur suffisante pour la mise en place des implants sélectionnés. Nous utilisons toujours des substituts osseux de grande granulométrie (1à2 mm) (Fig 140).



Fig 140: Bio-oss (grande granulométrie) inséré dans l'espace Sous- sinusien créé.

F. Fermeture du site :

Une fois le comblement effectué, une membrane résorbable est placée sur le site avant la fermeture du lambeau. Cette membrane dépasse 2 à 2.5 mm les limites de la fenêtre osseuse (Fig141,142). La cicatrisation est validée par une radiographie de contrôle à cinq ou six mois. La mise en place des implants sera alors programmée si une implantation simultanée n'avait pas été faite lors de l'élévation sinusienne (Fig143).



Fig141: Membrane collagène placée sur la fenêtre osseuse (Bio-Guide).

Fig 142: Sutures du lambeau d'accès (vicryl 4/0).

Fig143: Cicatrisation du site à 6 mois validée lors de la pose des implants.

Important

Si l'implantation est réalisée dans le même temps que le comblement sinusien le forage de site implantaire doit être fait après le décollement et l'élévation de la membrane de schneider. Le comblement de la partie interne sera initié avant la pose de l'implant et complété après sa mise en place. Enfin, une membrane résorbable sera ajustée sur le site comme précédemment décrit.

IV.2.2. L'approche crestale:

Par rapport à l'approche latérale, l'abord sinusien crestal est une chirurgie moins invasive, moins traumatisante pour le patient, plus conservatrice et plus rapide. La mise en place des implants se fait généralement dans la même séquence opératoire. Décrite par Tatum², en 1986, la technique originale utilisant un trépan qui forait la crête dans l'axe de l'implant et s'arrêtait à 2mm du plancher sinusien. L'os résiduel était fracturé au moyen d'un ostéotome, un biomatériau osseux était alors foulé dans la cavité sinusienne et soulevait conjointement la membrane de Schneider. Cette technique fut optimisée par Summers³ qui développa des ostéotomes de plusieurs diamètres dans le but d'obtenir une compaction de l'os favorisant la densité osseuse autour du site implantaire.

IV.2.2.1. Techniques chirurgicales:

IV.2.2.1.1. La technique de Summers (Fig144):

- Summers³ a modifié la technique initiale de Tatum et décrit le protocole suivant :

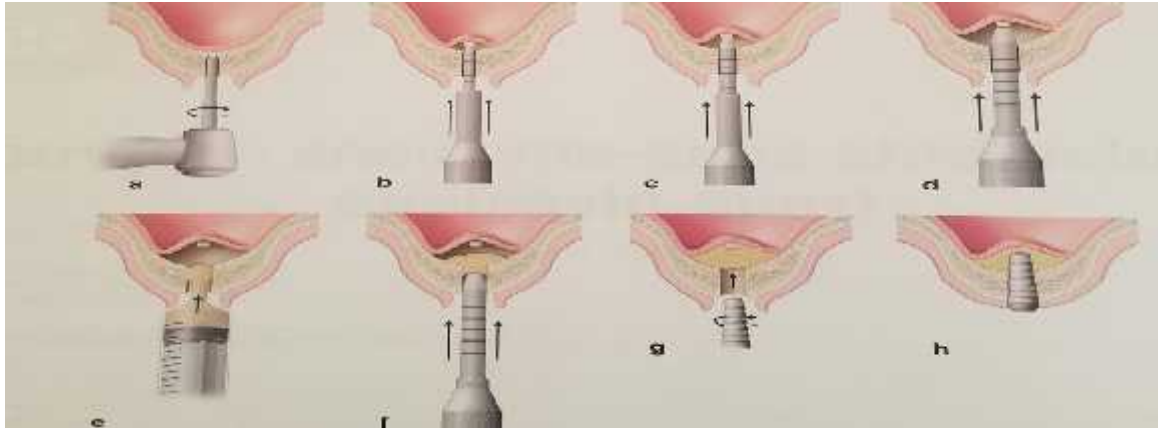


Fig 144: Aperçu schématique de l'approche crestale classique correspondant à une densité osseuse moyenne (technique de Summers).

- Forage avec foret pilote de 1.5 à 2 mm de diamètre jusqu' au plancher du sinus sans perforation (restant distant de 1.5 à 2 mm).
- Ostéotomie du plancher sinusien avec ostéotome frappé de petit diamètre (1.5 à 2.2 mm).
- Augmentation de diamètre d'ostéotome (2.2, 2.5, 2.8 et 3.5mm...) avec élargissement lent et délicat de l'orifice de pénétration sinusienne, l'objectif est d'élargir sans perforer la membrane.
- Élargissement avec le dernier ostéotome dont le diamètre est fonction de celui du futur implant.
- Injection du MSO dans l'espace sous-sinusien par l'orifice créé chirurgicalement.
- Le MSO est progressivement tassé dans le sinus à l'aide de l'ostéotome de gros diamètre.
- Une fois le comblement effectué, l'implant est inséré.
- Implant dentaire en place après avoir vérifié sa stabilité primaire

Avant la mise en place de l'implant, le test de Valsalva permet d'apprécier l'intégrité de la membrane de Schneider.

Avec cette technique l'élévation de la membrane peut atteindre 3 à 4 mm.

Après l'insertion de l'implant, un temps de cicatrisation de 4 à 6 mois précède la phase prothétique.

IV.2.2.1.1.1. Inconvénients de la technique de Summers:

Pour le patient : ressentir les impacts du maillet permettant la fracture du plancher sinusien.

Pour le praticien : le détachement et l'élévation de la membrane ne sont pas contrôlés. C'est une technique "aveugle".

IV.2.2.1.2. La technique Intralift :

La technique Intralift initial développée par **Wainwright et al**, consiste en une approche crestale de la membrane de Schneider au moyen d'inserts ultra-soniques spécifiques (TKW 1,2,3,4 et 5 diamantés et mousses non agressifs pour atteindre le plancher sinusien), puis à

élever cette membrane par une pression hydrodynamique. Contrairement à la technique de Summers, la mise en place des implants peut être différée, donc le minimum de 5 mm de hauteur osseuse résiduelle peut être réduite 3 mm quand la densité de l'os est satisfaisante.

Les inserts sont utilisés successivement en trois étapes (Fig145,161)

1. Dans les situations cliniques où la hauteur de la crête osseuse est voisine de 3 mm, l'insert conique **TKW 1** (diamètre 1.35, longueur 1.6 mm) fore avec précaution le site sans atteindre le plancher sinusien. Si la hauteur crestale est supérieure à 3 mm, un foret pilote (diamètre 2 mm) prépare le site mais reste également distant d'environ 2 mm du plancher. Ensuite, le **TKW 2** (cylindrique et diamanté diamètre 2.10 mm) franchit le plancher sinusien sans le dépasser ; à ce stade l'intégrité de la membrane est contrôlée.

2. Le site est alors élargi à l'aide des inserts **TK3** puis **TK4** (cylindriques diamantés de diamètre respectifs 2.35 et 2.80 mm) utilisés à pleine puissance (mode 1) et sous forte irrigation pour éviter tout échauffement de l'os.

Le diamètre final du site est de 2.80 mm..., mais en raison du frottement des inserts sur les parois et des variations possibles de l'axe de travail, il est souvent voisin de 3 mm plus ou moins 0,1 mm.

3. L'insert creux **TKW5** (diamètre 3 mm à irrigation interne, dénommé encore insert "**trompette**") est placé dans le site et par séquences de 5 secondes, l'eau stérile est envoyée vers le sinus dans le but d'obtenir le décollement puis l'élévation de la membrane de Schneider.

Au cours de cette phase, il est important de contrôler l'intégrité de la membrane et son décollement à l'aide d'une jauge mousse ou d'une caméra intra orale.

La difficulté est d'obtenir un diamètre précis du site. S'il est trop élargi, l'action hydrodynamique est faible car l'étanchéité de l'insert TKW 5 est réduite et le décollement de la membrane sera aléatoire.

Précédant l'insertion du biomatériau, une éponge collagène est mise en place pour protéger la membrane. L'insert TKW 5 est utilisé à faible puissance et ne doit jamais se trouver au contact de la membrane, il peut aussi servir au compactage de biomatériau.



Fig 145: Incisions crestales et intrasulculaires.

Fig146: Décollement à minima du lambeau.



Fig147: Elévation du lambeau mucopériosté.



Fig 148: Forage de l'os cortical (fraise ronde diamètre 1.8).



Fig149 :Insert conique ultrasonore TKW1 (diamètre1.35, 1.6 mm), forant la crête osseuse en deçà du plancher sinusien(1 à 1.5 mm).



Fig 150 : insert TKW2 cylindrique élargissant le site à un diamètre de 2.1mm, gravé tous les 2mm.



Fig151:Insert TKW 2 érodant le plancher sinusienjusqu'au contact de la membrane de schneider.



Fig 152:Jauge à extrémité mousse (Nobel Biocare) pour contrôler l'intégrité de la membrane deschneider



Fig 153: Insert TKW 3 élargissant le puits
au diamètre 2.35 mm jusqu'à la membrane de
schneider

Fig 154: Insert TKW 4 (diamètre 2.80 mm)
finissant le puits d'accès.



Fig 155: Insertion de l'insert TKW 5, il doit
être parfaitement ajusté pour que la pression
par pression hydrodynamique.

Fig 156: Insert creux TKW 5 en place dans le
site pour assurer le détachement et
l'élévation de la membrane hydrodynamique
puisse être efficace.



Fig 157: Insertion par voie crestale d'une
quantité du substitut osseux.

Fig 158: Technique de « plug and spray »
avec le TKW5 pour fouter les particules dans
la cavité sous-sinusienne.

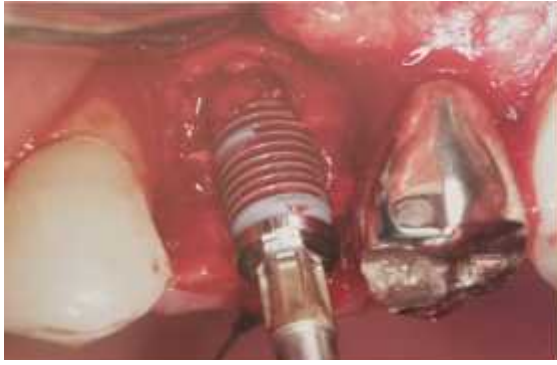


Fig 159: Mise en place de l'implant (Nobel Biocare MK3 10.4mm)



Fig 160: Blocage de l'implant à 35 Ncm.



Fig 161: Fermeture du lambeau (sutures discontinues 4/0).

IV.3. Extraction Implantation immédiate (EII) :

La mise en place immédiate des implants après l'extraction dentaire peut être considérée comme une technique scientifiquement fiable et prédictible, de survie comparable aux techniques conventionnelles, des résultats esthétiques meilleurs.

IV.3.1. Définition :

L'EII est la pose d'un implant directement dans l'alvéole, immédiatement après l'extraction, dans la même séance.

IV.3.2. Les indications :

Les indications de l'EII sont multiples, dans les cas suivants, elle peut être considérée comme une technique satisfaisante :

- En présence d'un nombre suffisant de parois osseuses ;
- Les traumatismes, tels que les expulsions dentaires et les fractures radiculaires (horizontales ou verticales) ;

- Les échecs endodontiques, tels que les dents présentant des résorptions radiculaires (externe et interne), des perforations radiculaires ;
- Les lésions péri-apicales persistantes sans signe de douleur, fistule ou de suppuration, un curetage minutieux devra être réalisé ;
- Le remplacement de dents lactéales résiduelles présentant une rhyzalyse avec agénésie des dents définitives correspondantes ;
- Les caries intraitables, telles que les caries radiculaires sous-gingivales ou dans les cas de rapports de couronne clinique/racine défavorables après élongation coronaire.
- Le remplacement d'un implant en phase d'échec.

Notons également que des critères favorables peuvent être pris en compte :

- Un biotype gingival plutôt épais est plus adapté à cette technique, mais une modification de celui-ci est possible au même stade que la mise en place de l'implant au moyen d'une greffe de conjonctif enfoui.

IV.3.3. Les avantages :

- la réduction de la résorption osseuse post extractionnelle verticale et horizontale et donc le maintien des conditions morphologiques existantes.
- l'implantation ne nécessite pas de forage cortical, ce qui signifie une réduction du risque d'échauffement.
- la durée globale du traitement est réduite de manière conséquente.
- diminution du nombre d'interventions chirurgicales.
- intérêt esthétique : la position implantaire idéale peut être obtenue au niveau mésio-distal et vestibulo-lingual quand la dent extraite est dans l'alignement désiré.

Avantage psychologique non négligeable pour le patient : l'EII compense l'aspect psychologique négatif de l'extraction, qui demeure une amputation d'un élément du corps humain.

IV.3.4. Le protocole opératoire de l'EII :

A. Essayage du guide chirurgical en bouche

Vérification de sa stabilité et de sa parfaite adaptation grâce aux fenêtres d'inspection.

B. Avulsion atraumatique (Fig162) :

- l'avulsion est le premier temps opératoire après une anesthésie locale para-apicale, elle conditionne le bon déroulement de l'intervention et doit être réalisée dans le respect de la préservation tissulaire.
- il n'y a pas de consensus concernant la levée d'un lambeau. Certains praticiens préconisent de ne pas réaliser un lambeau afin de préserver la vascularisation périostée de la table osseuse vestibulaire. Toutefois, un lambeau sans décharge et d'amplitude minimale peut s'avérer nécessaire, il permettra d'avoir une bonne visualisation du site implantaire, de

réduire le temps de l'intervention, d'estimer avec précision la dimension de la crête osseuse, la proximité des dents adjacentes et par-dessus tout de visualiser l'axe implantaire.

- il est recommandé de faire la syndesmotomie à l'aide d'un bistouri lame 15, de luxer la dent et de l'élever avec des instruments de type syndesmotomes de Bernard et périotomes. Dans la mesure du possible, il faudra avoir recours à une fragmentation plutôt qu'une alvéolectomie qui entraîne des déformations et des lésions des parois alvéolaires.

- pour Les dents pluriradiculées doivent être sectionnées et les racines retirées une à une par luxation méso-distale afin de préserver les septas osseux.



Fig 162 :Elévation d'un lambeau à minima sans décharge et avulsion atraumatique de la racine de 24 à l'aide d'un syndesmotome de Bernard.

C. Préparation du lit implantaire (Fig163,164) :

L'alvéole doit ensuite être curetée avec soins (plus un rinçage à la Bétadine® en cas de foyers infectieux), l'intégrité des parois osseuses est vérifiée. Pour éliminer la présence éventuelle de tissus mous ou de granulation, Une fraise boule montée sur contre-angle sous irrigation peut être utilisée à cet effet. Puis le guide chirurgical est remis en place.



Fig 163: L'alvéole est nettoyé, décontaminé et vérifié l'intégrité des tables osseuses).

Fig 164: Lambeau ouvert à minima maintenu avec le guide chirurgical.

D. Forage :

Le forage est ensuite réalisé en fonction de l'analyse pré-implantaire. Pour optimiser les résultats esthétiques, le positionnement de l'implant répond aux règles de positionnement 3D :

Dans le sens mésio-distal : l'implant doit être au centre de l'édentement à restaurer tout en ménageant un espace de 1,5/2 mm entre le col de l'implant et la dent adjacente ou dans le cas d'implants multiples de 3 mm entre les cols implantaires. Cependant, entre deux implants placés au niveau des incisives centrales, il est préférable d'augmenter cette distance. Le respect de cette règle comme l'ont montré **Tarnow et al** va permettre de préserver les septas osseux et donc de maintenir l'architecture et le volume papillaire (Fig165).

Dans le sens corono-apical : le col implantaire doit se trouver à 1 mm du rebord osseux et 3 mm du rebord gingival idéal, ce niveau ménage à la fois la hauteur nécessaire à la réorganisation de l'espace biologique implantaire et va influencer la forme du profil d'émergence de la prothèse d'usage (Fig 166)

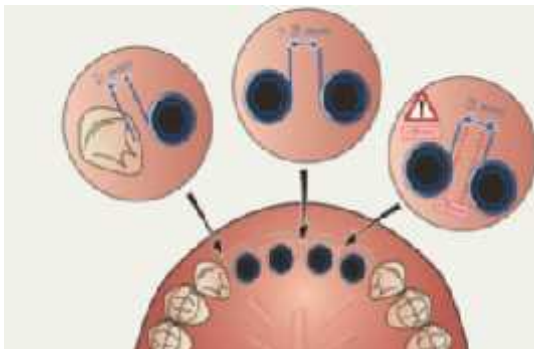


Fig 165: Schéma des distances entre implants et dents et entre deux implants.



Fig 166: Validation de la position implantaire (sens apico-coronaire), 3 mm par rapport au collet de la dent adjacente.

Dans le sens vestibulo-lingual : l'émergence implantaire doit se faire au niveau cingulaire de la future prothèse de manière à privilégier la confection d'une prothèse transvissée. Un implant trop vestibulé d'après l'étude de **Chen et al** en 2007 sera à l'origine de la résorption de la table externe et donc de la migration apicale des tissus mous et avec un implant trop palatin, la couronne aura un surcontour vestibulaire empêchant le maintien correct de l'hygiène, le résultat serait donc inesthétique



Fig 167:

Schéma d'un positionnement d'implant (droite : trop vestibulaire ; gauche : à bonne distance de la paroi osseuse vestibulaire).

❖ Du fait de la dureté de la paroi palatine, il est facile de glisser dans l'alvéole et de

perforer la table osseuse vestibulaire.

Pour dépasser cette difficulté, On veillera alors à guider notre forage le long de la table palatine qui peut être initié à l'aide d'une petite fraise boule, 3-4 mm au-delà de l'apex de la dent extraite pour optimiser la stabilité primaire de l'implant. Dans le cas où il existe une lésion apicale, le forage doit être réalisé au delà de cette lésion, pour éliminer le tissu infecté et chercher un ancrage fiable dans un tissu sain.

E. Mise en place de l'implant

L'implant est mis en place en prenant soin de respecter l'axe déterminé lors du forage et ne pas se laisser entraîner dans l'alvéole.

Le degré d'enfouissement de l'implant est une étape primordiale : Plus l'implant sera de faible diamètre plus nous aurons tendance à enfouir celui-ci de façon à gérer le profil d'émergence alors que si le diamètre de notre implant est plus important et se rapproche de celui de la dent, il ne sera pas nécessaire de trop l'enfouir (Fig168,169)



Fig 168: a. Forage à travers le guide ; b. Foret avec cylindre de guidage MGUIDE®.



Fig 169: a. Implant posé à travers le guide chirurgical, b. Implant conique V3 mis en place dans l'alvéole.

F. Comblement osseux :

L'implant étant en position palatine, tant que la forme de l'implant ne correspond généralement pas à la forme de l'alvéole, un espace entre l'implant et la paroi osseuse vestibulaire est souvent observé.

La cicatrisation osseuse dépend de la stabilisation du caillot sanguin dans cet espace sans greffe, matériaux de comblement ou membrane. Cependant, il semble intéressant de combler systématiquement cet espace, quel que soit sa taille pour maintenir l'architecture osseuse et gingivale à long terme et pérenniser le résultat esthétique :

- Si cet espace est inférieure à 1 mm, il sera comblé avec un matériau résorbable ; Si l'espace est supérieure à 1 mm, on utilisera indifféremment un matériau résorbable (os autogène), un matériau semi résorbable ou un matériau non résorbable. S'il y a une perte osseuse vestibulaire associée, on utilisera un matériau de comblement avec des membranes.

Pour éviter le passage du produit de comblement dans l'implant, une Mise en place de la vis de couverture est recommandé (Fig170, 171)



Fig 170 : Comblement osseux en vestibulaire de l'implant posé avec sa vis de couverture.



Fig 171: Le hiatus entre l'implant et la paroi vestibulaire n'est pas comblé. Une membrane de collagène recouvre l'implant avec sa vis de couverture, elle a pour objectif de stabiliser le caillot sanguin.

G. Suture

Le lambeau est suturé sans chercher à obtenir une fermeture hermétique du site(Fig 172,173)



Fig 172: suture non hermétique



Fig 173: Radiographie panoramique de contrôle le jour de l'intervention.

IV.3.5. Conseils postopératoires :

Il faudra l'informer du caractère impératif de n'exercer aucune contrainte ou charge sur l'implant. Il devra pendant 6 à 8 semaines adapter son régime alimentaire. Une hygiène rigoureuse devra être observée et la prescription de complément au brossage comme des bains de bouche est fortement recommandée.

H. Le contrôle à 3 mois (Fig174) :



Fig 174: Cicatrisation à trois mois, le site s'est complètement refermé.

IV.3.6. Les limites de l'EII : Tous les sites d'extractions ne présentent pas des conditions anatomiques et physiologiques idéales à la mise en place des implants. Certaines, situations, sans toutefois être des contre-indications absolues, limitent l'EII :- présence d'une fenestration ou déhiscence osseuse.

- absence

totale de paroi vestibulaire.

-

Pourcentage de contact os-implant faible.

- extraction difficile.

-

pour repousser ces limites de l'EII, nous avons recours aux techniques de ROG.

IV.3.7. Inconvénients de l'EII :

Les inconvénients sont essentiellement liés :

- a- la difficulté de la technique qui nécessite une bonne maîtrise du protocole ;
- b- au risque de récession gingivale surtout en présence de biotype parodontal fin.
- c- difficulté de recouvrir complètement le site implantaire avec les tissus mous ;
- d- et parfois à la mauvaise stabilité primaire et/ou mauvais positionnement implantaire à cause de la morphologie alvéolaire.

IV.3.2. Extraction implantation différée à 03 semaines (EID) :

Les recommandations étaient d'attendre systématiquement 3 semaines après l'extraction d'une dent pour mettre en place un implant dans un os cicatrisé.

IV.3.2.1. Indications :

Ce protocole reste toutefois d'actualité dans les cas suivants:

- quand le site d'extraction est infecté où quand la crête osseuse est dégradée.
- quand les risques de contamination sont élevés notamment chez le fumeur ou chez le patient maîtrisant mal son hygiène buccale.

- pour tout patient présentant une pathologie qui provoque une mauvaise cicatrisation : diabète, cholestérol...
- pour tout patient présentant des problèmes de coagulation.
- en présence de tissus délicats associés à un risque esthétique élevé.
- dans les cas de bruxisme.

IV.3.2.2. Avantages :

- la chirurgie est plus facile à réaliser.
- l'implant est plus facile à stabiliser.
- la gencive recouvre et protège l'implant.

IV.3.2.3. Inconvénients :

- ils sont tous liés à la perte de volume osseux durant la phase de cicatrisation.
- l'os résiduel peut être insuffisant pour mettre en place un implant obligeant à faire une greffe osseuse préalable.
- mauvaise position de l'implant par rapport à la future dent.
- perte des papilles naturelles, la gencive devient plate.
- défaut esthétique dans la zone antérieure entraînant : une asymétrie des futures dents, une longueur de dents trop importante pour compenser la perte osseuse, une concavité face au futur implant entraînant un manque de soutien de la lèvre.
- la nécessité d'une troisième intervention chirurgicale.

IV.5. La latéralisation du nerf alvéolaire inférieur :

Le nerf alvéolaire inférieur (NAI) constitue le plus souvent la limite inférieure de l'espace implantable, en zone mandibulaire postérieure, toute transgression chirurgicale de cette limite pouvant entraîner l'apparition de complications nerveuses.

Un des préalables essentiels à la pose d'implants en zone prémolaire et molaire mandibulaire est une hauteur osseuse minimale de huit millimètres entre le NAI et le sommet de la crête alvéolaire.

défait, nous connaissons tous le recours aux implants courts, aux greffes osseuses d'apposition verticale, aux régénérations osseuses guidées (ROG) ou aux techniques de distraction et disjonction alvéolaires. Une alternative à ces protocoles est **la technique de latéralisation du nerf alvéolaire Inférieur (LNAI)** surtout conjointement à la **piézochirurgie**, elle fournit une solution viable, fiable et relativement sécurisante en libérant une zone osseuse propice (toute la hauteur du corps mandibulaire) à la pose d'implants.

IV.5.1. Principe de la LNAI :

En présence d'une mandibule dont la résorption a amené l'émergence du NAI en position crestaire, *Alling* a proposé en 1977 de déplacer celui-ci dans le fond du vestibule afin d'éviter

les phénomènes douloureux qui accompagnent la compression du NAI.

Pour cela deux techniques différentes sont utilisées :

- Si on veut étirer localement le nerf, le trou mentonnier est respecté et le terme de **transposition** ou **fenestration** ou **voie postérieure** est retenu (Fig175)
- Si le déplacement inclut l'émergence au foramen mentonnier les auteurs parlent alors de **repositionnement** ou **approche antérieure** (la latéralisation du nerf sur l'ensemble de son trajet) (Fig 176)



Fig175: Schéma de transposition du nerf le trou est respecté.

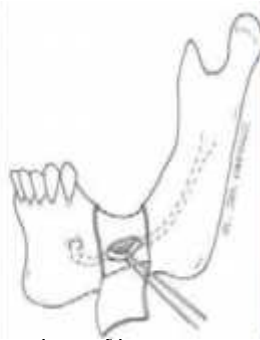


Fig 176 : schéma du repositionnement du NAI s'accompagnant de la section du nerf incisif.



Le canal mandibulaire est parcouru par le pédicule vasculo-nerveux mandibulaire, le NAI se divise en un nerf incisif et mentonnier (Fig177-180)



Fig177 : Vue latérale du NAI à l'ouverture de la corticale vestibulaire, montrant l'absence de paroi canalaire.



Fig178: Le nerf chemine à travers les trabécules sans corticale périphérique.



Fig179 : Reconstruction tridimensionnelle des trajets vasculo-nerveux du NAI. 1. nerf mentonnier. 2.



Fig 180: Vue latérale montrant l'émergence du pédicule mandibulaire 3. mandibulaire par le foramen mentonnier 1. entrée du canal incisif 2

VI.5.2. Critères osseux à prendre en considération :

A. évaluation de l'épaisseur vestibulo-linguale d'os résiduel est indispensable pour déterminer la faisabilité de l'acte chirurgical entérme d'accès à la structure anatomique. En effet, une épaisseur trop importante du versant vestibulaire et donc un NAI profondément situé, rendront la procédure plus délicate voire non réalisable (Fig181)**B. hauteur d'os résiduel** entre le sommet de la crête osseuse et l'élément anatomique noble limitant la région à implanter doit être déterminée, une distance de sécurité absolue de 2 mm au-dessus du canal mandibulaire est recommandée (Fig 182,183)

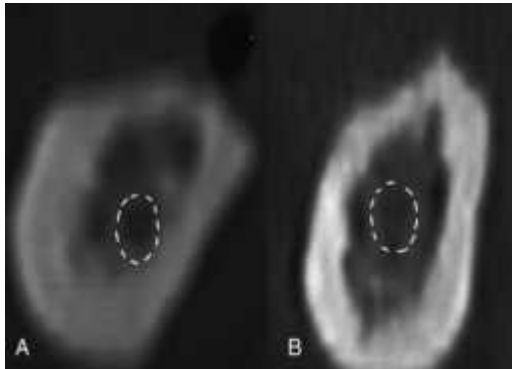


Fig 181: A. position linguale du nerf corticale vestibulaire épaisse. B. position centrale du nerf corticale normale.

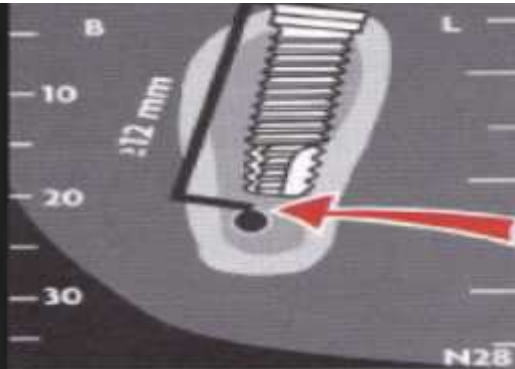


Fig 182: Schéma objectivant la hauteur osseuse nécessaire à la mandibule (implant 10mm).

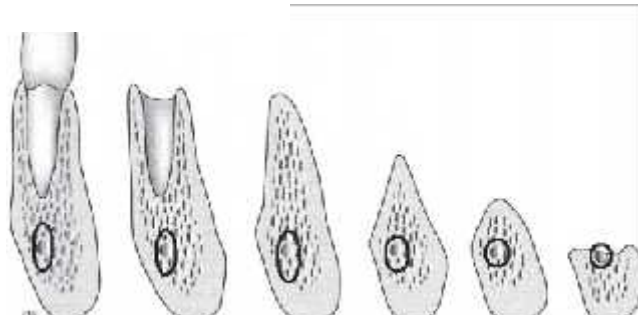


Fig 183: Les différents stades de résorption mandibulaire en coupe frontale après édentation au niveau de la 2ème PM.

C –longueur de l'édentement :

Si l'édentement est de longue portée et que le foramen mentonnier se situe en regard d'une zone à implanter, **un repositionnement** du NAI peut permettre de déplacer son émergence postérieurement dans le même temps opératoire. Quand le foramen mentonnier se situe en mésial et que la zone à implanter est située au-dessus du NAI, il est préférable de réaliser **une transposition**, ce qui évite de sectionner le pédicule incisif

IV.5.3. Les indications :

- Une atrophie mandibulaire marquée par une hauteur osseuse supra-canaulaire inférieure à 8 mm.
- Un espace prothétique normal ou diminué contre-indiquant les techniques

d'augmentation verticale de la masse osseuse du côté alvéolaire (greffe d'apposition verticale, régénération osseuse guidée...).

- Une augmentation de la hauteur prothétique verticale ne permettant pas la pose d'implants courts du fait d'un rapport couronne/implant non acceptable mécaniquement.

*compression de l'émergence du NAI par une prothèse amovible sur un corps mandibulaire atrophié.

*Compression du nerf alvéolaire par l'apex d'un implant stable. *Volonté de stabiliser en arrière une prothèse amovible implanto-portée.

IV.5.4. La technique chirurgicale :

A. L'anesthésie :

On pratique une anesthésie locale ou locorégionale, généralement complétée par une sédation intraveineuse, la délicatesse et la précision du geste opératoire nécessitent pour nous, une immobilité absolue du patient ce qui justifie le recours à l'anesthésie générale

B. Incision :

Une incision crestale, jusqu'au périoste, est pratiquée sur toute la crête édentée jusqu'au trigone rétromolaire, prolongée distalement par une contre-incision vestibulaire sur la ligne oblique externe. Mésialement, une incision sulculaire concerne les dents bordant l'édentement, une contre-incision verticale est réalisée sur une hauteur de 2 cm, à distance du trou mentonnier afin de ne pas léser les branches terminales du nerf mentonnier.

C. Décollement :

Le lambeau est décollé à l'aide d'une rugine ou d'un décolleurs tranchants (IPZ 1 et 3 HU-Friedy) tout en respectant l'intégrité du périoste qui sera impérativement poursuivi par un instrument à bords mousses, comme une spatule à bouche (LM-instrument Oy) à proximité du trou mentonnier afin de ne pas léser le paquet vasculo-nerveux à son émergence. Le lambeau est ensuite chargé sur des écarteurs (fig184,185,186)



Fig 184: Décollement du lambeau muso-périosté.



Fig 185: Tracé au crayon à os stérile sur trajet du NAI et de la fenêtre corticale à réaliser.



Fig 186: Le lambeau est récliné laisse apparaître le NAI à son émergence au trou mentonnier.

I.4.4 Préforage : Dans le cas où la pose d'implants se fait simultanément à la latéralisation du NAI, certains auteurs préconisent un préforage précédant la phase d'ostéotomie qui suit classiquement le décollement du lambeau. En utilisant un guide chirurgical, les émergences des implants sont matérialisées à l'aide d'un foret de marquage ou de l'insert d'un bistouri à radiofréquence (Fig 187). Le forage est poursuivi jusqu'à l'avant dernier foret, le foret final n'étant utilisé qu'en fin d'intervention, après dégagement du NAI.

- Ce préforage permet de limiter le temps de manipulation du NAI après son dégagement.



Fig 187 : marquage des sites implantaires au bistouri piézoélectrique.

D. Ostéotomie vestibulaire :

- Dans le sens vertical, deux incisions horizontales parallèles distantes de 7 à 8 mm centrées sur le trajet estimé du nerf à l'examen scanner, représentent les côtés les plus longs du rectangle. Elles sont réalisées à l'aide d'une fraise fissure (H 162 A komet) ou d'un disque diamanté (Frios Microsaw Friadent). Dans le cas d'une latéralisation per-implantaire, on laisse une baguette osseuse entre les préforages réalisés et l'ostéotomie afin de ne pas compromettre la stabilité primaire des implants (Fig188,189)



Fig 188: Le tracé du plateau osseux d'accès est réalisé à l'aide d'un insert diamanté.



Fig 189: Protection du nerf à l'aide d'une curette lors du fraisage de l'os corticale.

- La longueur du rectangle dépend de l'étendue de la libération nerveuse souhaitée, fonction du projet prothétique, mais on peut donner la valeur de 2 cm comme valeur moyenne.

- **dans le cas d'une transposition**, l'ostéotomie est située entre 6–10 mm en arrière du trou mentonnier (Fig190).

dans le cas d'un repositionnement, La limite antérieure est matérialisée par une ostéotomie en demi-lune faite par forages multiples à la fraise boule carbure de tungstène en avant du trou mentonnier. Les perforations sont ensuite réunies, de manière à libérer les premiers millimètres du NAI.

- La profondeur de forage est adaptée à la situation du pédicule nerveux par rapport à la corticale externe, déterminée en préopératoire sur les coupes scanner de profil (Fig191).



Fig 190: Ostéotomie vestibulaire, cas de transposition (trou mentonnier respecter).



Fig 191: Ostéotomie vestibulaire incluant le trou mentonnier (repositionnement).

E - Exposition du nerf alvéolaire inférieur :

Le volet osseux situé en arrière du trou mentonnier est luxé et soulevé à l'aide d'un ostéotome OSS (Hu-Friedy) ou d'un ciseau à os, en prenant appui sur le trait d'incision supérieur (Fig192). Un mouvement progressif de bascule vers le bas détache cette corticale et expose le canal alvéolaire (fig193,194).



Fig 192: Luxation de la fenêtre osseuse vestibulaire.

Fig 193: Récolte du bloc osseux qui sera conservé dans le sérum physiologique.



Fig 194: Dégagement du trajet récurrent du nerf en arrière du trou mentonnier.

Le bloc osseux récupéré est conservé dans du sérum physiologique stérile. La corticale vestibulaire étant retirée, **l'exposition du NAI** est réalisée en reséquant la paroi supérieure du canal à l'aide d'un excavateur, utilisé exclusivement de lingual en vestibulaire, à l'exclusion de tout autre mouvement en direction du nerf.

L'extrémité travaillante de l'instrument est glissée le long du nerf, sous les trabécules osseux qui le recouvrent. Cette paroi, fine et peu résistante, se détache progressivement millimètre par millimètre par soulèvement contrôlé sans prendre appui sur la gaine nerveuse (Fig195,196).

Cette phase est la plus délicate, toute lésion instrumentale du tronc nerveux pouvant se traduire par une paresthésie postopératoire.

Lorsque la moitié vestibulaire du nerf est libérée, il est vestibulé délicatement et libéré du canal à l'aide d'un instrument mousse comme un petit décolleur mousse, une spatule à bouche ou une sonde Nabers pour en apprécier sa laxité sans tension (Fig197).

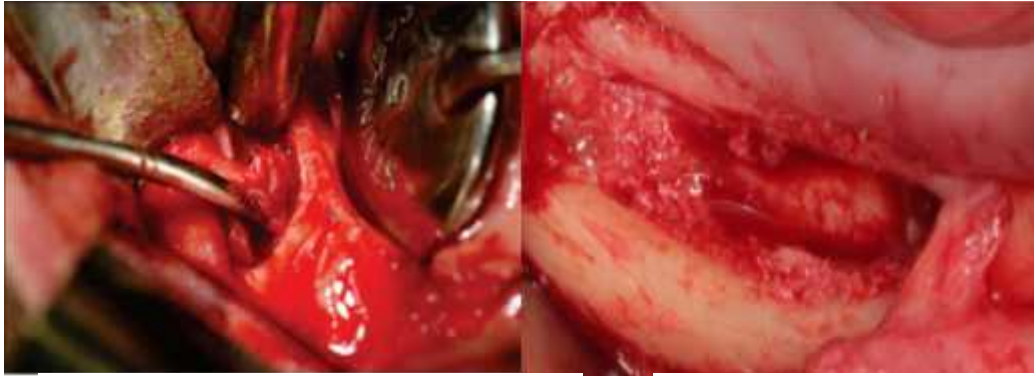


Fig 195: Décollement soigneux du nerf.

Fig 196: Visualisation du nerf après élimination de l'os spongieux.



Fig 197: Le Pédicule nerveux est délicatement vestibulé par la sonde de Nabers.

« C'est à ce moment que l'on décide de sacrifier le pédicule nerveux du canal incisif au profit d'une libération plus lâche du NAI ou non (transposition ou repositionnement) ».

A. La latéralisation du nerf est limitée dans le cas **d'une transposition**. Elle doit s'effectuer sans étirement de celui-ci, au besoin le libérant plus largement dans sa portion distale (Fig198)



Fig 198: Transposition du NAI (pédicule incisive respecté).

B. La technique **du repositionnement** s'accompagne de la section du nerf incisif, au profit d'une libération plus lâche du NAI et de sa branche terminale, (Fig199,200,201).

-Le sacrifice du nerf incisif entraîne pour le patient une absence de proprioception au niveau

des incisives et de la canine homolatéral, ressentie de manière plus ou moins gênante. On perce ensuite, à la fraise boule, un foramen postérieur en arrondissant les angles par un méplat où viendra reposer le nerf alvéolaire.



Fig 199: Mise en évidence du nerf incisif.

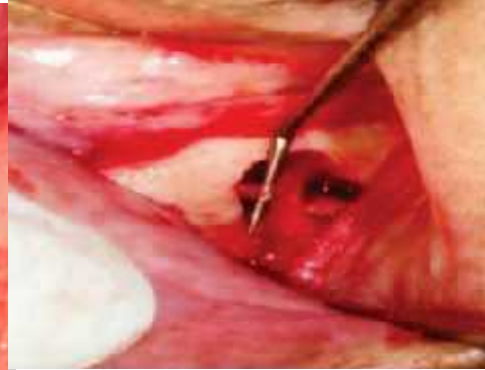


Fig 200: Section de la branche incisive.



Fig 201: Libération du nerf en vestibulaire.

La protection du nerf, après sa libération, est assurée par une lame malléable, un lac ou encore un ruban en silicone, permettant d'appliquer une légère traction vers l'extérieur pendant les phases de forage et de vissage, sans tension (Fig202).

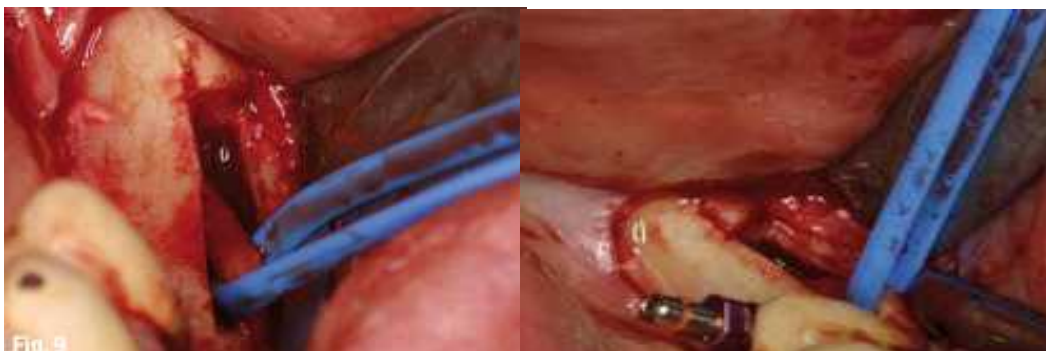


Fig 202: Traction latérale du NAI à l'aide d'un réban en silicone, hors la zone de forage implantaire

F. Mise en place des implants : Bien que de nombreux auteurs préfèrent différer la pose d'implants à quelques mois, ménageant ainsi une période de régénération osseuse, rappelons que d'autres choisissent quant à eux la mise en place immédiate d'implant.

Dans ce cas, elle se fait de manière classique à l'exception du contrôle visuel de la portion apicale du forage très inhabituel (Fig203). Le forage est repris à travers les préforages préalablement réalisés dans la corticale supérieure et poursuivis dans la corticale basilaire jusqu'au foret final (Fig204). La stabilité primaire au sein du corpus mandibulaire des implants est obtenue grâce à cet ancrage bicortical (Fig205).



Fig 203: Forage des sites implantaire alors que le pédicule nerveux est récliné latéralement.



Fig 204: Forage des sites implantaire terminé.

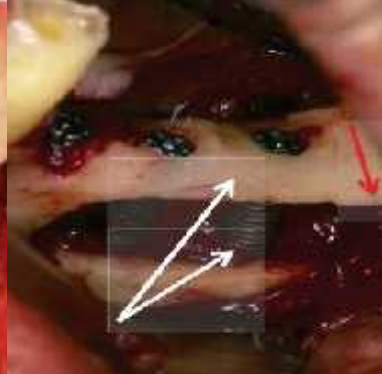


Fig 205: Ancrage bicortical des implants (flèche blanche) et nouvelle position du nerf (flèche rouge).

G. Fermeture :

Si le fragment de corticale externe a pu être conservé, il est remplacé dans sa totale intégrité et bloqué par technique de mortaise ou fixé par des vis d'ostéosynthèse (Fig 206) ,Il peut également être fragmenté puis broyé à l'aide d'un moulin à os (Bonemill,QUETIN). Les copeaux d'os cortical ainsi obtenus viennent combler l'ostéotomie, former un lit au repositionnement du nerf et éviter son contact direct avec les implants (Fig 207,208). Cet os autogène peut éventuellement être associé aux substituts osseux (bio-os.....etc.).



Fig 206: Repositionnement du volet osseux par ostéosynthèse.



Fig 207: Le volet osseux est broyé, les copeaux osseux sont interposés entre les implants et le nerf.





Fig 208: Le lit au repositionnement du nerf.

Le lambeau est ensuite repositionné et suturé à l'aide de fils à résorption rapide VR2280 (Ethicon) sous forme de surjets ou de points séparés

- ❖ Il est important de noter la nouvelle localisation de la sangle neuro-vasculaire et de son émergence dans le dossier médical du patient afin d'éviter tout risque de lésion au cours d'une éventuelle future chirurgie.

IV.5.5. Contrôles postopératoires:

Les contrôles sont réalisés à une semaine, 15 jours, un mois et trois mois, avant la réouverture et la mise en charge des implants. Une radiographie panoramique de contrôle permet de contrôler le bon positionnement des implants et sert de référence pour le suivi de la cicatrisation osseuse.

L'évaluation des conséquences neurologiques de l'intervention fait appel au «**two points discrimination test**» (TPDT).

Un compas à pointes sèches est utilisé pour piquer l'hémilèvre inférieure concernée par la latéralisation. L'écartement des pointes est augmenté progressivement jusqu'à ce que le patient perçoive une double piqûre :

- si le patient distingue la piqûre de deux pointes distantes de moins de 14 mm, la capacité de discrimination est dite normale; de
- 14 à 20 mm elle est dite altérée;
- au-delà de 20 mm elle est dite absente.

Il existe d'autres tests à effectuer : le toucher statique, la perception directionnelle, le pique-touche, et test de sensibilité thermique....etc.

IV.5.6.les avantages et les inconvénients :

La complexité de la technique chirurgicale requiert un chirurgien compétent, le risque de lésion du nerf pouvant conduire à des perturbations neurosensorielles plus ou moins gênante pour le patient.

Les patients doivent être conscients de la survenue possible d'une paresthésie du nerf mentonnier durant 6 à 8 semaines, et du risque non nul d'une paresthésie permanente.

Il existe un risque accru de fracture de la mandibule au niveau du site opératoire, la mandibule étant affaiblie par la suppression de la corticale vestibulaire.

V. MAINTENANCE

Une fois le traitement achevé, des contrôles périodiques réguliers sont nécessaires. Le praticien doit alors évaluer l'os et les tissus mous péri-implantaires, la suprastructure prothétique, l'occlusion et l'hygiène du patient.

L'évaluation du niveau osseux péri-implantaire nécessite des clichés rétroalvéolaires.

L'inconvénient demeure que ces clichés ne donnent accès qu'à des informations en deux dimensions.

Dans tous les cas, on parle de succès si la perte osseuse péri-implantaire est inférieure à 1,5 mm la première année, et comprise entre 0,1 et 0,2 mm les années suivantes.

L'évaluation des tissus mous péri-implantaires se fait en appréciant la qualité de la gencive autour des implants, car une gencive attachée abondante est de meilleur pronostic qu'une muqueuse alvéolaire. Un sondage peut ensuite être réalisé pour repérer une éventuelle perte d'attache

Le contrôle de l'hygiène buccale doit être rigoureux. L'accumulation de plaque bactérienne peut être néfaste au pronostic des implants, notamment en raison de l'apparition de péri-implantites. D'où l'importance d'éduquer le patient à une hygiène buccale rigoureuse, en préconisant notamment un brossage efficace, le passage de brossettes interdentaires et enfin le passage de fil autour des piliers implantaires accessibles.

En conclusion, des contrôles périodiques sont donc recommandés deux fois par an les 3 premières années, puis une fois par an les années suivantes, afin de pouvoir intercepter au plus tôt les déséquilibres occlusaux, les descellements silencieux ou les pratiques à risques (brossage défaillant, etc.).

CONCLUSION

La pratique de l'implantologie nécessite une connaissance approfondie de l'anatomie régionale, des structures vasculo-nerveuses et des obstacles anatomiques qui ont des rapports immédiats avec les incisions et forages implantaires afin de minimiser les dégâts postopératoires.

Il est important de connaître également la physiologie du tissu osseux pour comprendre le phénomène d'ostéointégration.

L'intégration d'une nouvelle dent aux tissus gingivaux est essentielle pour qualifier le traitement de succès bio-esthétique et non pas de simple intégration fonctionnelle.

La qualité du résultat final de la restauration implantaire dépend de l'analyse en amont du plan de traitement mis en place à l'aide de l'acquisition de bons éléments cliniques et radiographies numériques, afin de pouvoir fixer les objectifs et de déterminer les limites du traitement.

La recherche permanente d'une instrumentation plus performante parallèlement aux avancées des produits et des techniques plus simplifiées ont repoussé les limites de l'implantologie. En effet, L'implantologie reste une discipline où les techniques doivent être strictement respectées, l'existence de limites à ce qu'il est possible de faire aisément doit être acceptée par tous, afin que l'expansion de cette discipline ne s'accompagne pas de désastres thérapeutiques.

Par ailleurs, les techniques chirurgicales très délicates, citées dans l'exposé et dédiées à traiter les cas complexes (greffes osseuses, mises en charge immédiate, régénération tissulaires guidée ...etc.) requièrent des compétences particulières.

Enfin, des contrôles périodiques réguliers et une hygiène correcte de la part du patient sont un prérequis inéluctable pour garantir la pérennité du traitement.

Chapitre 4

Les techniques chirurgicales et leurs implications en implantologie

I. Préparation à la chirurgie «environnement chirurgical et aseptie »

II. protocole des chirurgies conventionnelles

- La technique enfouie
- La technique non enfouie

III. La chirurgie minimalement invasive « flapless »

IV. Les techniques chirurgicales avancées

IV.1. Régénération osseuse guidée(ROG)

IV.2.Comblement sinusien

IV.3.Extraction implantation immédiate(EII)

IV.4. Extraction implantation différée (EID)

IV.5. Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur(LNAI)

V. Maintenance

CONCLUSION

I. Environnement chirurgical et aseptie :

La gestion du risque infectieux constitue un garant indispensable pour la réussite de toute implantation. Le praticien doit s'assurer de respecter avec rigueur tous les principes d'asepsie et d'ergonomie en pré, per et postopératoires. Ces principes concernent essentiellement la chaîne de stérilisation, la préparation et l'organisation de la salle d'intervention, la préparation du patient et de l'équipe opératoire, l'ergonomie et la gestuelle maîtrisée en peropératoire, et enfin l'évacuation des déchets et l'entretien des locaux.

I.1. Préparation de la salle d'intervention :

La chirurgie implantaire orale peut être réalisée dans une salle non spécifique comme la salle de soins du cabinet dentaire, le praticien doit donc être vigilant et respectueux de la mise en œuvre des techniques d'hygiène et d'asepsie strictes :

- ventilation et aération de la salle de soins.
- revêtement des murs, sol et plafond lessivable et facile à nettoyer.
- stérilisation du matériel en respectant la chaîne de stérilisation (Fig46).



Fig 46: Salle d'intervention chirurgicale.

I.2. Installation du plateau technique :

La salle d'intervention est préparée avant l'arrivée du patient, alors que les instruments doivent être installés à l'arrivée de ce dernier afin de minimiser le temps au cours duquel les dispositifs sont hors conditionnement même couverts d'un champ stérile afin d'éviter tout contact septique. Le matériel nécessaire à l'intervention chirurgicale se compose du matériel classique de chirurgie buccale, et du matériel spécifique.

I.2.1. Le kit chirurgical :

Il comprend une série d'instruments pour la chirurgie des tissus mous, pour les sutures et pour l'anesthésie locale (Fig 47)



Fig47:Les instruments de base en chirurgie buccale.

I.1.2 Le kit implantaire :il comprend :

a. le micromoteur chirurgical :C'est un instrument essentiel pour l'implantologie, il est équipé d'une pompe péristaltique qui irrigue en continu le champ opératoire avec une solution physiologique froide 5C° et stérile (Fig 48).

b. le contre angle :Il est adapté à la pratique d'implantologie muni d'un réducteur de vitesse et refroidissement interne et externe. Il est actionné par le micromoteur électrique (Fig 49)

c. trousse chirurgicale de l'implant :elle est spécifique à chaque type d'implant ; constituée d'un plateau à fermeture hermétique, il contient : jeu de forets de taille croissante, tarauds, tiges de Parallélisme, tournevis spéciaux, clef de serrage, à main ou à cliquet, porte-implants..(Fig 50)



Fig 48: Micromoteur chirurgical Fig49: Contre angle chirurgical, turbine chirurgicale.



Fig50:La trousse implantaire

I.3. Préparation et mise en place des différents acteurs :

I.3.1. Préparation de l'équipe opératoire(Fig 51) :

Le chirurgien-dentiste et l'assistante doivent répondre à des règles rigoureuses concernant l'hygiène pour réussir l'implantation. La préparation de l'équipe opératoire doit répondre au protocole suivant :

-Le port d'une tenue spécifique² propre.- le port en ordre d'une charlotte, d'un masque, des lunettes, des sur-chaussures...- le lavage chirurgical des mains.- le port d'une tenue stérile (blouse chirurgicale ou casaque stérile à usage unique) et des gants chirurgicaux stériles.



Fig 51: Les différentes étapes de préparation du praticien à l'intervention.

I.3.2. Préparation du patient (Fig 52) :

Le patient doit être présenté une demi-heure avant l'intervention afin de le préparer selon un protocole bien clair répondant aux règles générales d'asepsie :

Il est invité à uriner, à enlever tout vêtement encombrant et à revêtir une blouse stérile jetable et une charlotte en papier. La prémédication du patient, anxiolytique, antibiotique, anti-inflammatoire, corticoïde, antalgique, doit être administré selon l'indication. La désinfection buccale avec un bain de bouche à base d'iode. La désinfection cutanée péri-buccale à l'aide d'une compresse imbibée de Bétadine ou de Chlorhexidine à 0.2% suivie d'un badigeonnage endobuccal. L'installation du patient sur fauteuil sans rien toucher ; sur le dos, la tête en position hypertendue si l'intervention est réalisée sur l'arcade supérieure, en position normale avec le buste légèrement relevé si l'intervention a lieu sur l'arcade inférieure, en fin drapage du patient avec des champs de type chirurgical stérile muni d'une ouverture buccale.



Fig52:

Préparation du patient à l'intervention.

I.4. L'anesthésie :

Pratiquer une anesthésie locale, en vestibulaire et en palatin/lingual, elle est associée en l'absence de contre-indication à un vasoconstricteur qui va permettre une diminution du saignement peropératoire et une prolongation de l'effet de cette dernière.

II. Les techniques chirurgicales impliquées en implantologie :

II.1. Les techniques classiques :

Il existe deux protocoles standards pour la mise en place d'implant :

- La technique enfouie
- La technique non enfouie

II.1.1. La technique enfouie (Deux temps chirurgicaux) :

L'implant est mis en nourrice sous la muqueuse gingivale pendant 4 mois à la mandibule et 6 mois au maxillaire avant sa mise en charge fonctionnelle. Ce procédé a été instauré par le professeur *Bränemark* dans les années 80, ces implants sont mis en place en deux temps chirurgicaux, et sont habituellement considérés comme des implants ostéointégrés.

Cette technique est basée sur deux phases : Une première dite phase de **chirurgie osseuse** durant laquelle l'implant est mis en place après forage de l'os, l'autre phase dite phase de **chirurgie muqueuse** où on procède à l'activation des fixtures, c'est-à-dire à la connexion des implants avec les piliers transgingivaux qui seront connectés à la future prothèse.

II.1.1.1 le protocole opératoire :

II.1.1.1.1 phase de chirurgie osseuse :

A. Préparation du lambeau muco-périosté :

Une incision crestale est réalisée dans la muqueuse kératinisée avec une lame 15 ou 15C, prolongée par des incisions intrasulculaires pratiquées au niveau des deux dents adjacentes à l'édentement (Fig 53). Un bistouri de Buck ou Orban ½ (Fig 54) est utilisé

pour repasser dans les incisions et assurer la libération des fibres conjonctives entre les deux lèvres de la plaie (Fig 54).



Fig 53 : Un bistouri Orban ½



Fig 54: Lambeau muco-périosté sans incision de décharge.

B. Elévation du lambeau :

Un lambeau de pleine épaisseur est levé, avec un décolleur Bar-Widedont la partie travaillante est inséré délicatement dans le trait d'incision ; le lambeau, y compris le périoste, est détaché de l'os avec une force délicate exercée vers le haut avec une demi-rotation de l'instrument.

C. Préparation du lit implantaire :

Après avoir levé le lambeau, la surface crestale est débarrassée de ses fibres, et les irrégularités osseuses de la crête sont éliminer à l'aide d'un ciseau à os (Fig 55) ou une fraise boule en acier de gros diamètre (Fig 56).



Fig 55 : Elimination du tissu conjonctif résiduel.



Fig 56: Régularisation de la crête à l'aide d'une fraise boule en CT.

D. Forage :

Le guide chirurgical est placé en bouche, un foret pilote est utilisé pour marquer le centre de l'ostéotomie (Fig 57, 58, 59).



Fig 57 : Guide chirurgicale issue comme une gouttière. Planification 3D.



Fig 58 : Foret pilote du système implantaire choisi.



Fig 59 : Premier forage au centre de l'ostéotomie réalisé guide en place.

Le forage est poursuivi jusqu'à un marquage de 3 à 5mm (Fig 60). Le guide chirurgical est ensuite retiré, le premier forage permet maintenant un guidage suffisant (Fig 61).



Fig 60 : Le foret est inséré jusqu'à butée une fois le positionnement est validé.



Fig 61 : Le forage initial de 4 mm de profondeur permet de guider efficacement les forets suivants.

Ce premier forage est alors poursuivi jusqu'à la longueur de travail. Le chirurgien repère la profondeur du forage en utilisant des butées (Fig 62). Les axes sont également vérifiés à l'aide d'indicateurs de direction (Fig 63).



Fig 62 : Utilisation des butées (flèche) spécifiques aux forets.



Fig 63 : Les indicateurs de direction permettant de vérifier l'orientation relative des différents implants.

Le deuxième foret modifie la forme de l'ostéotomie de cylindrique à conique (Fig 64, 65). Le forage est ensuite progressivement élargi avec des forets de diamètres croissants. La séquence s'achève par le passage d'un foret correspondant à l'implant prévu (Fig 66).



Fig64.65 : Le second foret modifie la forme cylindrique de l'ostéotomie pour obtenir un cône.



Fig66: passage du dernier foret correspond au diamètre de l'implant.

Les fragments osseux générés pendant le forage peuvent être récupérés et utilisés en cas d'augmentation osseuse (Fig 67). Une sonde devrait être utilisée entre chaque foret pour contrôler l'absence de perforation vestibulaire (Fig 68).

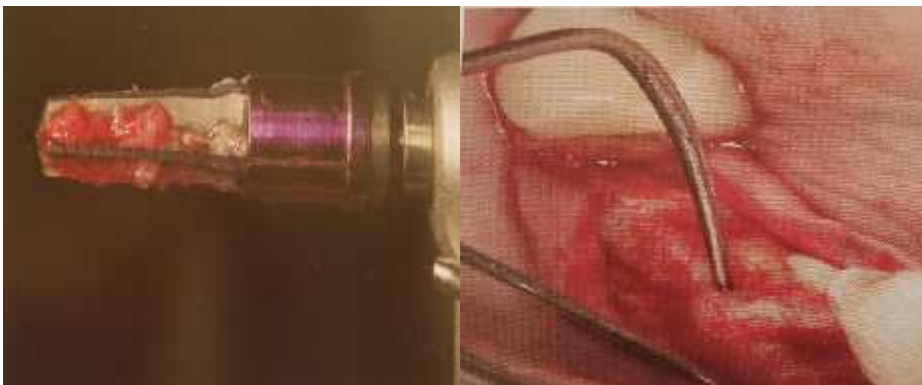


Fig 67: Les fragments osseux générés au moment de l'ostéotomie sont récupérés.

Fig 68: L'intégrité des murs osseux de l'ostéotomie est vérifiée à l'aide d'une sonde.

E. Filetage :

Le taraudage du lit implantaire est la dernière opération chirurgicale avant la mise en place de l'implant. Si la densité osseuse est faible, une modification du protocole

consistant à réduire le diamètre du dernier foret peut être réalisée pour prévenir le manque de stabilité primaire. En général on utilisera la vitesse maximale de rotation avec une importante irrigation de solution saline lors du passage des forets (Fig 69, 70).



Fig 69 : Suivant la qualité osseuse, un taraude peut être utilisé avant d'insérer l'implant.

Fig 70 : Le taraude est passé à faible vitesse et sortie de l'ostéotomie en rotation inversée.

F. Mise en place de l'implant :

L'implant est retiré de son conditionnement avec un instrument spécial et placé sur le porte-implant (Fig 71, 72). Il est ensuite mis en place dans l'ostéotomie au contre angle à vitesse lente (environ 25 tours par minute) (Fig 73).



Fig 71 : Implant dans son conditionnement stérile.

Fig 72 : Un instrument dédié permet de transférer l'implant vers le port implant.

Fig 73: Mise en place de l'implant à vitesse lente.

Le col de l'implant doit être positionné en juxta-osseux (Fig 74). De légères modifications peuvent être apportées en utilisant la clé dynamométrique (Fig 75). En fin le porte implant est retiré avec délicatesse. Le pas de vice est nettoyé avec un gel Chlorhexidine 1% pour éviter tout phénomène inflammatoire local (Fig 76).



Fig 74 :L'implant est vissé dans le site jusqu'à ce que l'on rencontre une certaine résistance.

Fig 75 : De légers réglages peuvent être effectués à l'aide de la clé à cliquet.

Fig 76 : Les pas de vis sont nettoyés avec de la chlorhexidine.

G. Mise en place de la vis de couverture :

La vis de couverture stérile est retirée de son emballage (Fig 77), et positionnée dans un cône d'évasement au sein même de l'implant (Fig 78), la vis sera complètement enfouie et ne traumatisera pas les tissus. Elle est placée manuellement avec un tournevis, sans trop serrer.



Fig 77:La vis de couverture est enlevée de son Conditionnement stérile.

Fig78: La vis de couverture est vissée avec untournevis spécialement conçu à cet effet

H. Suture :

Avant de suturer les fragments d'os récupérés lors du forage sont placés contre les murs osseux les plus fins (Fig 79), aussi bien en prévention que pour réaliser une véritable augmentation osseuse (Fig 80).Le lambeau est ensuite suturé bord à bord, par des points en O,X ou encore un surjet passé selon l'étendue du site opératoire avec un fil monofilament (Prolène 5-9) (Fig81, 82).



Fig 79: Les Fragment osseux Récupérés
au moment de l'ostéotomie.



Fig 80: Les fragments osseux sont placés
à l'endroit où La corticale est la plus fine.



Fig 81: Suture du lambeaunœuds simples.



Fig 82: Cicatrisation de première
intention sans Complications.

- ❖ Une radiographie panoramique de contrôle est prise immédiatement pour confirmer le bon positionnement des implants (Fig 83).
- ❖ Pour éviter tout œdème, une poche de froid extrabuccale peut être appliquée face au site.
- ❖ Des antalgiques à effet anti-inflammatoire sont prescrits.
- ❖ Jusqu'à la dépose des sutures il est demandé au patient de se rincer la bouche 3 fois /jrs avec de la Chlorhexidine 0,2% et d'éviter toute consommation de tabac, alcool, café, de produits laitiers et d'avoir une alimentation molle principalement.
- ❖ Les sutures sont enlevées 8 à 10 jours.

II.1.1.1.1. Délai de cicatrisation :

Le temps moyen de maturation tissulaire à respecter est de 3 à 4 mois au maxillaire, et 2 à 3 mois à la mandibule, mais il peut être plus court. Toutefois, ce délai peut être rallongé jusqu'à 8 mois en fonction de différents facteurs (densité osseuse, surface implantaire, stabilité primaire...etc.) (Fig 84)



Fig 83: Radiographie de contrôle 1 mois après la pose de la prothèse.



Fig 84: Situation en bouche à 2.5 mois de cicatrisation immédiatement avant le deuxième temps chirurgical

II1.1.1.2.Phase de chirurgie muqueuse :

Après la phase de mise en nourrice qui dure de 2 à 4 mois, on procède au désenfouissement de l'implant, ou un pilier de cicatrisation sera vissé qui va rester environ 3 à 4 semaines, afin de préformer les tissus environnants et de construire un profil d'émergence adapté, la localisation des implants est faite soit de manière tactile soit de manière visuelle ou dans certains cas on aura recours aux guides chirurgicaux utilisés précédemment. Le but du deuxième temps chirurgical est d'assurer la présence d'une bande suffisante du tissu kératinisé autour des implants de 2 mm ; qui est indispensable pour prévenir les récessions péri-implantaires. De ce fait, plusieurs cas peuvent se présenter et chaque cas de figure dictera une conduite différente : *lorsqu'il n'y a pas ou très peu de tissu kératinisé, ou la LMG se situe presque au niveau de la crête et que les têtes des implants sont visibles par transparence sous la muqueuse alvéolaire, la décision est prise au cas par cas :

-sans douleur, ni inflammation ou récession et avec une bonne hygiène, la situation peut être laissée telle quelle.- dans le cas contraire, une greffe épithélio-conjonctive est indiquée (Fig 85)

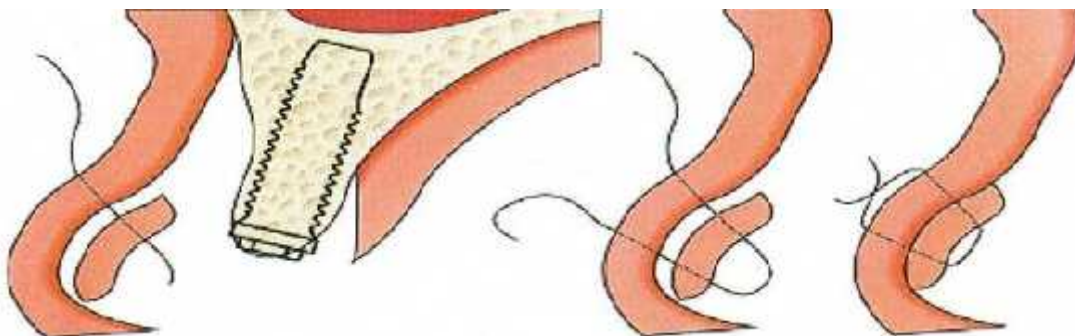


Fig 85: Le greffon conjonctif est placé sous le lambeau puis suturé contre la face interne de celui-ci

*dans les situations esthétiques complexes, il est possible de réaliser un lambeau pédiculé roulé (Fig 86) ou une greffe conjonctive.

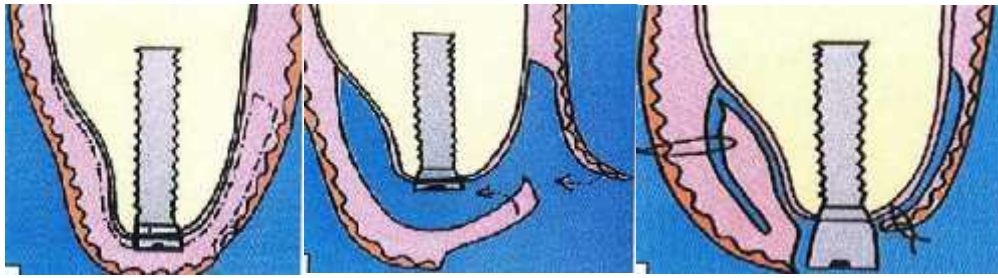


Fig 86: Technique modifiée du lambeau rouleau d'ABRAMS

➤ Il existe d'autres techniques d'augmentation du tissu kératinisé tels que: Compression latérale de la gencive, incision crestale et refoulement vestibulaire de la gencive, le lambeau tracté coronairement, lambeau pédiculé déplacé latéralement, lambeau d'épaisseur partielle déplacé apicalement, lambeau palatin déplacé coronairement, les incisions crestales médianes, lambeau déplacé apicalement associé à une greffe de conjonctif en vestibulaire...etc.

*devant une gencive attachée suffisamment épaisse, et d'une LMG à 2mm ou plus de la crête, un lambeau est soulevé et repositionné apicalement.

II.1.1.1.2.1 deuxième temps chirurgical classique : lambeau repositionné apicalement

En présence d'un tissu kératinisé de quantité suffisante (Fig 87), Une incision horizontale d'épaisseur partielle, légèrement déportée en linguale est tracée (Fig 88) ainsi que deux incisions de décharge (Fig 89).



Fig87:Aspects des tissus mous 2.5mois après la pose des implants.

Fig 88: Incision supra périostée légèrement déportée en linguale.

Fig89: Incision de décharge mésial et distale.

Un lambeau d'épaisseur partielle, environ 1 à 2mm est disséqué en vestibulaire au-delà de la LMG (Fig 90). Dès le passage de la LMG, le lambeau gagne une mobilité et peut être positionné facilement (Fig 91).

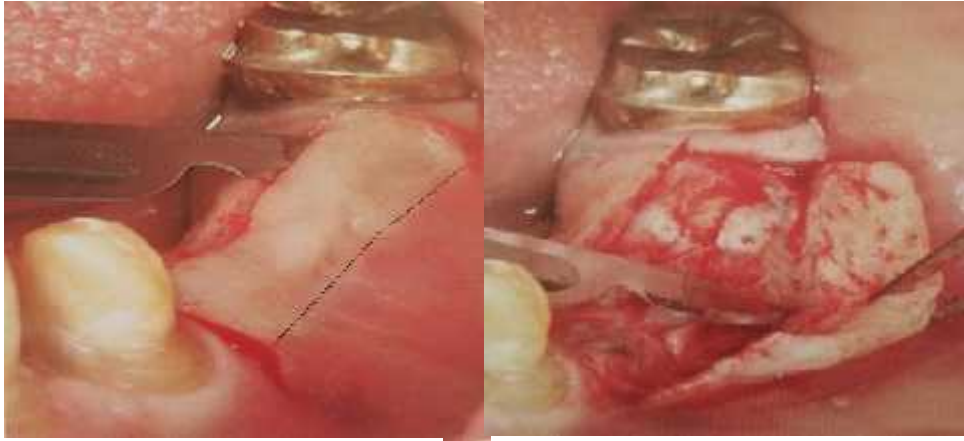


Fig 90: Lambeau d'épaisseur partielle 1-2mm est disséqué en direction du vestibule au-delà de la LMG (ligne en pointillé)

Fig 91: Le lambeau est mobilisé et peut être repositionné apicalement.

Le tissu conjonctif resté au-dessus des implants est éliminé (Fig 92, 93). Les vis de couverture sont déposées (Fig 94, 95). Les pas de vis nettoyés avec de la Chlorhexidine 0.2% (Fig 96). Les piliers de cicatrisation sont vissés (Fig 97, 98).



Fig 92: Les résidus de tissus conjonctifs sur les implants sont éliminés.



Fig 93: Implants exposés.



Fig 94: Les vis de couvertures sont déposées.



Fig 95: Les pas de vis nettoyés avec la chlorhexidine.



Fig 96, 97: Mise en place des piliers de cicatrisation.

Le lambeau est repositionné et stabilisé par de simples points périostés (Fig 98). Une cicatrisation de seconde intention a lieu par formation d'un nouveau tissu kératinisé. Jusqu'à la dépose des sutures, il est demandé au patient de se rincer avec la Chlorhexidine 0.2% et d'éviter la consommation du tabac, d'alcool, du café... Les sutures sont en général déposées après 8 à 10 jours (Fig 99).



Fig 98: Le lambeau d'épaisseur partielle a été déplacé en direction apicale et suture au périoste. Les surfaces exposées vont cicatriser en seconde intention par formation de tissu kératinisé.

Fig 99: Situation 4 semaines après le deuxième temps chirurgical.

II.1.1.2. Indication : Les implants enfouis sont préférés dans les sites dits « esthétiques » afin d'obtenir des contours tissulaires esthétiquement satisfaisants

II.1.1.3. Les avantages et les inconvénients du protocole enfoui : L'enfouissement a pour but d'éviter la mise en fonction prématurée des implants, de minimiser les risques d'infection en maintenant l'implant enfoui à l'abri de la flore buccale potentiellement pathogène et d'éviter une migration de la muqueuse épithéliale en direction apicale lors de la cicatrisation des berges et de la plaie.

De ce fait ce protocole présente les avantages suivants :

- esthétique, faible risque de contamination.
- les micromouvements traumatiques sont limités.
- de nombreuses études ont confirmé l'excellent pronostic à long terme de ces implants.
- accès facile à l'os, peu de saignement et bonne cicatrisation.
- lambeau bien vascularisé.

Et les inconvénients suivants :

- la durée du traitement est assez importante 7 à 9 mois.
- la multiplication des interventions chirurgicales.
- résorption osseuse cervicale systémique inévitable ; inférieure à 1.5mm la première année et inférieure ou égale à 0.2mm par an dans les années suivantes.
- perte fréquente de la table osseuse vestibulaire.
- suture en muqueuse alvéolaire lâche, avec quelque fois en cas d'œdème, déchirure et ouverture de la plaie.

œdème assez fréquent et sutures de réalisation difficile.- réduction de la profondeur du vestibule.

II.1.2. La technique non enfouie (Un seul temps chirurgical) :

Cette approche introduite par *Schroeder* permet d'éviter un deuxième temps chirurgical, le concept est que les implants reçoivent leur vis de cicatrisation au moment de leur pose. La gencive est alors suturée autour de ces deux éléments, La cicatrisation gingivale se fait dans le même temps que l'ostéointégration de l'implant. La mise en nourrice n'est plus considérée comme un facteur indispensable pour obtenir l'ostéointégration de l'implant comme dans la technique non enfouie.

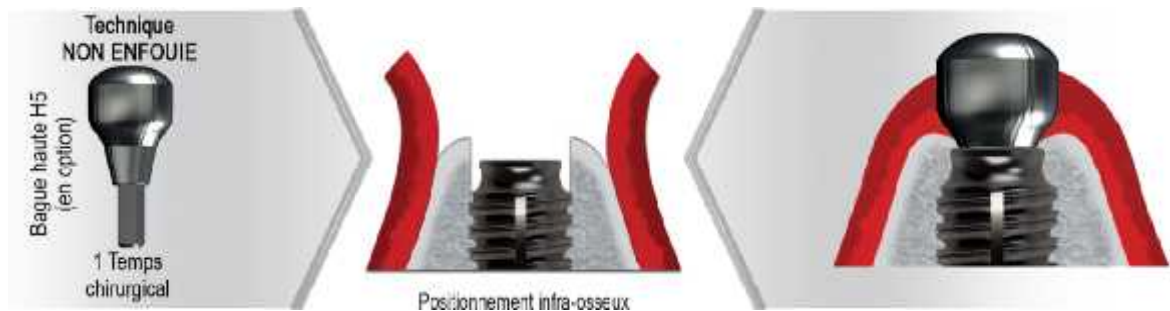


Fig 100. : Implant non enfoui.

II.1.2.1. Indication :

Cette technique est indiquée dans les zones postérieures ou l'esthétique n'est plus recommandée.

II.1.2.2. Avantages :

- un seul temps chirurgical est nécessaire.
- réduction du coût et la durée du traitement.
- simplification de la procédure prothétique.

II.1.2.3 Les inconvénients :

- **la mauvaise hygiène** : pendant la cicatrisation, l'implant est exposé dans la cavité buccale ou il y'aura un risque infectieux majeur qui conduit à des inflammations ; des lésions osseuses péri-implantaires, récessions gingivales au niveau du col de l'implant.- **les forces extérieures nocives** : les surcharges soumises aux implants non-enfouis pendant la période de cicatrisation seraient néfastes à l'ostéointégration.- **l'esthétique** : antérieurement, les implants non enfouis peuvent être inesthétiques pendant la période de cicatrisation car la vis est visible et non recouverte de muqueuse.

ANNEXES

Abréviation :

ROA : résorption Osseuse Alvéolaire.

ISQ : quotient de stabilité de l'implant.

IRC : insuffisance rénale chronique.

SIDA : syndrome immuno déficience aigué.

VIH : virus d'immunodéficience humaine.

AVC : accédant vasculo-cérébrale.

SFMBCB : société française de médecine buccale et de chirurgie buccale.

AFSSAPS : agence française de sécurité sanitaire des produits de santé.

AVK : antivitamine K.

ONM : ostéo nécrose maxillaire.

BPs IV : biphosphonates intra veineuse.

ATM : articulation temporo-mandibulaire.

RVG : radiovisiographie.

TDM : tomodensitométrie.

ROG : régénération osseuse guidée.

EII : extraction implantation immédiate.

EID : extraction implantation différée.

LNAI : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur.

LMG : ligne muquo-gingivale.

MIMI : méthode d'implantation minimalement invasive.

VG : violet de gentiane.

RTG : régénération tissulaire guidée.

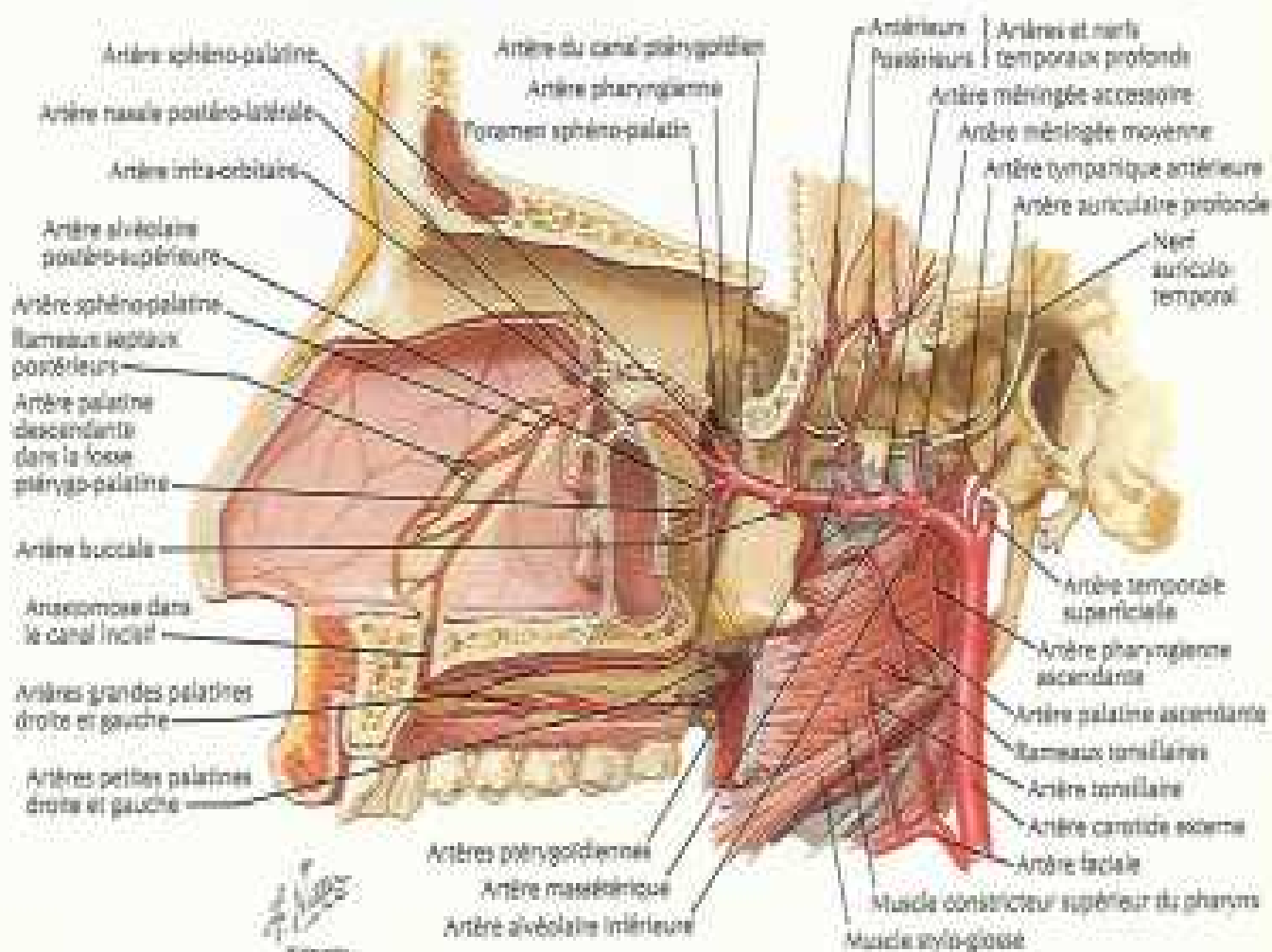
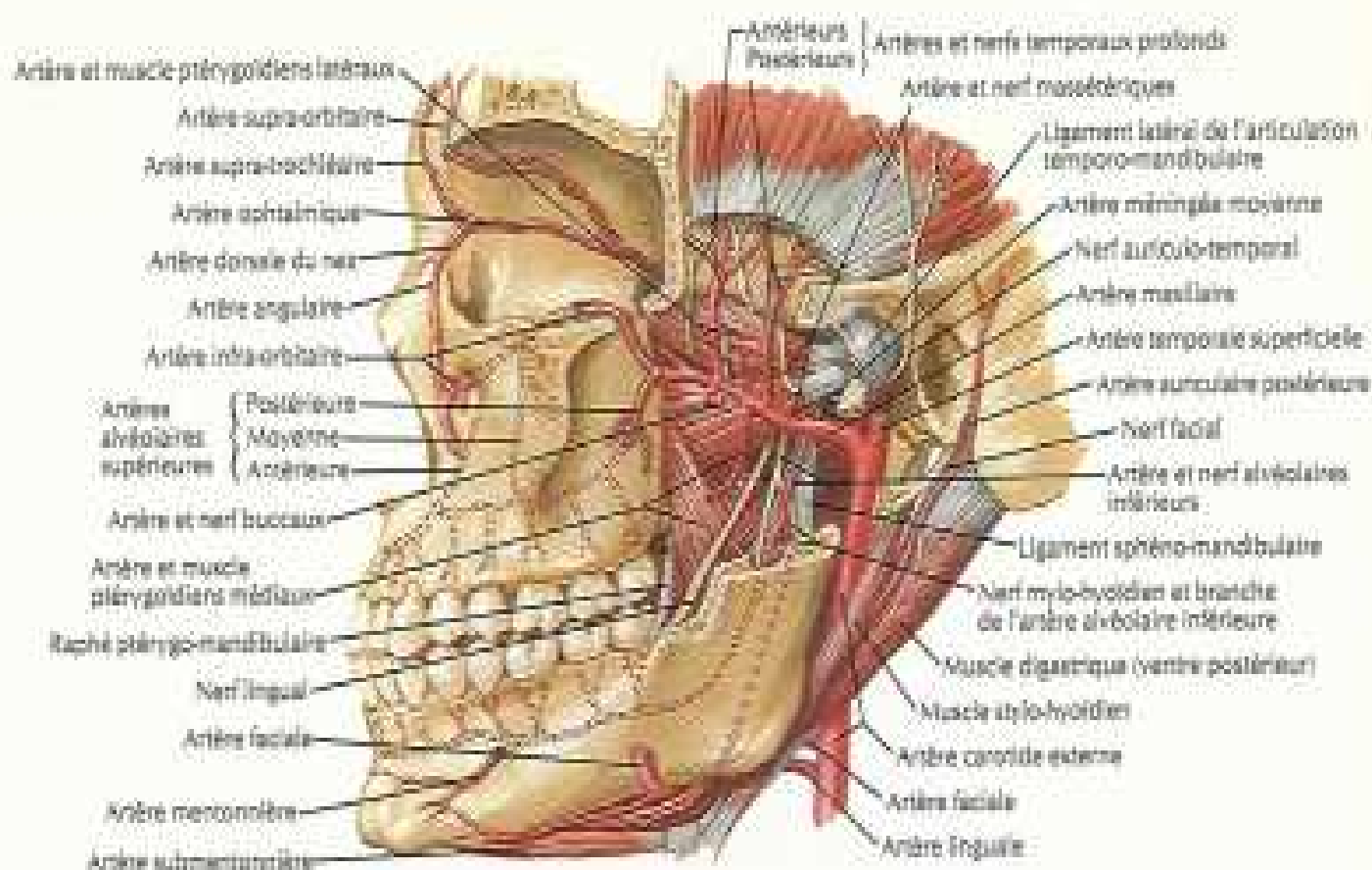
HAP : hydroxyapatite.

B-TCP : béta phosphate tricalcique.

PTFE : polytétrafluoroéthylène expansé.

HOR : hauteur osseuse résiduelle.

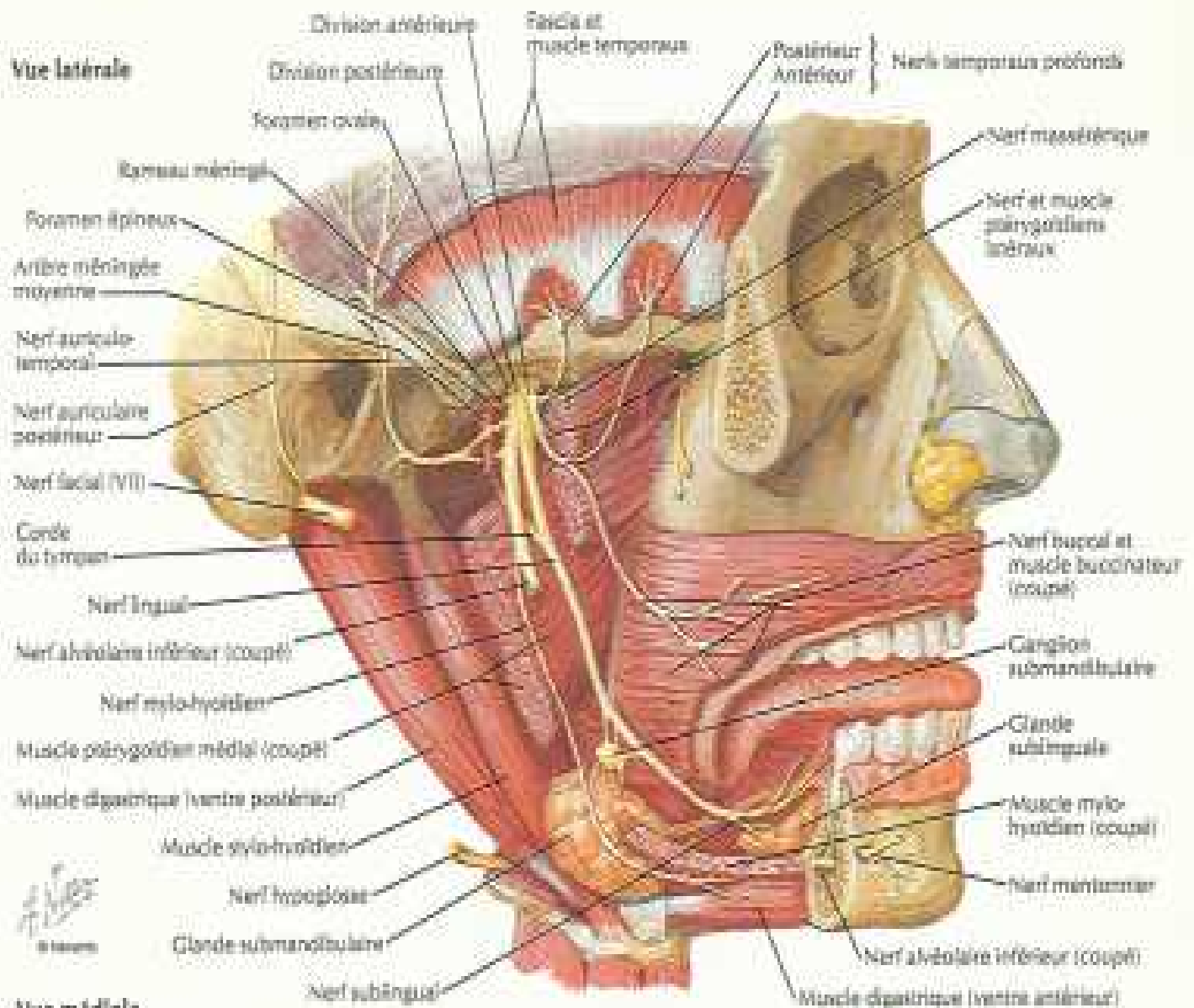
TPDT : two points discrimination test.



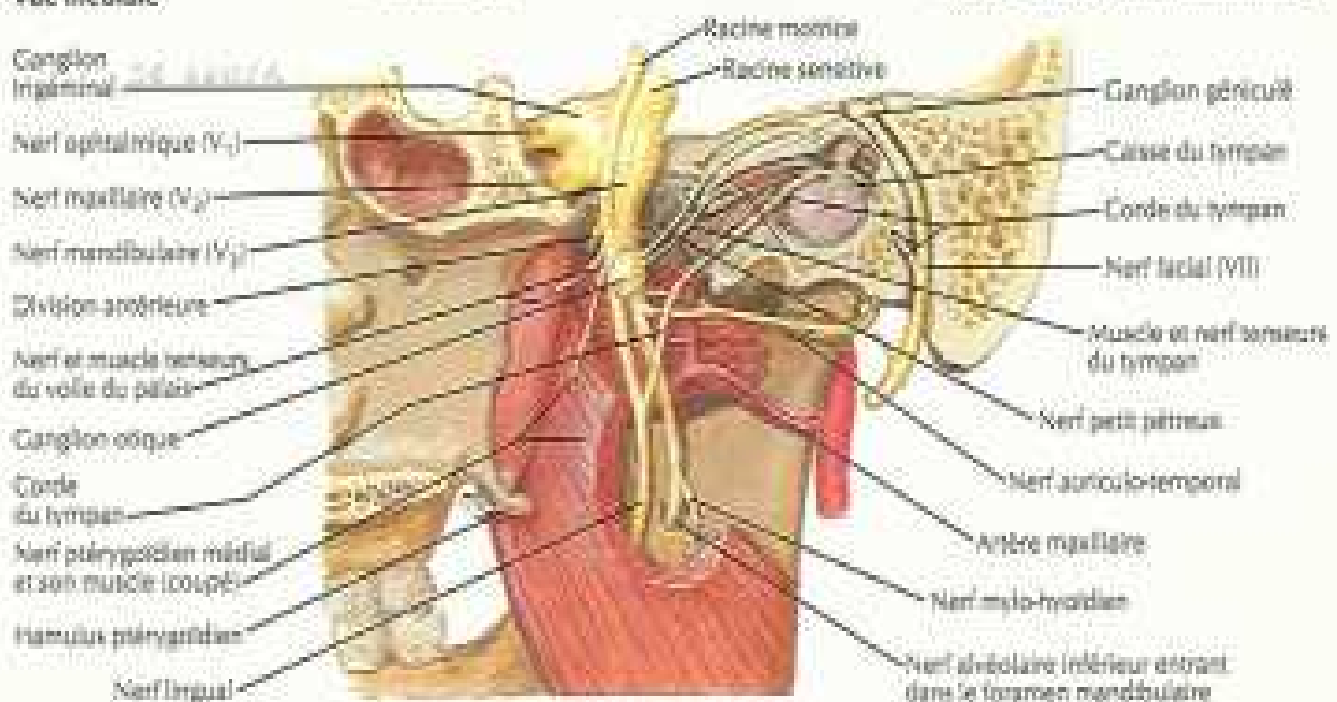
Nerf mandibulaire (V₃)

VOIR AUSSI LES PLANCHES 65, 116

Vue latérale



Vue médiale



Nerf trijumeau (V) : schema

VOIR AUSSI LES PLANCHES 18, 37, 38, 40, 41, 153

- Fibres efférentes
- Fibres afférentes
- Fibres proprioceptives
- Fibres parasympathiques
- Fibres sympathiques

Nerf ophtalmique (V₁)

Rameau tentorial (mêningé)

Nerf naso-ciliaire

Nerf lacrymal

Racine sensitive du ganglion ciliaire

Nerf frontal

Ganglion ciliaire

Nerf ethmoïdal postérieur

Nerf ciliaire long

Nerfs ciliaires courts

Nerf ethmoïdal antérieur

Nerf supra-orbitaire

Nerf supra-trochléaire

Nerf infra-trochléaire

Rameaux nasaux internes et

Rameaux nasaux externes du nerf ethmoïdal antérieur

Nerf maxillaire (V₂)

Rameau mênigé

Nerf zygomatique-temporal

Nerf zygomatique-facial

Nerf zygomatique

Nerf infra-orbitaire

Ganglion ptérygo-palatin

Rameaux orbitaires supérieurs du nerf infra-orbitaire

Rameaux nasaux (postéro-supérieur latéral, naso-palatin et postéro-supérieur médial)

Nerf du canal prétragien (vibrant) (bas du nerf facial (VII) et du plexus carotidien)

Rameau pharyngien

Nerfs grand et petit palatine

Nerfs temporaux profonds (pour le muscle temporal)

Nerfs ptérygiens latéral et massétérique

Nerfs tenseurs du voile du palais et prétragien médial

Nerf buccal

Nerf mentonnier

Plexus dentaire inférieur

Nerf lingual

Ganglion submandibulaire

Nerf mylohyoïdien

Nerf mandibulaire (V₃)

Nerf alvéolaire inférieur

Ganglion otique

Nerf tenseur du tympan

Nerf facial (VII)

Corde du tympan

Rameaux temporaux superficiels

Rameau articulaire et nerfs articulaires-orofaciaux

Nerf auriculo-temporal

Rameaux périodentaires

Rameaux mênigés

Nerf petit ptérygien (bas du nerf glossopharyngien (IX))

Nerf trijumeau (V), ganglion et noyaux trigéminaux

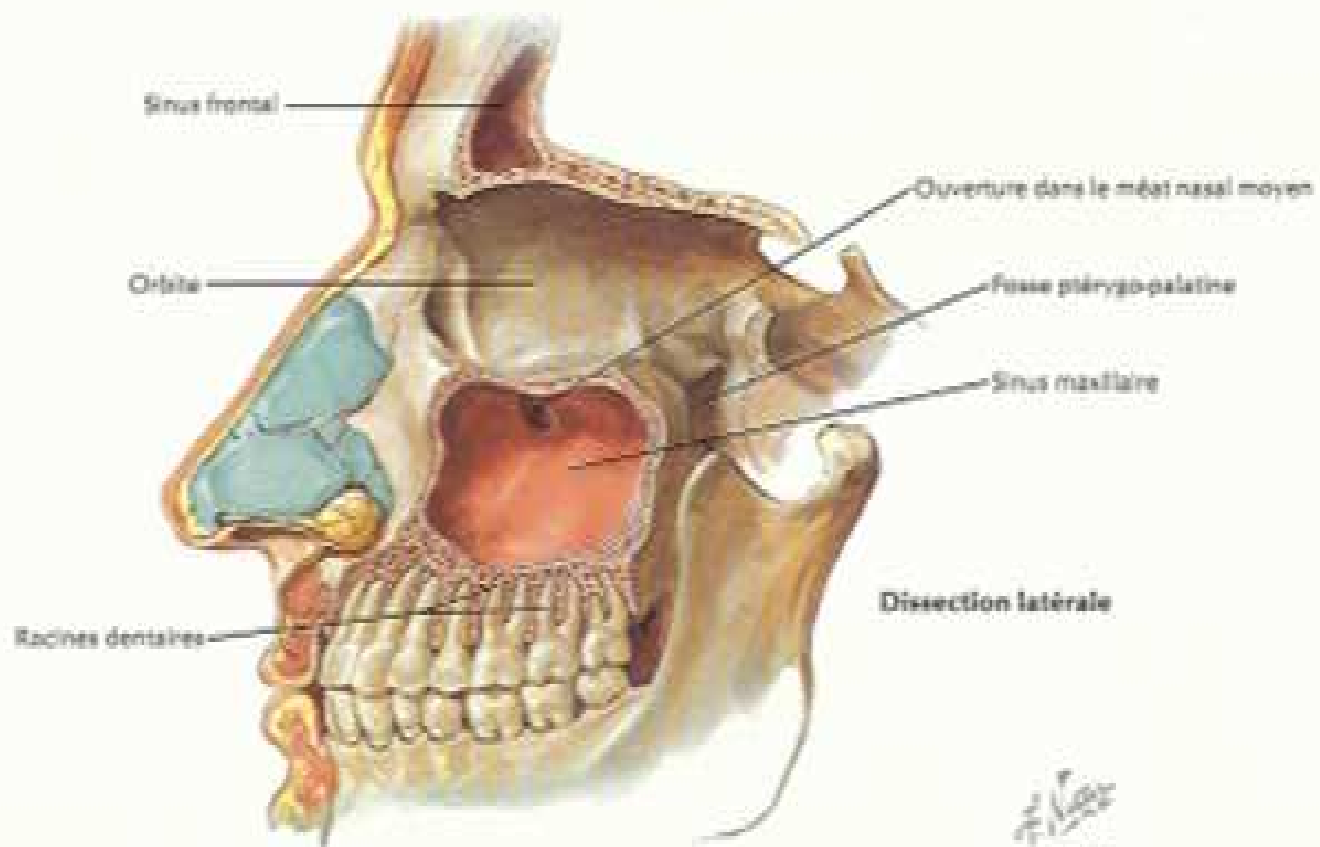
Noyau moteur

Noyau mésoencephalique

Noyau principal sensitif

Tractus et noyaux spinaux

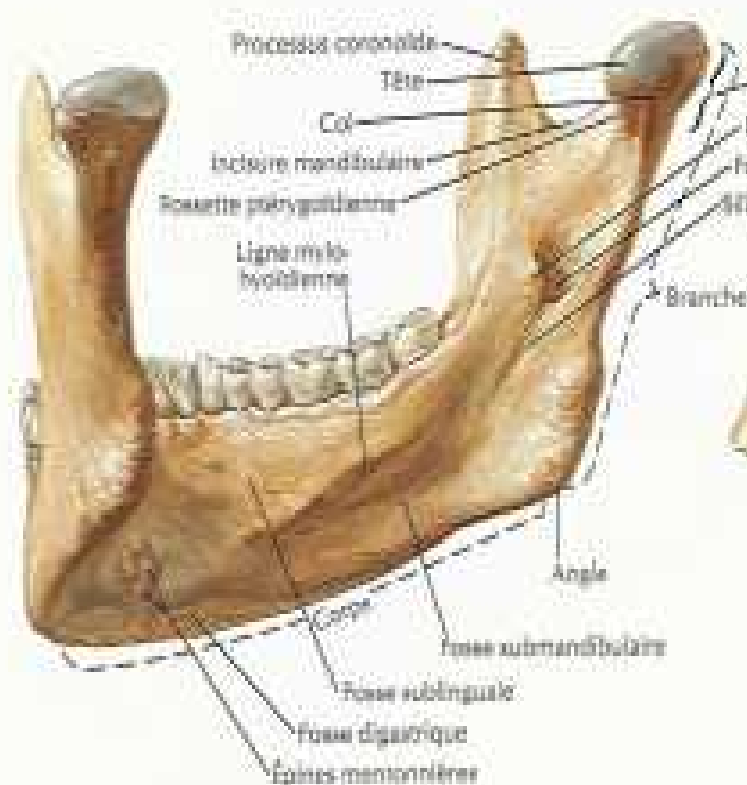
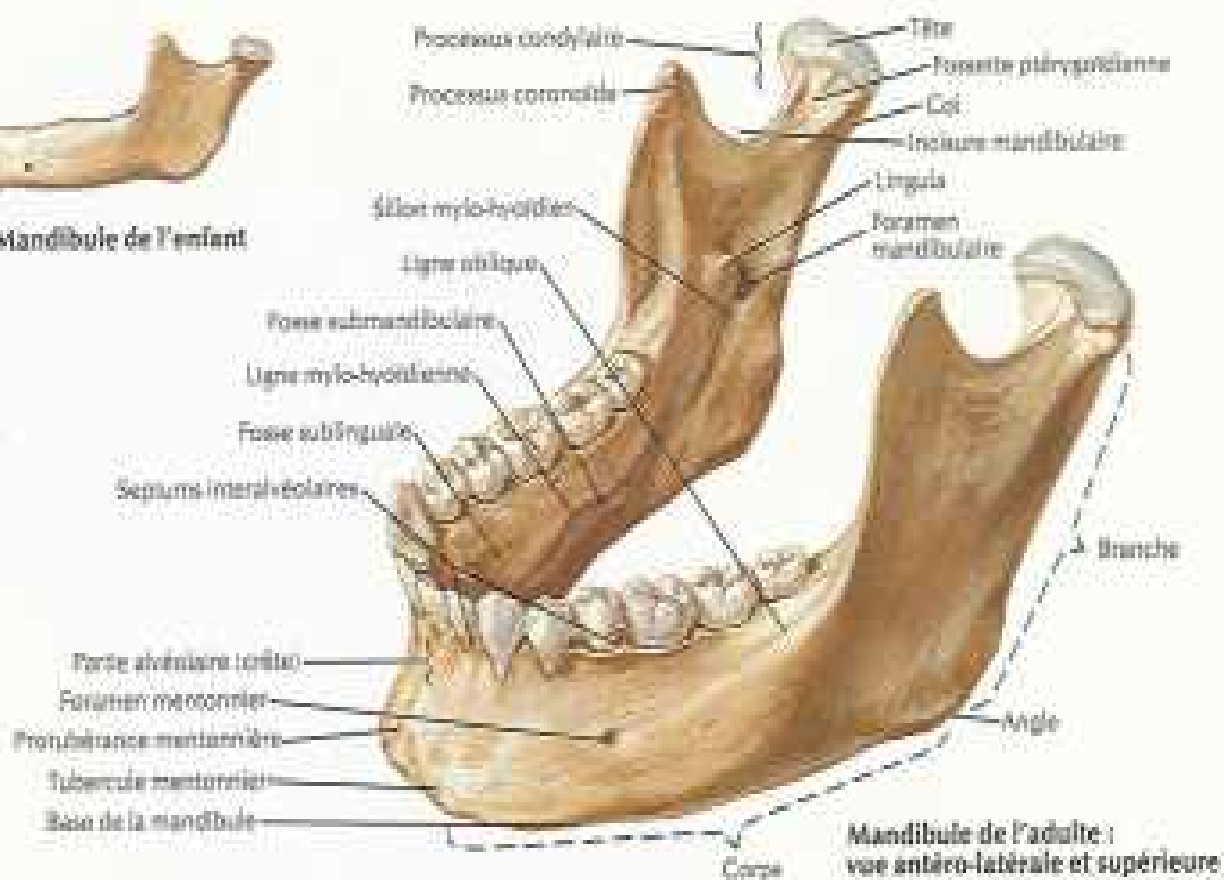
Signature



Mandibule



Mandibule de l'enfant



Mandibule de l'adulte :
vue postérieure gauche



Mandibule
de vieillard (édentée)



Figure	Le titre	Page
1	Implant dentaire	4
2	Vis de couverture	5
3	Pilier de cicatrisation	5
4	Pilier prothétique	5
5	Implant cylindrique	6
6	Implant cylindro-conique	6
7	Implant conique à col évasé	6
8	Implant conique à col Trans-gingival	6
9	Implant Nobel active à surface poreuse (Nobel Biocare).	6
10	Vue microscopique d'une surface poreuse Ti Unite (Nobel Biocare)	6
11	Connexion externe.	7
12	Connexion interne de type cône morse	7
13	Vue inférieure de la région incisive maxillaire montrant du côté gauche, une crête en lame de couteau (1) sur le segment édenté, et du côté droit, la finesse des tables externe(2) en regard des deux dents restantes.	8
14	Face palatine de la région incisive. Les canaux incisifs sont fins (1) et aboutissent dans un foramen incisif unique de grande taille (2).	8
15	Vue latérale d'un maxillaire édenté. 1 : pilier canin (triangle rouge). 2 : sinus maxillaire par transparence. 3 : processus frontal du maxillaire 4 : paroi antéro-latérale de la cavité nasale.	9
16	Vue supérieure de la cavité nasale à l'aplombe du pilier canin (1) ; (2) paroi inférieure de la cavité nasale ; (3) apex d'un implant canin émergeant sur la paroi inférieure de la cavité nasale ; (4) membrane de La cavité nasale réclinée ; (5) cloison médiane des cavités nasales	9
17	Sinus maxillaire en position basse	10
18	Vue supérieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant la terminaison de l'artère linguale (1) en artère profonde de la langue (2) et sublingual (3).	10
19	Vue inférieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant deux implants (1) dépassant la corticale basale à distance des rameaux de l'artère sub- Montale (2).	10
20	Découpage du volet osseux vestibulaire : (1) pédicule mandibulaire ; (2) position du foramen ; (3) pédicule incisif	11
21	Variation de situation et de volume du sinus maxillaire après avulsion dentaire	12
22	Résorption extrême de la mandibule	12
23	La réponse osseuse péri-implantaire : (a). formation d'une zone de nécrose, (b). remplacement du tissu péri-implantaire par un os immature, (c) remaniement de l'os immature (os mature)	14
24	Classification de la qualité osseuse selon Lekholm (1985).	15
25	Classification de la quantité osseuse selon Catwood et Hawell	17
26	Clef dynamométrique	17
27	L'analyse de la fréquence de résonance	17
28	La ligne du sourire haute (à gauche)-moyenne (au milieu)-basse (à droite)	24
29	Evaluer l'espace disponible mésio-distal	26
30	Evaluer l'espace disponible coro-apical	26
31	Analyse des Rapport inter arcades (noter la légère égression de 26)	26
32	Modèle d'étude monté sur articulateur pour analyse occlusale	27
33	La simulation avec une prothèse en cire de diagnostic rend le résultat prévisible	27
34	Guide radiologique avec éléments radio opaques en titane	28
35	Coupe scanner panoramique en place, les tenons en titan indiquent les futurs sites des implants	28
36	Planche radiographique avec calque implantaire	28
37	Guide chirurgical en situation avec des encoches axiales qui permettent le passage des forets	29
38	Simulation 3D de la mise en place des implants (a) et des futures prothèses (b), (c) et (d)	30

39	Guide chirurgical	30
40	Radiographie panoramique pré-implantaire	30
41	Clichés rétro- alvéolaires long cône (Noter la trabéculatation osseuse)	31
42	Coupe panoramique	32
43	Coupe axiale	32
44	Coupe oblique	32
45	Comparaison des deux explorations tridimensionnelles: scanner et cône beam. Les mesures sont identiques. Le scanner est plus précis pour la visualisation des parties molles et le cône beam pour l'analyse de l'os alvéolaire.	32
46	Salle d'intervention chirurgicale	34
47	Les instruments de base en chirurgie buccale	35
48	Micromoteur chirurgical	35
49	Contre angle chirurgical, turbine chirurgicale	35
50	La trousse implantaire	35
51	Les différentes étapes de préparation du praticien à l'intervention	36
52	Préparation du patient à l'intervention	37
53	Un bistouri Orban 1/2	38
54	Lambeau muco-périosté sans incision de décharge.	38
55	Elimination du tissu conjonctif résiduel.	38
56	Régularisation de la crête à l'aide d'une fraise boule en CT	38
57	Guide chirurgicale reçu comme une gouttière Planification 3D	39
58	Foret pilote du système implantaire choisi	39
59	Premier forage au centre de l'ostéotomie réalisée guide en place	39
60	Le foret est inséré jusqu'à butée une fois positionnement est validé	39
61	Le forage initial de 4mm de profondeur Permet de guider efficacement les forets suivants	39
62	Utilisation des butées (flèche) spécifiques aux forets	39
63	Les indicateurs de direction permettant de vérifier l'orientation relative des différents implants	39
64,65	Le second foret modifie la forme cylindrique de l'ostéotomie pour obtenir un cône	40
66	Passage du dernier foret Correspond au diamètre de l'implant	40
67	Les fragments osseux générés au moment de l'ostéotomie sont récupérés.	40
68	L'intégrité des murs osseux de l'ostéotomie est vérifié à l'aide d'une sonde	40
69	Suivant la qualité osseuse, un taraude peut être utilisé avant d'insérer l'implant	41
70	Le taraude est passé à faible vitesse et Sortie de l'ostéotomie en rotation inversée	41
71	Implant dans son conditionnement stérile	41
72	Un instrument dédié permet de transférer l'implant vers le port implant	41
73	Mise en place de l'implant à vitesse lente	41
74	L'implant est vissé dans le Site jusqu'à ce que l'on rencontre une certaine résistance	42
75	De légers réglages peuvent être effectués à l'aide de la clé à cliquet	42
76	Les pas de vis sont nettoyés avec de la chlorehexidine	42
77	La vis de couverture est enlevée de son Conditionnement stérile	42
78	La vis de couverture est vissée avec un tournevis spécialement conçu à cet effet	42
79	Fragment osseux Récupérés au moment de l'ostéotomie	43
80	Les fragments osseux sont placés à l'endroit où corticale est la plus fine	43
81	Suture du lambeau le nœud simple	43
82	Cicatrisation de première intention Sans Complications	43
83	Radiographie de contrôle 1 mois après la pose de la prothèse	44
84	Situation en bouche à 2.5 mois de cicatrisation (immédiatement avant les deuxième temps chirurgical)	44
85	Le greffon conjonctif est placé sous le lambeau puis suturé contre la face interne celui-ci	44
86	Technique modifiée du lambeau rouleau d'ABRAMS	45
87	Aspects des tissus mous 2.5 mois après la pose des implants	45
88	Incision supra périostée légèrement déportée en linguale.	45
89	Incision de décharge mésiale et distale.	45
90	Lambeau d'épaisseur partielle 1-2mm est disséqué en direction du vestibule au-delà de la LMG (ligne en pointillé)	46
91	Le lambeau est mobilisé et peut être repositionné apicalement	46
92	Les résidus de tissus conjonctifs sur les implants sont éliminés.	46

93	Implants exposés	46
94	Les vis de couvertures sont déposées.	46
95	Les pas de vis nettoyés avec la chlorhexidine.	46
96,97	Mise en place des piliers de cicatrisation	46
98	Le lambeau d'épaisseur partielle à été déplacé en direction apicale et suture au périoste. Les surfaces exposées vont cicatriser en seconde intention par formation de tissu kératinisé	47
99	Situation 4 semaines après le deuxième temps chirurgical	47
100	Implant non enfoui	48
101	Marquage du site implantaire	49
102	Mini-incision pour mise en place d'un implant	50
103	La technique de poinçon	50
104	Poinçon monté sur turbine	50
105	Deux perforations pour deux implants	50
106	Un trepan	50
107	Mesure de l'épaisseur de la muqueuse par une sonde parodontale	51
108	L'épaisseur de la muqueuse	51
109	Séquence instrumentale et chronologie du forage	52
110	Mise en place d'une vis de couverture à la suite d'une mini-incision.	52
111	Tableau comparatif des différents substituts osseux	55
112	Membrane resorbable collagenique	56
113	Mise en place de la membrane resorbable collagenique	56
114	Membrane synthétique	57
115	La mise en place d'une membrane résorbable type synthétique	57
116	L'insertion d'une membrane non résorbable renforcée par le titane	57
117	Extraction dentaire de la 11	58
118	Débridement alvéolaire	58
119	L'alvéole après extraction	58
120,121	Comblement de l'alvéole en utilisant du bio-oss	58
122	Grefe en onlay verticale	59
123	Grefe en onlay transversale	59
124	Grefe mixte en J	59
125	Fenestration péri implantaire	59
126	Comblement de la fenestration péri-implantaire avec un substitut osseux type bio	59
127	Procédures d'expansion de la crête	60
128	Les étapes d'une ostéotomie segmentaire au niveau de la mandibule	60
129	Incisions mésiale et crestale	62
130	L'élévation d'un lambeau face latérale du sinus (insert BS5)	62
131	Tracé du volet osseux sur la mucopériosté	62
132	Insert diamanté SL1 finissant la corticomie jusqu'à la membrane de schneiderian	63
133	Mobilisation du volet osseux	63
134	Retrait du volet osseux complètement détaché de la membrane de schneiderian.	63
135	Irrégularités de la base du volet osseux lissés avec l'insert SL1	63
136	Insert plateau SL3 pour initier le décollement de la membrane et la bascule du volet osseux	63
137	Décollement de la membrane à partir des angles inférieurs de la fenêtre osseuse (SL3)	64
138	Curette de mills pour finaliser l'élévation de la membrane	64
139	Position finale du volet osseux élevé Conjointement avec la membrane	64
140	Bio-oss (grande granulométrie) inséré dans l'espace Sous- sinusien créé	64
141	Membrane collagène placée sur la fenêtre osseuse (Bio-Guide)	64
142	Sutures du lambeau d'accès (vicryl 4/0)	65
143	Cicatrisation du site à 6 mois validée lors de la pose des implants	65
144	Aperçu schématique de l'approche crestale classique correspondant à une densité osseuse moyenne (technique de Summers)	65
145	Incisions crestales et intrasulculaires	66
146	Décollement à minima du lambeau	67
147	Elévation du lambeau mucopériosté	67
148	Forage de l'os cortical (fraise ronde diamètre 1.8).	68

149	Insert conique ultrasonore TKW1 (diamètre 1.35, 1.6 mm), forant la crête osseuse en deçà du plancher sinusien(1 à 1.5 mm)	68
150	Insert TKW 2 cylindrique élargissant le site à un diamètre de 2.1 mm, gravé tous les 2 mm	68
151	Insert TKW 2 érodant le plancher sinusien jusqu'à au contact de la membrane de schneiderian	68
152	Jauge à extrémité mousse (Nobel Biocare) pour contrôler l'intégrité de la membrane de rian	68
153	nsert TKW 3 élargissant le puits au diamètre parfaitement ajusté pour que la pression .par pression hydrodynamique	68
154	Insert TKW 4 (diamètre 2.80 mm) finissant le puits d'accès	69
155	Insertion de l'insert TKW 5, il doit etre parfaitement ajusté pour que la pression par pression hydrodynamique	69
156	Insert creux TKW 5 en place dans le site pour assurer le détachement et l'élévation de la membranehydrodynamique puisse etre efficace	69
157	Insertion par voie crestale d'une petite quantité du substitut osseux	69
158	Technique de « plug and spray » avec le TKW5 pour fouler les particules dans la cavité sous-sinusienne.	69
159	Mise en place de l'implant (Nobel Biocare MK3 10.4mm)	69
160	Blocage de l'implant à 35 Nm	70
161	Fermeture du lambeau (sutures discontinues 4/0).	70
162	Elévation d'un lambeau à minima sans décharge et avulsion atraumatique de la racine de 24 à l'aide d'un syndesmotome de Bernard	70
163	L'alvéole est nettoyé, décontaminé et vérifié (intégrité des tables osseuses)	72
164	Lambeau ouvert à minima maintenu avec le guide chirurgical	72
165	Schéma des distances entre implants et dents et entre deux implants	72
166	Validation de la position implantaire (sens apico-coronaire), 3 mm par rapport au collet de la dent adjacente	73
167	Schéma d'un positionnement d'implant (droite : trop vestibulaire ; gauche : à bonne distance de la paroi osseuse vestibulaire)	73
168	a. Forage à travers le guide ;b. Foret avec cylindre de guidage MGUIDE®	73
169	a. Implant posé à travers le guide chirurgical, b. Implant conique V3 mis en place	74
170	Comblement osseux en vestibulaire de l'implant posé avec sa vis de couverture	74
171	Le hiatus entre l'implant et la paroi vestibulaire n'est pas comblé. Une membrane de collagène recouvre l'implant avec sa vis de couverture, elle a pour objectif de stabiliser le caillot sanguin	75
172	Suture non hermétique	75
173	Radiographie panoramique de contrôle le jour de l'intervention	75
174	Cicatrisation à trois mois, le site s'est complètement refermé	75
175	Schéma de transposition du nerf le trou est respecté	76
176	Schéma du repositionnement du NAI s'accompagnant de la section du nerf incisif	78
177	Vue latérale du NAI à l'ouverture de la corticale vestibulaire, montrant l'absence de paroi canalaire.	78
178	Le nerf chemine à travers les trabécules sans corticale périphérique	78
179	Reconstruction tridimensionnelle des trajets vasculo-nerveux du NAI.1 nerf mentonnier.2	78
180	Vue latérale montrant l'émergence du pédicule mandibulaire 3. mandibulaire par le foramen mentonnier1. entrée du canal incisif2	78
181	A. position linguale du nerf corticale vestibulaire épaisse. B. position centrale du nerf corticale normale.	79
182	Schéma objectivant la hauteur osseuse nécessaire à la mandibule (implant 10mm)	79
183	Les différents stades de résorption mandibulaire en coupe frontale après édentation au niveau de la 2ème PM	79
184	Décollement du lambeau muso-périosté	80
185	Tracé au crayon à os stérile su trajet du NAI et de la fenêtre corticale à réaliser	80
186	Le lambeau est récliné laisse apparaitre le NAI à son émergence au trou mentonnier	81
187	Marquage des sites implantaire au bistouri piézo-électrique	81
188	Le tracé du plateau osseux d'accès est réalisé à l'aide d'un insert diamanté.	82
189	Protection du nerf à l'aide d'une curette lors du fraisage de l'os corticale	82
190	Ostéotomie vestibulaire, cas de transposition (trou mentonnier respecter	82
191	Ostéotomie vestibulaire incluant le trou mentonnier (repositionnement)	82
192	Luxation de la fenêtre osseuse vestibulaire	83
193	Récolte du bloc osseux qui sera conservé dans le sérum physiologique	83
194	Dégagement du trajet récurrent du nerf en arrière du trou mentonnier	83
195	Décolement soigneux du nerf	83
196	Visualisation du nerf après élimination de l'os spongieux.	84
197	Le pédicule nerveux est délicatement vestibulé par la sonde de Nabers	84

198	Transposition du NAI (pédicule incisive respecté)	84
199	mise en évidence du nerf incisif	85
200	Section de la branche incisif	85
201	Libération du nerf en vestibulaire	85
202	Traction latérale du NAI à l'aide d'un réban en silicone, hors la zone de forage implantaire	85
203	Forage des sites implantaires alors que le pédicule nerveux est récliné latéralement	86
204	Forage des sites implantaires terminé	86
205	Ancrage bicortical des implants (flèche blanche) et nouvelle position du nerf (flèche rouge)	86
206	Repositionnement du volet osseux par ostéosynthèse	86
207	Le volet osseux est broyé, les copeaux osseux sont interposés entre les implants et le nerf.	86
208	Le lit au repositionnement du nerf	87

Sourcesdesfigures

Figure	source	page
1	Implant kontakt 20 novembre 2014-nantes maxillo.	
2,4,40,42,43,,44	Boukais hamid : cours d'implantologie destiné aux étudiants de 4 ^{ème} année faculté de blida département de médecine dentaire (p7-11) 2016	7,11
3	Thèse de réhabilitation d'un édentement unitaire.	31
5,6	http://www.medicalexpo.fr	
7	https://fr.calameo.com	
8	Florent bray – Territory manager : Analyse des concept implantaires sur le secteur antérieur, 13/10/2012 N 2012, TOU3, 3069 thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, université Paul sabatier-Toulouse III, faculté de chirurgie dentaire.	62
9,10	https://www.lefildentaire.com	
11	http://docplayer.fr/77496768-L-implant-a-connexion-externe.html	
12	http://iceberg-dental.com	
13,14,15,16,18 19,20	francois Gaudy, collaborateur : Bernardcannas, Luc Gillot, Thierry Gorce, Aziz elhaddoui préface de christian vacher : Atlas d'anatomie implantaire, Edition II Masson 2007 .62, rue camille, des moulins 92442.Issy-les-moulineaux cedex.	94,98,82,85, 226, 227,190
21,22 29,30 31	Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Khoury pm, Jakubowicz-kohen b, Martinez h. Manuel d'Implantologie clinique 2nd Edition, 2008, Editions CdP, M'Barek R., Le rationnel de l'implantation immédiate post -extractionnelle en un seul temps. Implantologie, février 2011, p47-59 Paris, 539 pages	14 54 51
31,39	Patrick missika, AnneBenhamou, isabelle kleinfinger/marc bert : accéder a l'implantologie 2003, éditions cdp groupes liaisons 1.avenue Edouard belin 92856 rueil _malmaison cedex .ISBN 2-84361-061-3.	51,59
23	Benech christelle 2007,Nº47 : incidences des caracteristiques de l'implant et de la jonction implanto-prothétique sur l'intégration biologique, conséquence esthétique ; Thèse pour l'obtention de diplôme d'état chirurgie dentaire ; université de NANCE unité de formation et de recherche d'odontologie.	
24	24 Escamilla Agathe : analyse des concepts implantaires sur le secteur antérieur,thèseNº2012-Tou3-3069 ;17/12/2012.	
25	julla prexi .symposium W,H :l'ostéointégration, mieux la comprendre pour mieux maitriser le traitement implantaire l'information dentaire Nº04 .30/01/2019.page 35.	
26 165,167 166	Guillaume leroux, 2016 : extraction implantation et mise en esthétique immédiate dans le secteur antérieur des maxillaires supérieur. Thèse présentée et publiquement soutenue devant la faculté de chirurgie dentaire de NICE. Pour obtenir le grade de : docteur en chirurgie dentaire (diplôme d'état) Nº 42571605 université NICE –SOPHIA ANTIPOLIS faculté de chirurgie dentaire 24 Avenue des diables bleus, 06357 NICE cedex 04.	34 25,26
28 36	Jean Rieux 2014 Nº T043036 : Apport de la planification numérique en implantologie . Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire, université de Toulouse III-Paul sabation, faculté de chirurgie dentaire.	16 19
32 34,35	Cours docteur Deradji cours d'implantologie : bilan pré-implantaire	10 11
33,37	P.Margossian, P.Mariani, G.laborde2009 : Le guide radiologique et chirurgicaux en implantologie ; Département de prothèse et implantologie, 232, Avenue Prado ,1308 Marseille, France, EMC (Elsevier, Masson, SAS, Paris), Odontologie, 23-330-A-OS, 2009.	3

38	G-P. Lacoste, 2013 : guide pratique d'implantologie (guide radiologique, guide chirurgicale) ; Elsevier Masson, SAS.	82
41 45	Cône Beam en implantologie orale (première partie : généralités et maxillaire supérieur)	3 8
47,48,49 52 71,83	Enrico G- bertolucci carlo, Mangano : Réussir les implants dentaires, Edition II Masson 2006, ISBN : 2-294-05013-4. ISBN : 978-2-294-05013-8. 62, rue camille-desmoulins 92789 Issy -les moulineaux cedex 9.	83,80,113 86,92,93 21,145
50	Mohssine bagui, leila fayri, bouabid elmohtarim, nadia merzouk, 2014 la gestion du risque infectieux en implantologie AOS 2014 ;269 :28-33 DOI10,1051 /aos2014306 c EDP sciences 2014.	30
53	https://www.fabher-medical.com/bistouri-de-buck-c2x1773501 .	
54,55,56 57 à 61 62 à 65 66 à 70 72,73 75 à 78 79 à 84 87 90 à 95 96,97 98,99	stefan wolfart avec la collaboration de Sonke harder, seven reich, irena sailer, Volker weber : laprothèse en implantologie. Editions quinteressence international 2017 .18 avenue WinstonChurchill 94220 Charenton le -pont, France .ISBN : 978-2- 36615-043-8.	181 182 183 184 485 186 187 189 190 191 192
85 86	Stéphane robert, La chirurgie plastique péri-implantaire, thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, 11/3/2005 Académie de Nancy-Metz, Université Henri poicare-Nancy1, faculté de chirurgie dentaire	60 107,108
100	https://www.sop.asso.f	
101 102,103,105,106 104 107,108,109 110	byung-ho choi ,seug- Mi jeong, jihun kim, wilfried engelke : implantologie flapless.editions quinteressence international ISBN : 978-2-912550-90-3.2012	75 76 77 78 82
111	valentine Lamouche : la régénération osseuse guidée. 10 chemin de la marandière 42270 Saint-Priest-en-Jarez 2017.these pour l'obtention du diplôme de médecin dentiste université Jean Monnet .	16
112	otto zuhr marc Hurzeler : chirurgie plastique esthétique en parodontie et implantologie une approche microchirurgicale, Edition quinteressence international .2011. ISBN : 978-2-36615-008-7. 18 avenue winston Churchill 94220 charenton le pont.page 627	
113	https://www.straumann.com/ch/fr/shared/news/membranes/collagen-membranes-in-regenerative-dental-medicine.html	

114	https://www.innovdentaire.ch/solutions/membranes-synthetiques/	
115	Dr Alain hoornaert : optimisation d'une membrane de régénération tissulaire ;page 14 d'endoscope N°183.	
116	https://eidparis.com/chirurgie-en-direct/biotype.htm	
117, 118,119	otto zuhr marc Hurzeler : chirurgie plastique esthétique en parodontie et implantologie une approche microchirurgicale, Edition quinteressence international .2011. ISBN : 978-2-36615-008-7. 18 avenue WinstonChurchill 94220 Charenton le pont ; page 623.	

120,121	otto zuhr marc Hurzeler : chirurgie plastique esthétique en parodontie et implantologie une approche microchirurgicale, Edition quinteressence international .2011. ISBN : 978-2-36615-008-7. 18 avenue WinstonChurchill 94220 Charenton le pont ;page 558.	
122,123,124	valentine Lamouche : la régénération osseuse guidée. 10 chemin de la marandière 42270 Saint-Priest-en-Jarez 2017.these pour l'obtention du diplôme de médecin dentiste université Jean Monnet.page22	
125,126	Valentine Lamouche : la régénération osseuse guidée. 10 chemin de la marandière 42270 Saint-Priest-en-Jarez 2017.these pour l'obtention du diplôme de médecin dentiste université Jean Monnet page 9	
127	https://www.eugenol.com/sujets/402263-expansion-osseuse-ca-y-est-c-est-la-rentree-des-classes#lg=1&slide=8 .	
128	128 https://www.lefildentaire.com	

129,130 131 132, 133,136 137,138 134,140 135,139,143 141,142 145 à 154 155 à 161	Francislouise ,oana dragan : comblement sinusiens simplification des protocoles chirurgicaux .Edition quinteressence international publishing 2018.18 avenue WinstonChurchill 94220 Charenton –le-pont.france.ISBN 978-2-36615-036-0.	47 53 54 55 59 56 79 à 82
144	Philippe bouchard , Brochery, M.Frémont, E.maujean, M.Feghali ;C.Michea ; V.Jaumet, F.Mora ;S.Kermer,H.Rangé ; skomgold ; B.schweitz ; J.Malet ;2016 : parodontologie, dentisterie implantaire (volume 2-thérapeutiques chirurgicales) ; Edition seliarselan ; La voisier .médecine sciences, paris . ISB : 987-2-257-20631-2.	426
162, 163,164 168, 169,170	Meriem saidi, 2019 : cas clinique de chirurgie guidée : Extraction, implantation et mise en esthétique immédiate de la 24 ; 3DCERO.	
171 172, 173,174 175,176	Philip le cle rq, olivier granjon, déborah philips : 2013 : Avulsion et implantation immédiate AOS ; 261 :4-10 10.1051/AOS/2013 102 © EDP sciences 2013. Paris.	7 8
177,179	P.russe ^a , J.B.Flament : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire (p 49-50) a : rue	51,49

178, 183,211 180	Saint-Symphorien 51100Rein, France ; b : hôpital robert Debré, avenue des général-Koenig, 51100, Reins France.	52 50
177, 178,181 182, 184,185 186,188 189,190 199,202 205, 206,207 209	Cécile Fillon : Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à visée préimplantaire, N 42, 57, 13,29 thèse pour obtenir le grade Docteur en chirurgie dentaire, faculté de chirurgie dentaire Nice ; 10/12/2013.	32, 33,10 9, 62,23 44 45,50 52,53 55 56
187 192 193 198, 200,203 208 209,210	Gaël millot : indications et techniques chirurgicale de la latéralisation du nerf alvéolaire inférieur (revue de la littérature) 11/9/2017 N49 thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, université Paris descartes, faculté de chirurgie dentaire.	28 33,36 40 58,36,58 33 32
197,198	B.Guillaume, 2012: Latéralisation de nerf alvéolaire inferieur à vise pré-implantaire; Elsevier Masson;6, Rue de Rome; 75008 Paris, France.	330,332
194 195,196,204	Bernd quantuis: latéralisation du nerf alvéolaire inférieur, Geinssenkirchener str.4041238 Monchengladbach, Allemagne 1/ 2013	9 10

23	Davarpanah, Jakub wicz ; Kohen B ; Caraman ; Met coll.2004 ; les implants en implantologie ; mémento ; Paris.	
----	---	--

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Adel Azougui, Théodore Majid Abillama, Hadi Anton: Augmentation osseuse. 3D greffe de sinus associée à une ROG et mise en place d'implant; le fil dentaire. Juin 2017 .
- (2) Antoine Lascombes: Extraction implantation immédiate (données actuelles) ; thèse pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire ; Académie de NANCY Metz ; université de Lorraine ;2012.
- (3) Antoun H, Karouni M, Sojob B : la régénération// osseuse guidée : resultats, limites et perspectives .AOS 2013 ;261 :11-21..
- (4) Araujo M, Lindhe J., Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog Journal of Clinical Periodontology, February 2005 . 32(2); 212–218, .
- (5) Ashoka Sethi, thomaskaus, préface du prof H .weber et RAJK.Rajaayan DBE : l'implantologie clinique. quintessence international .juin 2007 .
- (6) B.Guillaume: Latéralisation de nerf alvéolaire inférieur à visée pré-implantaire; Elsevier Masson;2012 .
- (14) Ballard-Boutault Astrid en collaboration avec le Troadec Solen : le processus de cicatrisation et le remodelage osseux en implantologie. Partie 2 :la régénération osseuse guidée : biomatériaux et critères de choix. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Le 13/02/2018
- (7) Benech Christelle : Incidence des caractéristiques de l'implant et de la jonction implanto-prothétique sur l'intégration biologique-conséquences esthétiques, thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire, université de Nantes unité de formation et de recherche d'odontologie .18/9/2007.n°47.
- (8) Bernard touati, Adriana Agachi : Implant antérieur esthétique ; le fil dentaire,2010
- (9) Bernard guillaume :les implants dentaires , Ellébore quatrième.2011
- (10) Bernd quantuis: latéralisation du nerf alvéolaire inférieur, Geinssenkirchener str.4041238 Monchengladbach, Allemagne 1/ 2013
- (11) Boukais hamid : cours d'implantologie destiné aux étudiants de 4^{ème} année faculté de blida département de médecine dentaire .2016 ; 7-11.
- (12) Burghard Peter : Repositionnement piézo-électrique du nerf alvéolaire inférieur (examen et deux rapports de cas) 20/1/2012
- (13) Byung-ho choi, seug- Mi jeong, jihunkim, wilfried engelke : implantologie flapless..quintessence international .2012
- (15) Cécile fillon : Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à visée préimplantaire, N 42,57,13,29 thèse pour obtenir le grade Docteur en chirurgie dentaire, faculté de chirurgie dentaire Nice ;10/12/2013 N 42-57-13-29.
- (16) Cratet Johanna , Gestion des complications en implantologie, thèse pour l'obtention du diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, Académie de Nancy-Metz, Université de Lorraine, faculté d'odontologie ;3/7/2015.N 6902.
- (17) Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Khoury pm, Jakubowicz-kohen b, Martinez h. Manuel d'Implantologie clinique , CdP, M'Barek R.,2nd , février 2011, 539 47-59 .
- (18) davarpanah / S.szmuklermoncler / p.rajzbaum/G.demurashvili/S.sater k./A.belinchonsanchez/ B.jakuboniz .kohen/M.caraman/N.capelle- ouadeh/P.zyman : les implants en odontologie pratique .cdp C initiatives santé 2nd , 2015. - 111- 119

(19) De Calmes Gabrielle : incisions et sutures en implantologie .9 juillet 2012 thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire LYO 1D 048 université claudes-bernard-lyon I U.F.R D'odontologie 2012 25-26-27.

(20) DE MORAES PA, OLATE S, LAURIA A, ASPRINO L et AL 8-10 year follow-up survival of implants in maxillae with autogenous bone graft reconstruction, international journal of clinical and experimental Medicine 2015 ; 8 :282-289

(21) Deradji : cours d'implantologie : bilan pré-implantaire.

(22) Defosseux cécile : Application chirurgicale de la piézochirurgie en implantologie, mémoire du certificat d'étude et de recherche approfondie en implantologie orale .2016

(23) Enrico G- bertolucciarlo, Mangano :Reussir les implants dentaire , editions II Masson 2006,79-92

(24) Environnement chirurgical adapté document Frédéricrouche.

(25) F.Larbi : cours destiné aux étudiants 4^{ème} année médecine dentaire Faculté de médecine Alger. 2-3-4-5

(26) Florent bray – Territory manager : Analyse des concepts implantaires sur le secteur antérieur, thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, université Paul sabatier- Toulouse III, faculté de chirurgie dentaire.2012/13/10 N2012

(27) Francis louise, oanadragan, : comblement sinusien (simplification des protocoles chirurgicaux, quittance internationale,2017 46-58-72 -77

(28) francis louise ,oanadragan : comblement sinusien simplification des protocoles chirurgicaux .quintessence international publishing 2018

(29) Fabien Javelon :La technique « flapless » :interets et limites de la chirurgie implantaire sans lambeau.HAL, thèse pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire à l'université de Bordeaux . 2015.06.02 N8

(30) francois Gaudy ,collaborateur :bernardcannas,luc Gillot, thieryGorce, Aziz elhaddouipreface de christian vacher :Atlas d'anatomie implantaire II Masson. 2007

(31) Florent Bray – Territory Manager : L'implantologie dentaire .Europharmat-13 octobre 2016 .

(32) Guillaume leroux : extraction implantation et mise en esthétique immédiate dans le secteur antérieur des maxillaires supérieur. Thèse présentée et publiquement soutenue devant la faculté de chirurgie dentaire de NICE.2016 N° 42571605

(33) Guryprinc / thierryprinc :chirurgie osseuse préimplantaire . Wolterskluwer . 2008. 37--44

(34) GerardAouatepreface de jean-francois Gaudy :l'implantologie non enfouie , II Masson elsevier 2008.

(35) Gaëlmilot : indications et techniques chirurgicales de la latéralisation du nerf alvéolaire inférieur. thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, université Paris descartes.2017/11/09 N49

(36) Gangloff-Wasser Thomas :Réhaussement pré-implantaire du plancher sinusien : étude rétrospective des gains obtenus avec allogreffe. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire : Strasbourg .2016 N50.

(37) H.Martinez, P.Renault, G georges. L. Pierrismard, T.Rouach./R. abou ibrahim, A.behlouli, G.bianca, PH.Bidault, T.Maillet, R.Zeikoum,H.zoghbi : Les implants :chirurgie et prothèsechoixtherapeutiquestrategique.cdp .Wolterskluwer France ,2008.

(38) H.Martinez, M kebir , J-F.tecicianu , R.Lazzara ,R.celletti, D.etienne, C.Janseng.K.Donath :Manuel d'implantologie clinique,cdp groupe liaisons SA. 111-119

(39) jullapexi .symposium W,H :l'ostéointégration, mieux la comprendre pour mieux maîtriser le traitement implantaire l'information dentaire.30/01/2019.N° 04.

- (40) Labma abdel aziz aly : piézoélectrique surgery : applications in oral and maxillofacial surgery, faculty of oral and dental médecine,futurity university in Egypt 18/07/2018.
- (41) Lorraine hoff : Influence des traitement de surface implantaire sur l'accélération de l'ostéointégration. thèse pour l'obtention du diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, université de Lorraine, faculté d'odontologie.15/06/2012.N39960.
- (42) Louis leconte : Le nerf mandibulaire et la chirurgie buccale : Approches clinique et radiologique ; thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire ,Académie de Nancy-metz Université de Lorraine, faculté d'odontologie.04/02/2013 N6042.
- (43) Meriem saidi : cas clinique de chirurgie guidée : Extraction, implantation et mise en esthétique immédiate de la 24 ; 3DCERO ;2019.
- (44) Mohssinebagui, leilafayri, bouabidelmohtarim, nadiamerzouk, 2014 la gestion du risque infectieux en implantologie. AOS 2014 -30
- (45) Ngo tjadeeone Nathalie, les techniques chirurgicales et leur évolution en implantologie orale, thèse de Doctorat d'état en médecine dentaire, Université Cheikh antadiop de daker, Faculté de médecine, de pharmacie et d'anatomostomatologie département de médecine. - 44-57
- (46) Nezhahouammed: Optimisation de la stabilité primaire en implantologie, Mémoire pour le diplôme universitaire d'implantologie chirurgicale orale et maxillo-faciale, université Paul sabter-Toulouse III Faculté de médecine ;25/06//2014.
- (47) ottozahr marc Hurzeler : chirurgie plastique esthétique en parodontie et implantologie une approche microchirurgicale, editionsquinteressence international ;2011.
- (48) P le cle ncq, SL, Dohan, DM Dohan, DM Dohan 2018 : Implantologie axiale, procédures chirurgicales et stratégie prothétique, Elsevier Masson SAS . - 8-18
- (49) Philip le clencq, olivier granjon, débora philips : 2013 : Avulsion et implantation immédiate . EDP sciences 2013.- 7
- (50) Patrick missika, Guillaume drauhet : hygiène et asepsie en implantologie orale copyright .le fil dentaire 5/7/2010.
- (51) P.russe^a, J.B.Flament : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire 49-50- 49-59.
- (52) p.messika : implantodontie implants et dentisterie esthétique.editions Elsevier 2003.
- (53) patrickmissika, anebenhamou ,isabelle kleinfinger/marc bert : accéder à l'implantologie. cdp groupes liaisons 2003.
- (54) Philippe bouchard , Brochery, M.Frémont, E.maujean, M.Feghali ;C.Michea ; V.Jaumet, F.Mora ;S.Kermer,H.Rangé ; skomgold ; B.schweitz ; J.Malet : parodontologie, dentisterie implantaire (volume 2- thérapeutiques chirurgicales) ; Edition selarselan ; La voisier,2016 -417.
- (55) R zeitoun : Le plan d'asepsie en chirurgie implantaire , le fil dentaire ; 9/8/2010.
- (56) RegulaKaufmaun, Renzo bassetti, Regina meriske-stern, Norbert en kling 12/2014, Pratique quotidienne et formation complémentaire : élargissement de la muqueuse péri-implantaire kératinisée lors de la réouverture de l'implant, clinique de prothèse dentaire, clinique de médecine dentaire, Université de Berne , clinique de chirurgie buccale et maxillofacialehopitale, Cantonal, Lucern, Swiss dental journal (124) -1324-1331.
- (57) Robert CAVEZIAN : Evolution historique du concept implantaire : passé, présent et futur des moyens prédictifs d'imagerie. Actes. Société française d'histoire de l'art dentaire. 2007-35

- (58) Safiatou Mate ; Patrick Limbour ; Julien Lambert ; Fabrice Clippet : cas clinique et revue de littérature (facteurs décisionnels d'une extraction implantation mise en cosmétique immédiate unitaire ; Article publié par EDP ,2015
- (59) Simoudhabiba, Khaldounasmaa, Belabedrafik , Réhabilitation d'un édentement unitaire antérieur par prothèse implanto-portée ; mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Docteur en médecine dentaire Université Abou bakerbelkaid , faculté de médecine. 25/06/2014. 132-133
- (60) Stéphane Robert , La chirurgie plastique peri-implantaire, thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, Académie de Nancy-Metz, Université Henri Poicard-Nancy1,11/03/2005.
- (61) Stefanwolfart avec la collaboration de Sonke Harder, Sevenreich, Irenasailer, Volker Weber : la prothèse en implantologie. Editions Quintessence International 2017 . P 180-192
- (62) Sébastien Gallina, Emilie Reyes, Catherine Bisson-Boutelliez, Jean-Marc Martrette, Neal Millier, Pascal Ambrosini : ostéointégration et maladies générales. Recommandations cliniques. AOS 2009 ;248 :369-379.
- (63) Taibiry : Généralités et terminologie implantaire, cours d'implantologie destiné aux étudiants du 4ème année médecine dentaire faculté de médecine Blida ;2018.
- (64) Taibiry : indications et contre indications du traitement implantaire ;cours d'implantologie destiné aux étudiants du 4ème année médecine dentaire faculté de médecine Blida ;2018.
- (65) Taibiry , : les différents types d'implants et matériaux cours d'implantologie destiné aux étudiants du 4ème année médecine dentaire faculté de médecine Blida ;;2018.
- (66) Taibiry :rappel sur les bases fondamentales de l'anatomie et physiologie osseuses ;cours d'implantologie destiné aux étudiants du 4ème année médecine dentaire faculté de médecine Blida ;2018
- (67) Tiffany Soulier : Implantologie orale et obstacles anatomiques : comment prévenir ces risques, mémoire pour l'obtention du diplôme universitaire d'anatomie appliquée à l'implantologie, université Jean Monnet faculté de médecine Jacques Lisfranc;;2015-20-26
- (68) Tanguy Bodin, Graellefanelli, Mokhbi, Yasmina Lomby : Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale : environnement techniques, Haute autorité de santé/ service évaluation des actes professionnels,07/2008.
- (69) Thèse de réhabilitation d'un édentement unitaire.
- (70) Thierry Rouach : Actualisation du concept d'ostéointégration. Le fil dentaire ;09/03/2010.
- (71) Thibaut Rolland :, Préservation et reconstruction chirurgicale des papilles du secteur antérieur maxillaire en implantologie ;thèse pour l'obtention du diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, Université de Bordeaux collège des sciences de santé UFR des sciences odontologiques.17/12/2014.N68.
- (72) Thomas Libeau : Avantages et inconvénients des implantations immédiates et différées post-extractionnelles ; thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire ; université de NANTES , unité de formation et de recherche d'odontologie ;2012.
- (73) Valentine Lamouche : la régénération osseuse guidée ;these pour l'obtention du diplôme de médecin dentiste université Jean Monnet.2017.

