

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB – BLIDA 1



No 11

FACULTÉ DE MÉDECINE DE BLIDA
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE DENTAIRE

Mémoire de fin d'étude
Pour l'obtention du
TITRE de DOCTEUR EN MÉDECINE DENTAIRE
INTITULÉ

LES COMPLICATIONS ET ECHECS EN IMPLANTOLOGIE

Soutenu publiquement le :

14/07/2016

Par

Mlle. Djelloul Nadia

Mlle. Ziane Houda

Mme. Hamzi Ibtissem

Mlle. Hasnaoui Takia

Encadreur : Dr. Sedira.Kh

Jury composé de :

Président : Pr. Boukais .H

Membre du jury : Dr. Ammar Boudjelal.H

2015-2016



Remerciements

A notre président du jury

Monsieur le Professeur Boukais.H

Professeur en Pathologie et Chirurgie Buccales

Chef de Service de Chirurgie Dentaire

*Vous nous faites l'honneur et le plaisir de présider notre jury de
mémoire.*

*Nous vous remercions pour vos qualités pédagogiques et humaines que
nous avons pu apprécier durant toute cette année d'étude.*

*Nous sommes reconnaissantes des efforts que vous faites en clinique
pour améliorer la prise en charge de l'étudiant en médecine dentaire ;
et pour perfectionner le niveau des praticiens en stomatologie surtout à
Blida.*

*Vous avez levé le défi de gérer une telle structure avec toutes les
contraintes que vous rencontrez quotidiennement, on a qu'à vous
souhaiter une très bonne continuation.*

A notre examinatrice du jury:

Madame, le docteur Ammar Boudjelal.H

Docteur en Chirurgie Dentaire.

Maitre-assistante hospitalo-universitaire

d'Odontostomatologie.

Spécialiste en pathologie bucco-dentaire.

*Nous apprécions l'honneur que vous nous faites en participant
à notre jury de mémoire. Nous vous remercions pour votre
sympathie, votre bonne humeur et vos conseils durant nos
stages hospitaliers.*

*A notre directeur de thèse,
Monsieur le Docteur Sédira.Kh*

- *Docteur en Chirurgie Dentaire*
- *Maitre-assistant hospitalo-universitaire d'Odontostomatologie.*
- *Spécialiste en pathologie bucco-dentaire.*

On vous remercie d'avoir su de diriger ce travail, nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous avez fait de nous guider dans notre travail. On espère qu'il sera à la hauteur de la confiance que vous nous avez accordée.

Au cours de nos études nous avons pu apprécier la qualité de votre encadrement et votre réel investissement dans celui-ci.

Merci pour le temps que vous nous avez consacré, votre écoute et vos conseils et surtout votre patience.

Veillez trouver dans ce mémoire le témoignage de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

Dédicace très spéciale de "Nadia" à,

Vous "mes parents" les professionnelles d'académie "L'art de vie". Vous êtes très géniaux, très généreux, vos expressions merveilleuses linguistiquement très simples, demeurent hautement codifiables en sens. Je tiens à vous féliciter de la haute qualité d'ingénierie industrielle que avez réussi de la matérialiser en terme de respect, de compétence, de confiance, ainsi que de la concurrence que vous faite pour le bien être de vos enfants, je vous souhaite une belle vie pleine d'honneur, riche en bonheur.

A "mes frères" : "Mohamed Zine Elabeddine, Abdelhamid, Ismail, Kheireddine, je vous considère comme les rayons de soleil qui ne s'encoche jamais

A ma belle sœur "Sarah "tu es adorable, je t'aime énormément

Toute ma famille à
ipaza,
lemcen,
saret

Je vous dédie cette matière scientifique, notamment à mon grand père, soyez très honore de votre résultat scientifique réalisable avec succès formidable par votre cinquième fillette candidat à l'obtention de doctorat en médecine dentaire. Ainsi que mes tentes et oncles je vous remercie sincèrement d'avoir m'encourager indéfectiblement. Aux oisieux fantastiques "Nyade, Rayane, Maréia, Hedayat"... aux fleurs formidables "Amina, Amel, Wassila, Lamia, Manel, Wafaa, Houda, Chaimaa..." Je vous remercie de vos soutiens

A mes amies "Houda, Ibtissem Takia, Samia, Ratiba, Souheila, Aicha, Kenza, Naima, Malika, Fatima Zohra" Six ans d'étude passent très vite elles étaient lourdes quand à vous, vous étiez très légères, douces, sérieuses, et à la hauteur d'un amétier irremplaçable je vous souhaite une bonne continuation, une exploitation spectaculaire de vos énergies potentielles.

A mes maitres, De larges compétences scientifiques, dynamisme spectaculaire, une écoute, une présence, une grande patience et des conseils judicieux, telles sont les qualités que j'ai pu apprécier chez docteur "Sabraoui "et docteur "Sédira". J'ai apprécié ses soutiens dans les moments difficiles de ce travail. Je tiens à les remercier sincèrement. Je remercie également docteur Saoudi, docteur Boumaiza, et docteur Zenati pour avoir toujours été disponibles pour répondre à mes diverses questions.

Nadia

Ecrire ce remerciement fut pour moi le plus difficile. C'est peut-être pour cette raison que j'ai attendu la veille de mon rendez-vous d'imprimature pour m'y mettre.

A mes parents,

Pour m'avoir apporté votre amour, pour vos encouragements tout au long de ces années, et votre affection précieuse pour avancer dans la vie. Merci de m'avoir fait confiance et de m'avoir poussé à réussir, je tenais à vous remercier aussi pour tous les moyens que vous avez mis en œuvre pour que j'arrive à ce que je suis aujourd'hui. Vous êtes un modèle pour moi. Comme le dites, dans la vie il faut avoir des rêves inaccessibles pour toujours donner le meilleur de soi-même et atteindre ses objectifs. Vous êtes des personnes formidables, aux grandes qualités, et vous pourrez toujours compter sur moi.

A mon grand-père: je ne trouve pas des termes convenables pour te remercier, j t'adore.

A tous mes enseignants de primaire, de CEM et de lycée : pour vos conseils bienveillants, vos enseignements, vous êtes inoubliables, vous me manquez, i miss You so much.....

A mes frères : Mohammed, Lahcene, Youcef, Amine, Yahya, et le benjamin de ma famille Othmane, je vous souhaite tous une vie personnelle pleine de bonheurs et de joie, et une vie professionnelle pleine de succès.

A mes amies, Nadia, Ibtissem, Takia, merci d'avoir été si patientes durant la réalisation de ce modeste travail. Merci pour vos efforts substantiels.

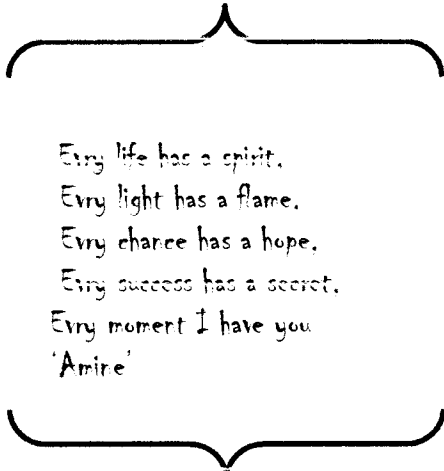
A Hafsia, de la joie, un peu d'organisation, un grain de folie, mon point de mire vers la vie de grand, que de belles années d'amitié passées ensemble, et j'espère beaucoup encore à venir.

A Rachia, Fatí, Nour, Jasmate, merci pour toutes ces bonnes années passées, mais aussi pour celles à venir ;

« C'est parce qu'on imagine simultanément tous les pas qu'on devra faire qu'on se décourage, alors qu'il s'agit de les aligner un à un ».

Aux copains des années supérieures,

La sphère bucco-dentaire est tout aussi importante que les autres régions du corps humain car elle est partie intégrante de notre être. Cette intégration confirme la place éminente occupée actuellement par la médecine dentaire au même titre que les autres disciplines médicales. Il faut constamment la faire reconnaître et honorer. L'éthique fait partie du domaine de la santé et nous concerne tout particulièrement.



Evry life has a spirit.
Evry light has a flame.
Evry chance has a hope.
Evry success has a secret.
Evry moment I have you
'Amire'

ZIANE HOUDA

Au **nom d'Allah**, le clément, le miséricordieux !

Louanges à Allah qui m'a doté de force, de courage et de persévérance durant chacune des épreuves que j'ai dû affronter dans ma vie et qui m'a gratifié

A mes parents;

Pour le soutien, les conseils et les encouragements que vous m'avez apportés.

Pour votre éducation et le témoignage quotidien de votre amour, qui m'ont porté jusqu'à l'accomplissement d'une partie de moi-même.

Merci. Sachez que vous n'auriez pas pu mieux me guider que vous ne l'avez fait. Il ne me reste plus qu'à poursuivre ma route avec votre exemple toujours à l'esprit.

*une des stations se présente pour renouveler mon vif remerciements à mon très chère mari **SALEM** autant de fois que le nombre de lettres de ce mémoire contient et plus, pour son soutien si chaleureux et illimité dont je ne peux le qualifier par ces simples phrases. e tendresse, à toi qui a participé à chaque instant dans ce travail, je te le dédie.

A ma petite fleur, **Yasmine**: A toi que j'ai porté avec Bonheur; que j'ai reçu avec tendresse.

*De quatre adorables soeurs : **Assia** et son mari; **Sarah** et son mari et ses chers enfants Samir et Abd El Mouemen; **Imen**, son mari et sa chère fille Ismahane, et enfin pour ma très chère **petite soeur Chaïma** que je la souhaite une longue vie plein de succès.

A mes frères Rabeh (Abou Bakr) et Omar

Je vous remercie et je vous souhaite de tout mon cœur de réussir dans votre vie.

Pour ma deuxième famille: De la belle mère **Fatma Zohra** la plus merveilleuse qui soit, d'un père **Mohamed** tout aussi fantastique

A docteur **Hind Belhadj**, qui m'a soutenu Durant le moment le plus difficile de ma vie.

A mes frères: **Hamza**, **Fathi** et son épouse **Saliha**, **Touhami** et son épouse **Siham**. Pour m'avoir encouragé..

Je terminerais cette note par un très grand merci adressé à mes très chères amies: **Nadia**, **Houda** et **Takia** Vous m'avez toujours soutenu. Merci pour tout. Soyez assuré de mon amitié la plus sincère.

HAMZI IBTISSEM

Dédicace

Merci « ALLAH » de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir; la force d'y croire; la patience d'aller jusqu'au bout du rêve

Je tiens à dédier ce modeste travail

A mon père «Brahim » qui a été mon ombre durant toutes les années de mes études ; et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager et à me pousser et à me protéger

à celle qui m'a donnée la vie; le symbole de tendresse; qui s'est sacrifiée pour mon bonheur ; à ma mère « Leila » en témoignage de ma grande affection

A mon frère Abdelfettah

Ces quelques lignes ne sauraient suffire pour t'exprimer mon profond amour et l'immense reconnaissance pour tout le courage et le sacrifice dont tu as fait preuve durant toutes mes études. Je te dédie ce travail, en te souhaitant beaucoup de bonheur et de succès.

A mes chères sœurs Farida, Selma, et Fatihate Zahri

Nul dédicace ne saurait exprimer mon estime et mon profond amour. Vos sacrifices inoubliables, votre encouragement tout au long de ma carrière

A toute ma famille

A mes très chères amies et mes collègues de promotion avec qui j'ai passé mes meilleures années d'études.

A tous ceux que je connais et que je n'ai pas pu citer.

Qu'Allah vous protège et que l'avenir vous réserve tout le bonheur et la réussite.

Hasnaoui Takia

Table des matières

1.Introduction	01
2 .Données fondamentales	02
2.1. Rappels anatomiques.....	02
2.1.1. Maxillaire supérieur.....	02
2.1.1.1.La vascularisation du maxillaire supérieure.....	03
2.1.1. 2. L'innervation du maxillaire supérieure.....	05
2.1.2. La mandibule.....	06
2.1.2.1.La vascularisation de la mandibule.....	06
2.1.2. 2. L'innervation de la mandibule.....	07
2.1.3.Vascularisation et particularités de la muqueuse péri-implantaire.....	09
2.2.Données fondamentales implantaire.....	11
2.2.1.Morphologie de l'implant.....	11
2.2.2.Diamètres implantaire.....	13
2.2.3.Longueur de l'implant.....	14
2.2.4.Connexion implantaire.....	14
2.2.5.Description des différents éléments de la prothèse en implantologie.....	15
2.2.5.1.Les piliers.....	15
2.2.5.2.Les faux moignons ou inlay-cores.....	15
2.2.5.3.Les vis.....	16
2.2.5.4. Les couronnes.....	16
2.2.5.5. La connexion entre les différents éléments.....	16
2.2.5.6. Les différents types de prothèse.....	18
2.2.6 L'état de surface.....	20
2.2.6.1.Les types d'état de surface.....	20
2.2.6.2.Traitements de surface.....	21
3. Définitions.....	24
-Complication.....	24
-Echec.....	24
4.Les complications chirurgicales	26
4.1.Les complications per-opératoires.....	26
4.2 Les complications immédiates.....	31
4.2.1. Les complications vasculaires.....	31
4.2.2. Les complications nerveuses.....	33
4.2.3. Les complications gingivales.....	34
4.3Les complications pendant la période d'enfouissement.....	35
4.3.1 Les complications gingivales.....	35
4.3.2.Les complications prothétiques de la prothèse d'attente.....	37
4.4.Les complications pendant la chirurgie de mise en fonction des implants.....	37
4.5.Les complications après la chirurgie de mise en fonction des implants.....	40
5.Les complications prothétiques.....	41
5.1.Les complications biomécaniques et structurelles.....	41
5.2.Les complications esthétiques.....	62
5.3.Complications fonctionnelles.....	64
5.4.Les complications mucco-gingivales.....	65
6.Les échecs.....	67
6.1. Les échecs postopératoires de l'implant pendant la période d'enfouissement.....	67
6.2.Les échecs postopératoires de l'implant pendant la mise en charge.....	68
6.3. Les échecs postopératoires pendant les périodes initiales de la mise en charge.....	69
6.4. Les échecs postopératoires pendant les périodes de la mise en charge à long terme.....	69
7.Les étiologies des échecs.....	71
8.Gestion des échecs.....	77
9. Prévention.....	79
10. Conclusion.....	105
11 Bibliographie.....	

Liste des abréviations:

ADN: Adénosine Désoxyribose Nucléaire

ARN: Adénosine Ribose Nucléaire

AL: Anesthésie Locale.

ALR: Anesthésie locorégionale.

J: Jour.

mm: millimètre.

T°: Température.

TCA: Taux de Céfaline Activé.

TP: Taux de Prothrombine.

TPS: Titanium Plasma Spray

TS: Temps de Saignement.

INTRODUCTION

1. INTRODUCTION :

Aujourd'hui, L'implantologie s'est imposée comme une discipline incontournable de l'exercice odontologique ; elle fait partie intégrante des options disponibles dans le cadre d'un édentement, qu'il soit simple, multiple, ou complet. Or comme toute autre discipline chirurgicale, l'implantologie requiert délicatesse, précision et planification. Le praticien aussi expérimenté soit-il confronté inévitablement à des échecs. Il doit y être préparé et surtout il doit y avoir préparé son patient.

Certes les échecs implantaires ne représentent que 5 % des cas. Nous pourrions parler des 95% de réussite ^[1-2]. Mais il nous a paru plus important de se concentrer sur ses 5 % qui sont un véritable défi pour les praticiens. Ces échecs sont d'autant mal vécus par les patients et par les praticiens qu'ils sont rares, cela nous oblige à mieux les connaître afin de mieux les éviter.

Nous allons donc décrire dans ce modeste travail les différentes complications et échecs pouvant survenir pendant et après le geste opératoire, ainsi que les moyens d'y remédier. Il est en effet indispensable pour le praticien de savoir faire face à une hémorragie, de connaître le protocole de traitement d'une péri-implantite, ou encore de pouvoir déposer une vis fracturée...Cependant, n'est-il pas encore essentiel de savoir éviter l'apparition d'une complication ? Le Docteur *Marc Bert* a dit très justement que « la meilleure façon de gérer un échec reste de l'éviter ».

DONNEES FONDAMENTALES

2. Données fondamentales:

2.1. Rappels anatomiques :

2.1.1. MAXILLAIRE SUPERIEUR : L'os maxillaire est un os spongieux, constitue avec son homologue contro-latéral l'essentiel du massif facial supérieur. Bien qu'étant l'os le plus volumineux de la face, il est proportionnellement le plus léger, car il est creusé d'une cavité pneumatique importante : le sinus maxillaire. Le maxillaire est d'origine membraneuse, appartenant au viscéro-crane ^[3]. Il est en relation directe avec les os du massif facial supérieur (*fig 01*) (le palatin, nasal, lacrymal, le cornet nasal inférieur, et le vomer). ^[3]

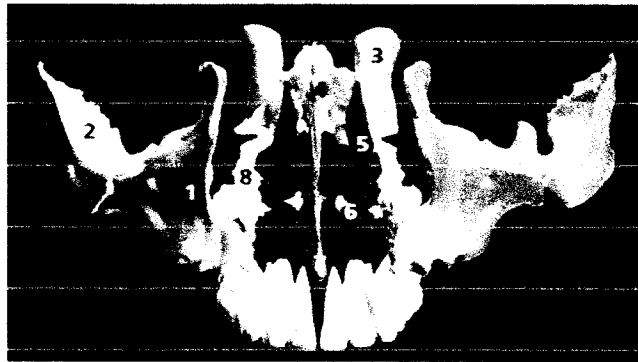


Fig 01 : Eclaté du massif facial supérieur. 1. os maxillaire qui en constitue la majeure partie ; 2. os zygomatique ; 3. os nasal ; 4. ethmoïde ; 5. os lacrymal ; 6. cornet nasal inférieur ; 7. vomer ; 8. os palatin. ^[3]

Le bord inférieur du maxillaire supérieur est constitué par les processus alvéolaire, limite en bas les faces antérolatérales et infra-temporale du maxillaire, il suit dans son développement et son évolution les différentes phases de la mise en place des dents, sa forme varie de la région incisive à la région molaire. ^[3]

Le sinus maxillaires ou **les antres de Highmore** sont des cavités anatomiques, avec des caractères variables, recouvertes d'une membrane de type respiratoire : membrane de Schneider. Ils sont en relation avec les fosses nasales par l'intermédiaire des méats (ou Ostia) qui s'ouvrent à la hauteur des cornets moyens ^[4].

Quand le sinus est très développé, il peut présenter des prolongements dans les os voisins. Le prolongement antérieur dans le processus frontal du maxillaire est fréquent, et peut gêner la mise en place d'un implant dans la région canine (*fig02*).

DONNEES FONDAMENTALES



Fig02 : Coupe anatomique passant par une molaire montre un prolongement inter-radulaire(1) du sinus maxillaire(2). [3]



Fig03 : Radiographie panoramique recadrée sur la région molaire montrant les rapports de la paroi inférieure du sinus maxillaire et des dents. [3]

La membrane de Schneider : C'est une structure fragile cicatrise facilement en cas d'effraction, lorsque la cavité sinusienne est saine. Indemne de toute pathologie, la membrane de Schneider est le plus souvent radiologiquement imperceptible. Cependant une épaisseur faible augmente le risque de perforation lors de son élévation. Devant toute intervention chirurgicale de comblement sinusien ou d'élévation du plancher ; un bilan radiologique préopératoire est essentiel d'estimer non seulement l'épaisseur de la membrane sinusienne mais également sa morphologie afin d'évaluer la perméabilité du méat moyen et de prévenir son obturation au moment de l'intervention. [4]

2.1.1.1. La vascularisation du maxillaire supérieur dépend de certaines branches collatérales de l'artère maxillaire, qui s'étend à travers la fosse infra-temporale jusqu'au foramen sphéno-palatin (*fig04*). [1-2]

1. **L'artère infra-orbitaire** irrigue la face sous-orbitaire et la face antérieure du maxillaire et des dents antérieures.
2. **L'artère alvéolaire postérieure et supérieure** assure la vascularisation de la face postérieure du maxillaire et des dents postérieures.

L'artère infra-orbitaire et l'artère postéro-supérieure sont anastomosées par une artère qui prend la dénomination de l'artère antrale alvéolaire (*fig 05;fig06*) située entre la muqueuse et la partie latérale du sinus maxillaire, celui peut constituer un obstacle

DONNEES FONDAMENTALES

anatomique en cas d'abord latéral du sinus maxillaire pour une élévation du plancher sinusien . [1-2]

3. L'artère grande palatine, branche de l'artère palatine descendante, assure la vascularisation de la partie postérieure de la muqueuse palatine .
4. L'artère naso-palatine, branche de l'artère sphéno-palatine irrigue la partie antérieure de la muqueuse palatine .

L'artère grande palatine et l'artère naso-palatine s'anastomosent dans le canal incisif. [1]

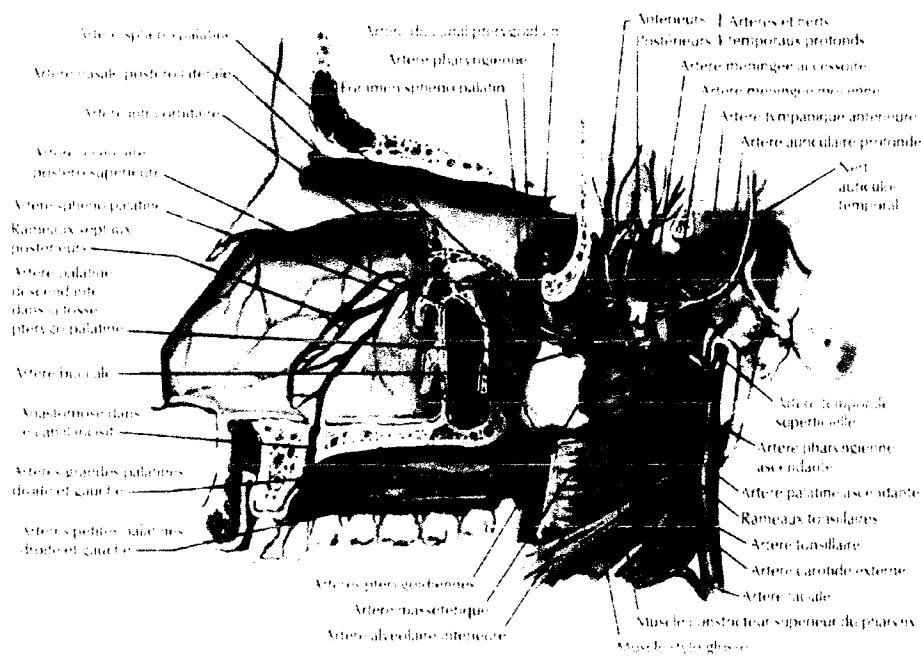


Fig 04: La vascularisation du maxillaire supérieur. [5]

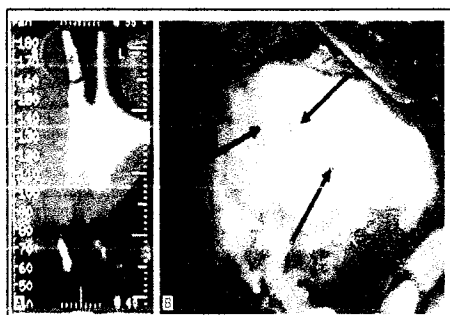


Fig05: L'Artère antrale alvéolaire.
A. Mise en évidence de l'artère antrale alvéolaire sur une reconstruction coronale oblique. B. L'artère antrale alvéolaire est identifiée sur la paroi externe du maxillaire lors de l'ostéotomie. Son trajet traverse le volet latéral. [6]

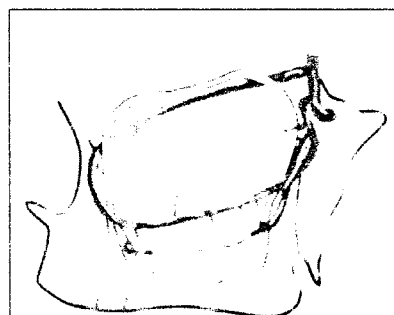


Fig 06 : l'artère antrale alvéolaire : À droite : c'est la partie dorsale. A gauche : c'est la partie ventrale). L'anastomose formé par l'artère infra-orbitaire et l'artère postéro-supérieure est dans toutes les cas intra-osseuse (la ligne discontinue) ; et cette anastomose est extra-osseuse dans 40% des cas [7]

DONNEES FONDAMENTALES

2.1.1.2. L'INNERVATION DU MAXILLAIRE SUPERIEUR.

Elle est sous la dépendance du nerf maxillaire supérieur (V2), il est exclusivement sensitif passe à travers le trou grand rond et atteint la fosse ptérygo-maxillaire où il se divise en un certain nombre de branches. Deux branches pénètrent dans le ganglion sphéno-palatin pour former :

1. Le volumineux nerf palatin sort du foramen palatin postérieur pour innerver la partie postérieure de la muqueuse du palais osseux et de la gencive palatine. ^[2]

2. Le naso-palatin : sort du ganglion sphéno-palatin en passant à travers le foramen sphéno-palatin, il passe en bas et en avant du septum nasal et atteint le canal incisif où il donne ses branches terminales pour innerver la gencive et la muqueuse dans la partie antérieure du palais osseux. ^[1]

3. Les petites branches nasales postérieures.

Juste avant de pénétrer dans canal sous-orbitaire, le tronc maxillaire supérieur donne le nerf zygomatique qui chemine suivant une direction antérieure et latérale ainsi que les branches alvéolaires descendantes, supérieures et postérieures. Les branches des nerfs alvéolaires supérieures et antérieures quittent le tronc juste avant le foramen sous-orbitaire et le nerf sous-orbitaire abandonne des petits rameaux qui vont aux téguments situés entre la narine et l'œil. ^[1 - 2]

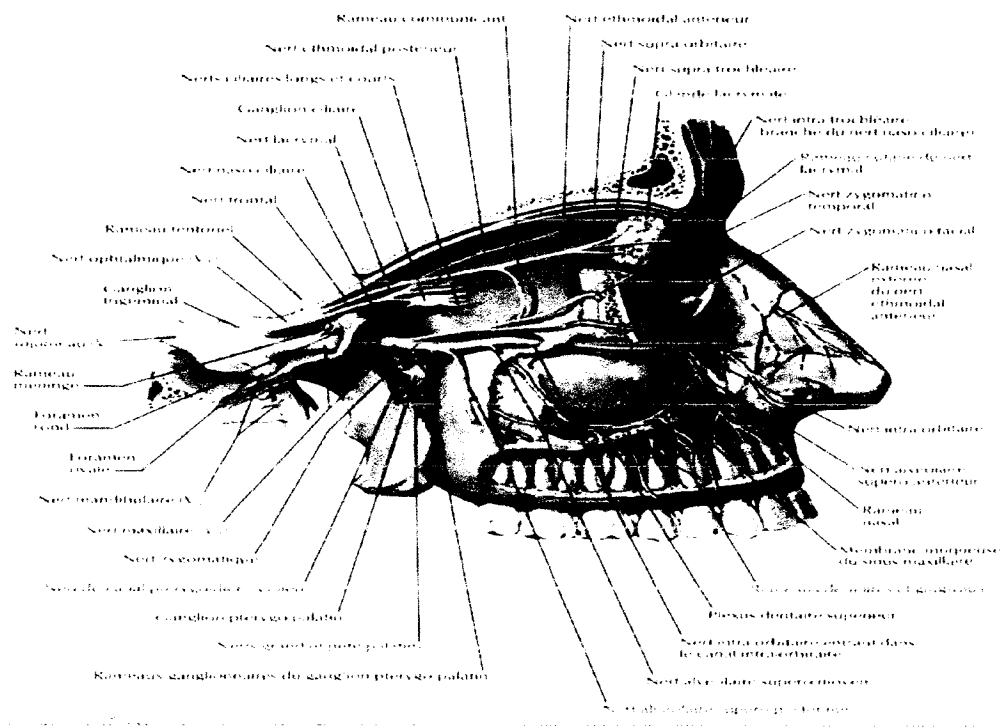


Fig 07 : L'innervation du maxillaire supérieur. ^[5]

DONNEES FONDAMENTALES

2.1.2.LA MANDIBULE : Est un os compact, impair médian et symétrique, forme le squelette du massif facial inférieur. C'est le seul os mobile de la face. Il s'articule par l'intermédiaire de son processus condyalaire avec le temporal, au niveau de l'ATM ^[3]. De la forme générale d'un segment d'ovoïde ouvert vers l'arrière, la mandibule se divise en deux parties qui se réunissent au niveau des angles mandibulaires. ^[3]

Le corps mandibulaire : Sa face latérale donne insertion au muscle mentonnier. Dans le secteur prémolaire, cette face est marquée par le foramen mentonnier. Dans le secteur molaire, cette face est marquée par une crête mousse, la crête buccinatrice qui est le siège d'insertion du faisceau mandibulaire du muscle buccinateur. ^[3]

Le bord alvéolaire : sa forme évolue en permanence au cours de la croissance mandibulaire ainsi qu'en fonction des phénomènes de remodelage et de résorption liés aux extractions dentaires et/ou au vieillissement. ^[3]

La branche montante : Sa face médiale est centrée par un orifice en entonnoir de dimensions variables, c'est le foramen mandibulaire ; qui livre passage aux vaisseaux et aux nerfs alvéolaires inférieurs. Le foramen est limité en avant par une éminence triangulaire souvent saillante, la lingula, et en arrière par une éminence plus petite, l'anti-lingula. Ces deux éminences donnent insertion au ligament sphéno-mandibulaire. ^[3]

Le canal mandibulaire : Ce conduit de section circulaire parcourt la mandibule sur toute son étendue. Il est bien visible du foramen mandibulaire jusqu'au foramen mentonnier. Au-delà du foramen mentonnier, il constitue le canal incisif. Celui-ci est plus grêle et s'épuise progressivement jusqu'au plan sagittal médian. Ce conduit ne possède pas de paroi propre. Il n'existe qu'une légère densification marquée de nombreux trous, de l'os spongieux autour du pédicule mandibulaire. La notion de corticale décrite par certain auteur, abusé par l'aspect en tomодensitométrie, est fautive. Dans ce canal, le nerf alvéolaire inférieur est entouré d'une gaine conjonctive ou la veine est la plus superficielle puis l'artère qui chemine au voisinage du nerf qui est le plus profond. ^[3]

2.1.2.1. LA VASCULARISATION DE LA MANDIBULE :

La mandibule est irriguée par un réseau externe périoste et un réseau interne endo-osseux. ^[1]

1. **L'artère faciale** gagne la région sub-mandibulaire en passant à la face médiale, puis au bord supérieur de la glande sub-mandibulaire, elle est appliquée contre le périoste de la mandibule au bord inférieur

DONNEES FONDAMENTALES

et sur la partie inférieure de la face latérale, puis elle devient plus superficielle pour cheminer dans la joue ;

2. **L'artère sub-mentale** provient de l'artère faciale, appliquée sur la face médiale et le long du bord inférieur de la mandibule ; ^[1]
3. **L'artère sublinguale** provient de l'artère linguale gagne la partie antérieure du plancher buccal jusqu'à la corticale postérieure de la symphyse. ^[1]

L'artère sub-mentale et sublinguale peuvent être lésées en cas de la perforation de la corticale mandibulaire. ^[1]

4. **L'artère alvéolaire inférieure** : est un réseau interne, pénètre dans le canal mandibulaire en arrière de la lingula, située au-dessus du nerf alvéolaire inférieur. Cette artère se divise en deux rameaux terminaux :
 - 1) Une artère incisive qui continue son trajet dans la mandibule et donne des rameaux à la canine et aux incisives mandibulaires ; ^[11]
 - 2) Une artère mentonnière qui sort par le foramen mentonnier et s'anastomose avec l'artère sub-mentale. ^[8]

En cas d'effraction du toit du canal mandibulaire, on considère généralement qu'un saignement précède la lésion du nerf. ^[1]

2.1.2.2. L'INNERVATION DE LA MANDIBULE: Elle est assurée par le nerf maxillaire inférieur (V3), c'est un nerf mixte bien qu'essentiellement sensitif, il atteint la fosse infra-temporale à travers le trou ovale. Les branches motrices des muscles masticateurs quittent le tronc dans cette fosse, le nerf abandonne, à ce niveau plusieurs branches sensibles ^[8] :

1. Le nerf buccal passe le long de la partie interne de la branche montante antérieurement au nerf alvéolaire inférieur. Il croise le bord antérieur de la mandibule et se ramifie en branches qui innervent la gencive buccale entre la deuxième prémolaire et la deuxième molaire (fig. 08) (fig 26). ^[8]

2. Le nerf dentaire inférieur passe de haut en bas le long du côté interne de la branche mandibulaire montante jusqu'à l'orifice du canal mandibulaire, dans ce canal, le nerf se divise en branches qui forment le plexus dentaire inférieur, ces branches innervent les dents et la gencive de la partie inférieure de la joue. Avant que le nerf n'entre dans le trou mandibulaire, il abandonne une branche mylo-hyoidienne qui continue le long de la branche de la mandibule. Le muscle mylo-hyoidien et le ventre antérieur du muscle digastrique reçoivent des fibres motrices de ce nerf qui est mixte.

DONNEES FONDAMENTALES

Le nerf dentaire inférieur abandonne une branche dans le canal mandibulaire (nerf mentonnier) qui passe par le trou mentonnier pour innervier la gencive buccale entre la ligne médiane et la deuxième prémoiaire ainsi que la peau de la lèvre inférieure et du menton (fig08 ;fig09). [8]

3. Le nerf lingual émet des branches pour innervier la gencive linguale au niveau de la région molaire .la gencive linguale de la partie antérieure de la joue inférieure ainsi que la muqueuse du plancher buccal reçoivent des fibres du nerf sub-lingual. Les branches terminales de ce nerf entrent dans la langue pour en innervier le corps. Le nerf lingual et le nerf dentaire inférieur se dirigent ensemble vers le bas juste avant d'atteindre le trou mandibulaire puis le lingual s'anastomose avec la corde tympanique du facial. [8]

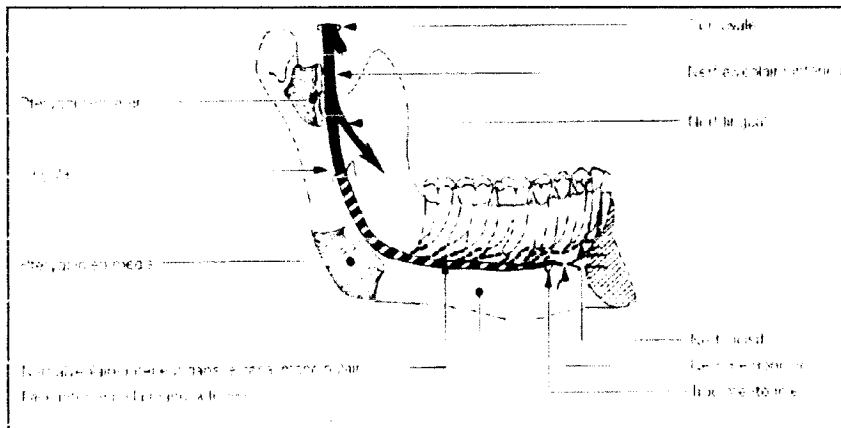


Fig 08 : Vue interne le nerf alvéolaire inférieur avec ses branches collatérales. [8]

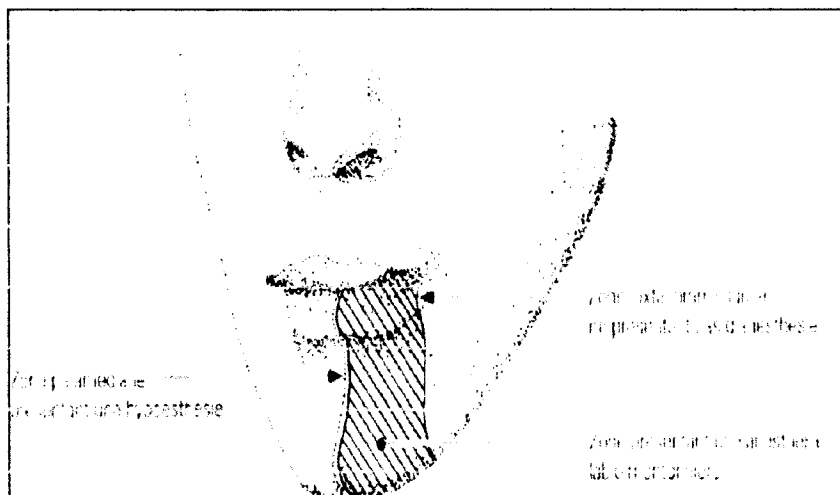


Fig 09: Innervation cutanée du nerf mentonnier : c'est au niveau de cette région que se manifeste la modification de la sensibilité labio-mentonnaire. [9]

DONNEES FONDAMENTALES

2.1.3.VASCULARISATION ET PARTICULARITES DE LA MUQUEUSE PERI-IMPLANTAIRE.

LE PARODONTE SAIN: est formé de quatre types de tissus : le ligament alvéolo-dentaire, le ciment, l'os alvéolaire et la gencive (fig 10). [9]

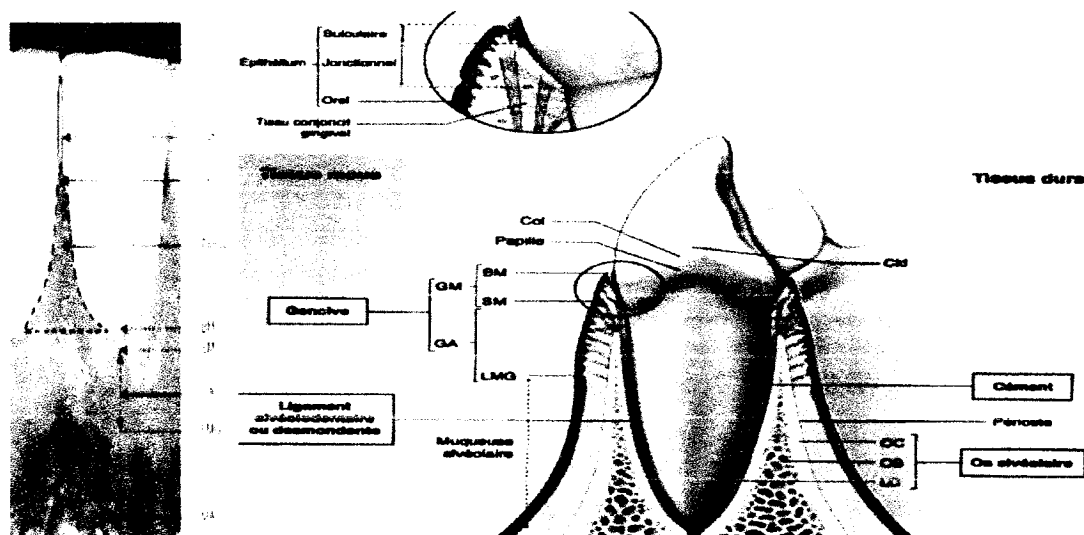


Fig 10: Les quatre composants du parodonte : BM : bord marginal, CA : ciment acellulaire, CC : ciment cellulaire, Cid : contact inter-dentaire, GA : gencive attachée, GM : gencive marginale ou libre, LC : lame cribreuse, LMG : ligament mucco-gingival, OC : os cortical, OS : os spongieux, SM : sillon marginal. [9]

Les tissus péri-implantaires présentent de grandes similitudes avec le parodonte puisqu'ils comprennent une crête osseuse entourée d'une muqueuse orale avec un espace sulculaire. A la différence du parodonte, il n'y a pas de surface équivalente au ligament alvéolo-dentaire et au ciment autour de l'implant. De plus, les caractéristiques de la muqueuse péri-implantaire ne se développent qu'à partir du moment où il y a communication entre l'implant et la cavité buccale, c'est-à-dire directement après la pose d'un implant non enfoui ou bien lors de la phase de découverte avec mise en place de la vis de cicatrisation pour un implant enfoui. [9]

Sur un implant, la partie apicale de l'épithélium de jonction est séparée de l'os alvéolaire par une portion de tissu conjonctif. Cette zone est riche en collagène mais pauvre en cellules et en vaisseaux sanguins. Au sein de cette zone riche en collagène, les fibres sont orientées parallèlement à la surface implantaire avec un ancrage osseux, séparées de la surface implantaire par une couche de protéoglycan, composants de la matrice extra-cellulaire. [9]

Sur un parodonte sain comme autour des implants, les tissus mous kératinisés ont une couleur rosée et une consistance ferme. La gencive, comme la muqueuse péri-implantaire est formée d'un

DONNEES FONDAMENTALES

épithélium stratifié kératinisé qui se continue en direction apicale par un long épithélium de jonction non kératinisé sur en moyenne 02 millimètres. On note également un infiltrat inflammatoire sous l'épithélium de jonction.^[9]

La vascularisation de l'organe dentaire provient des septa interdentaires, du ligament parodontal, et de la muqueuse buccale (fig 11).

En raison de l'absence du ligament parodontal, la vascularisation de la muqueuse péri-implantaire n'est assurée que par l'os des tissus mous c'est-à-dire du périoste (fig 12). La vascularisation des tissus péri-implantaires est donc moins importante d'où un risque de diminution de potentiel de cicatrisation et de la résistance péri-implantaire.

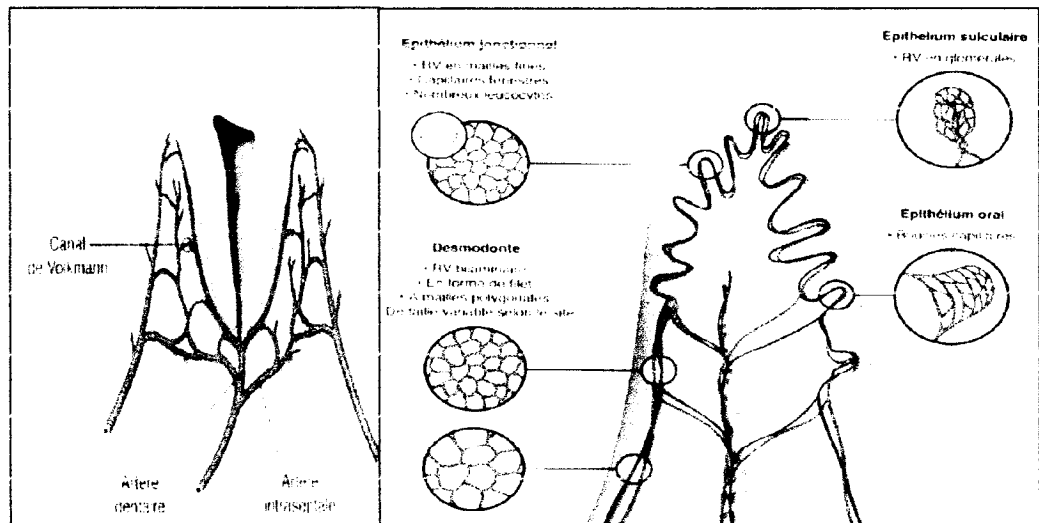


Fig 11: Représentation schématique de l'apport artériel parodontal : le réseau vasculaire desmodontal communique avec celui de l'os alvéolaire via les canaux de Volkmann.^[9]

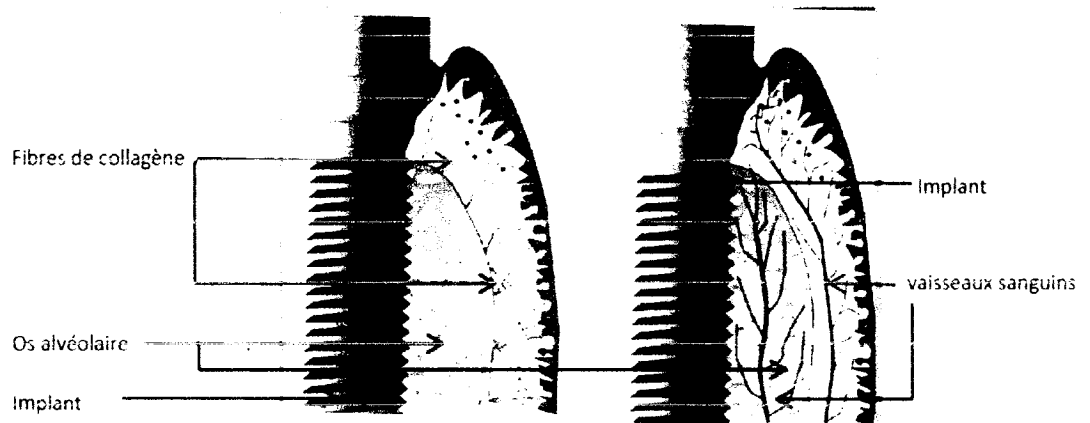


Fig 12: Présentation schématique de l'insertion des fibres de collagène et de la vascularisation au niveau d'un implant.^[10]

2.2. Les données fondamentales implantaire :

L'implant ou fixture : est un dispositif destiné à créer au maxillaire ou à la mandibule un ancrage stable, résistant, efficace, non iatrogène, durable, sur lequel s'adapte une prothèse amovible ou fixée en vue de redonner au patient partiellement ou complètement édenté, une fonction adéquate, un confort satisfaisant et une esthétique compatible avec toute fonction sociale ^[11-12].

2.2.1. Morphologie de l'implant : Elle renvoie à sa forme générale c'est la caractéristique la plus aisément perçue, la variation des silhouettes disponible sur le marché démontre l'absence d'une forme idéale. Cela renforce l'idée que chaque silhouette exprime une préférence ou un compromis, elle correspond à un accent mis sur une propriété particulière. Par-exemple, la forme conique permet d'augmenter la stabilisation primaire, une forme plus cylindrique simplifie la mise en place. Les implants dentaires sont divisés en trois parties : un col, un corps, et un apex, chaque partie possède des propriétés et un rôle distinct (fig13). ^[13]

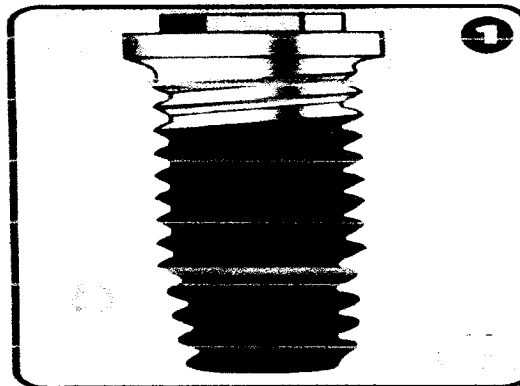


Fig 13: l'implant cylindrique(1).est constitué de trois parties : le col(2).le corps(3),et l'apex(4). ^[14]

Col de l'implant : C'est la partie de l'implant qui réalise la connexion avec le pilier, cette portion est au contact des tissus mous, la gencive, ainsi que des tissus durs, la crête osseuse. Elle constitue une zone de jonction et sa fonction est d'organiser harmonieusement la transition entre les éléments adjacents, sa surface ne doit pas favoriser la formation et la rétention de la plaque bactérienne et doit être accessible à l'hygiène et être aisément nettoyable Sa position au niveau de la crête osseuse confère un rôle déterminant dans la stabilisation de l'implant prothétique. Les différents types du col : ^[13]

DONNEES FONDAMENTALES

Col droit : Il s'agit de la forme du col implantaire des premiers implants vis décrits par *Bränemark*. La hauteur du col varie entre 0.75 et 1.5mm selon les fabricants. Le diamètre du col et le diamètre de la base du pilier prothétique ne diffère pas, l'avantage de cette forme est la simplicité ; elle peut être considérée comme une forme de référence.

Col évasé : Il correspond à une augmentation du diamètre de l'implant au niveau du col par rapport au corps de l'implant.

Col large du type XP : Cette forme (pour extra large plateforme) constitue la seconde variante par rapport au col droit. L'élargissement du col entraîne celui du diamètre de la base prothétique par rapport à celui du corps implantaire. Cette base répond aux impératifs prothétiques des dents larges (molaires). Elle autorise cependant une implantation dans un site non compatible avec l'insertion d'un implant de large diamètre, par exemple site molaire en présence d'une crête mince ou d'un site osseux présentant des concavités, ou à proximité d'une racine. ^[14]

Col intégrant le Platform- switching : Présente un élargissement du col implantaire sans modification du diamètre de la base prothétique par rapport au diamètre implantaire. L'implant présente donc simplement un renflement au niveau de son col. Cet élargissement permet de mettre en place un effet de Platform-switching quand la base du pilier prothétique est décalée vers l'intérieur. Ce décalage semble permettre une meilleure stabilisation osseuse de la crête.

Col présentant des microspires : Au lieu d'être plan le col présente des microspires. Selon la théorie biomécanique, les microspires permettent probablement une meilleure répartition des contraintes au niveau de la crête osseuse.

Col transgingival (pour implants dits en un temps) : Le col transgingival se trouve en position juxta-gingivale lors de la pose de l'implant.

Le corps de l'implant : Le corps implantaire est la partie la plus étendue de l'implant, entre le col et l'apex. Elle définit la silhouette de l'implant et contient les spires qui en assurent la stabilité primaire. La forme et le pas de vis des spires participent à la spécificité du dessin implantaire. Les spires, constituent une partie importante du corps implantaire, elles se prolongent en général au niveau de l'apex selon un pas de vis identique ou non et participent à la stabilité primaire de l'implant par la pression qu'elles exercent entre elles et l'os. En plus, la spire constitue un lieu de dispersion des forces. Les implants vis répartissent mieux les contraintes dans l'os lors de la mise en fonction que les implants cylindriques. ^[13-14]

DONNEES FONDAMENTALES

Implant cylindrique : il s'agit de la forme la plus ancienne, et elle présente le plus grand recul clinique. Il s'agit d'un implant cylindrique présentant un filetage externe sur toute la hauteur de son corps. L'implant ainsi que différents forêts chirurgicaux sont cylindriques. L'implant cylindrique actuel a les caractéristiques suivantes :

- Auto taraudant (il réalise lui-même son pas de vis) ;
- Col légèrement évasé ou du même diamètre que le corps ;
- Apex tronconique et sécant.

A son origine la chirurgie était réalisée en deux temps c'est-à-dire une mise en nourrice de l'implant, suivie de son desenfouissement quelque mois plus tard, dès l'obtention de l'ostéo-intégration. Une fois mise en place, il se situe au niveau de la crête osseuse.

Implant conique est aussi appelé implant anatomique ou radulaire, présente une morphologie proche de celle d'une racine dentaire c'est à dire le diamètre du corps implantaire est décroissant dans le sens corono-apical. La conicité est plus ou moins prononcée sans présenter une rupture géométrique. Cette forme impose l'utilisation de forêts chirurgicales spécifiques permettant de donner une forme conique au site osseux.

L'apex est la partie terminale de l'implant, elle prolonge et termine le corps, cette partie peut être soit active (sécante) soit passive (arrondie).^[13]

Apex arrondi : La géométrie de l'apex est arrondie, sans aspérité, il est particulièrement indiqué lorsque la partie apicale de l'implant est amenée au contact d'une structure fragile telle que la membrane sinusienne.^[13]

Apex travaillant : L'apex travaillant est sécant. Il génère le pas de vis et permet de tarauder le logement implantaire au moment de la pose de l'implant. La logette est trop petite pour recevoir l'implant, il est encore possible de progresser apicalement jusqu'à son assise complète.^[13]

2.2.2. Diamètres implantaires: De nos jours, la classification des implants se fait selon trois classes de diamètres : petit (< 3,4mm), standard (de 3,75 à 4,1mm) et gros (supérieur à 4,5mm). Le choix du diamètre implantaire permet de s'adapter aux conditions cliniques suivantes :^[14]

- Qualité et quantité osseuse ;
- Site d'édentement ;
- Espace prothétique disponible ;
- Type d'occlusion.

Implant de diamètre standard : Il s'agit d'un diamètre implantaire utilisé depuis les années 1980. Cette configuration est extrêmement bien documentée : c'est le diamètre de référence qui peut être utilisé dans la plupart des situations cliniques.^[14]

DONNEES FONDAMENTALES

Implant de petit diamètre : C'est un implant qui présente une résistance mécanique moindre. Il ne doit donc être utilisé que dans des situations précises :

- Un espace osseux inter-radiculaire réduit ;
- Une crête alvéolaire mince ;
- Un diamètre prothétique cervical limité.

Implant de gros diamètre présente trois intérêts majeurs ^[14] :

- Augmentation de la surface d'assise prothétique par l'augmentation du diamètre du col ;
- Augmentation de la résistance mécanique
- Augmentation de l'interface os/implant et donc de stabilité primaire.
- Il répond ainsi à certaines situations particulières :
 - Qualité osseuse insuffisante ;
 - Hauteur crétale insuffisante ;
 - Edentement unitaire ;
 - Edentement molaire ;
 - Implantation immédiate après extraction.

2.2.3. Longueur de l'implant : Le choix de la longueur de l'implant se fait après étude radiographique. On utilisera le volume osseux maximum disponible. Aujourd'hui nous avons la preuve que les implants courts présentent une prévisibilité identique à celle des implants longs, avec des conséquences sur le plan thérapeutique d'un intérêt majeur. ^[4; 15]

2.2.4. Connexion implantaire : C'est l'élément qui permet de connecter le pilier intermédiaire au corps de l'implant, il existe deux manières de classer les connexions implantaires ^[16] :

- Soit en fonction de la localisation de l'emboîtement pilier/implant,
- Soit en fonction de la friction de la connexion.

Presque toutes les connexions possèdent un dispositif anti-rotationnel pour éviter le dévissage des piliers prothétiques. Cet élément antirrotationnel peut être octogonal, hexagonal ou conique. Récemment, une nouvelle connexion par cannelure a été proposée (liaison par tube dans un tube). Il existe classiquement :

- **Les connexions externes :** l'hexagone appartient au pôle prothétique de l'implant et le pilier prothétique vient s'y encastrer (*fig 14*).
- **Les connexions internes :** Le pilier prothétique (partie mâle) pénètre dans le pôle prothétique de l'implant (partie femelle).

La connexion peut être définie comme passive lorsqu'il existe un léger espace entre les composants (c'est la majorité des systèmes implantaires) ou active lorsque la connexion se fait par friction. Dans ce dernier cas, il

DONNEES FONDAMENTALES

n'existe pas d'espace entre les composants et les deux parties sont encastrées (cône morse) (fig 15).

Le cahier des charges d'une connexion :

- La connexion doit être stable et rigide ;
- Un chanfrein d'engagement lors de la pose des piliers est souhaitable (protection du pas de vis) ;
- Le repositionnement des piliers doit être reproductible, sans radiographie ;
- La connexion doit permettre une empreinte facile et rapide ;
- La connexion doit offrir la possibilité d'utiliser des vis de pilier courtes et étroites afin de pouvoir augmenter l'épaisseur des matériaux cosmétiques .

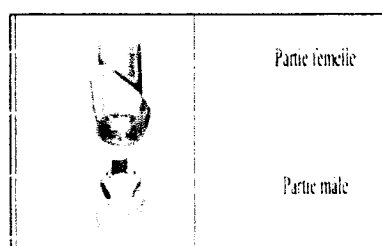


Fig 14: La connexion hexagonale externe. [17]



Fig 15 : Cône morse avec un système antirotationnel. [5]

2.2.5. Description des différents éléments de la prothèse en implantologie:

Sur les implants ou les fixtures, viennent se visser d'autres éléments que l'on appelle selon le type pilier ou inlay-core. Ils sont usinés ou coulés, et vont servir de lien entre la prothèse et la fixture ou implant. On parlera de pilier lorsque la prothèse future sera elle-même vissée, et de faux moignons ou inlay-core lorsque la prothèse sera scellée.

2.2.5.1. Les piliers : Sont des éléments transgingivaux en titane qui peuvent être vissés ou transvissés dans l'implant selon qu'ils en conservent ou non les propriétés anti-rotationnelles. On distingue deux types de piliers : le pilier de cicatrisation, utilisé lors de la mise en fonction, et le pilier prothétique qui supporte l'élément prothétique vissé. Selon les marques d'implant, on trouvera des piliers coniques, standard, angulés ou encore d'autres permettant des surcoulées. Il existe plusieurs types de piliers, soit standardisés, ou préfabriqués du commerce, soit de type anatomique et alors adaptés à la situation clinique. [18]

2.2.5.2. Les faux moignons ou inlay-cores : Les faux moignons sont des éléments intermédiaires soit usinés, qui existent en titane, alliage précieux ou encore en céramique, soit coulés dans un alliage précieux ou non. Ces faux moignons peuvent être modifiés au laboratoire ou en bouche. Tout

DONNEES FONDAMENTALES

comme les piliers, ils peuvent être droits ou angulés, mais quelle que soit la marque, ils seront toujours transvissés (fig 16).

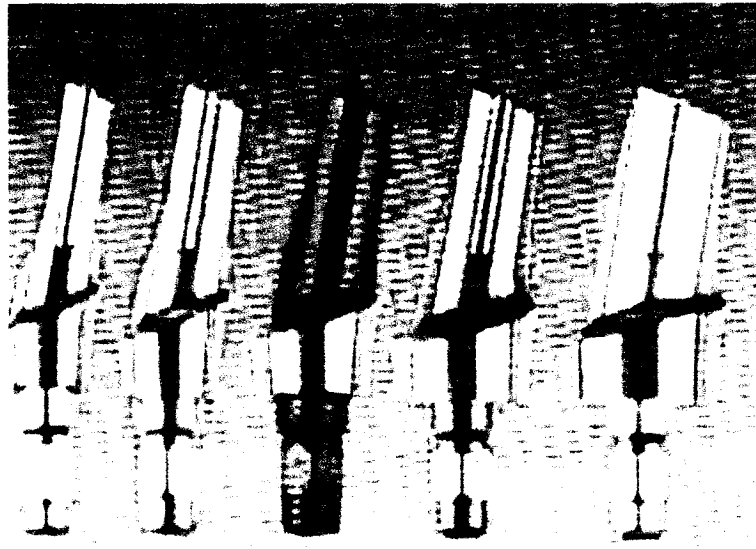


Fig 16: Les faux moignons ou inlay-cores. [18]

2.2.5.3. Les vis: Sont généralement en titane, mais elles peuvent aussi être réalisées en alliage précieux, tel l'or palladium. Elles vont servir de moyens de solidarisation entre les différents étages, à savoir entre inlay-core et implant, ou entre couronne, pilier et implant. Le couple de serrage des vis dépend de la nature du pilier, mais il se situe le plus souvent entre 10 et 35 Ncm. C'est cette pièce qui sera le plus fréquemment mis en cause lors des échecs de la prothèse sur implants (fig 17). [18]

2.2.5.4. Les couronnes: Il s'agit là du dernier étage de la reconstruction prothétique ; après empreinte du pilier ou de l'inlay-core, la couronne est réalisée au laboratoire. Que l'empreinte soit faite par une méthode directe ou indirecte, la technique rejoint à ce stade la prothèse classique sur dent naturelle. On retrouvera ainsi des couronnes métalliques, céramo-métalliques, ou encore céramo-céramiques (fig 17). [18]

2.2.5.5. La connexion entre les différents éléments : les prothèses fixes posées sur des implants peuvent être soit vissées, soit scellées. Les éléments prothétiques associés à une prothèse amovible seront quant à eux toujours vissés. Lorsque les deux choix sont possibles, chaque solution présente des avantages et des inconvénients (Tablea.01). [19]

La prothèse vissée : Initialement, elle concernait des bridges implanto-portés, liés à des édentements totaux pour lesquels des dents en composite ou en résines étaient indiquées. Ces dents ont une absorption des chocs corrects, liés à une usure plus ou moins rapide obligeant à leur remplacement (en moyenne tous les 05 ans). Pour les prothèses de

DONNEES FONDAMENTALES

grandes étendues, elle permet l'évolution du cas, par simple adjonction faite au laboratoire, ou par augmentation du nombre des implants, et la vérification des implants chaque fois que la prothèse est démontée. Les axes des implants peuvent être facilement corrigés, et la plupart des moignons de ce type permettent une divergence des piliers de 15 à 30° (fig 17). [18]

La prothèse scellée : Elle concerne le plus souvent des reconstitutions unitaires, ou des bridges partiels de faibles ou moyennes étendues. La prothèse étant simple, la maintenance paro-implantaire sera aisée et facilitée par la création d'embrasures larges et d'éléments intermédiaires ovoïdes. La construction prothétique est inamovible ou difficile à déposer, même en utilisant des ciments provisoires. Des corrections éventuelles peuvent être faite en bouche, mais lorsqu'elles sont trop importante, mieux vaudra refaire la prothèse comme en prothèse traditionnelle (fig 17).

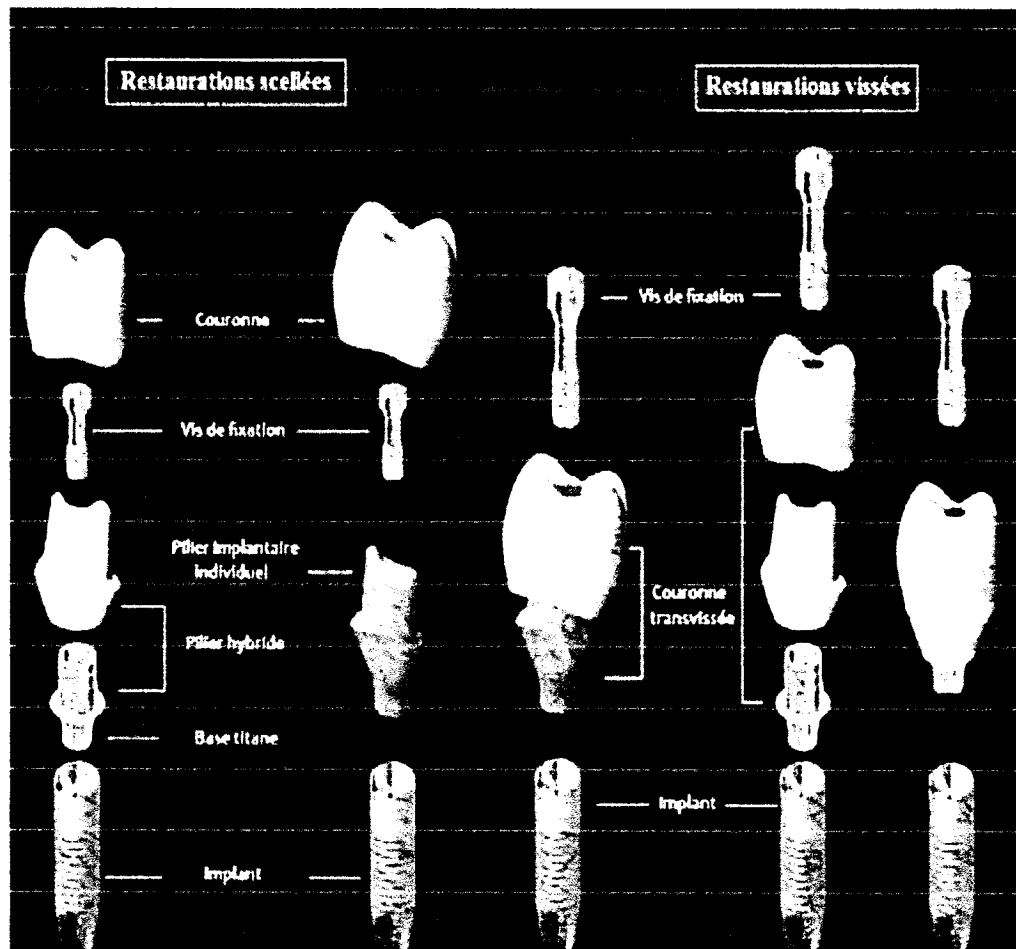


Fig17 : Illustration des différents composants de chaque restauration supra-implantaire. [17]

DONNEES FONDAMENTALES

Tableau.01. Critères de choix du mode d'union de la prothèse à l'implant. [15]

Type de prothèse	Avantages	Inconvénients
Prothèse vissée	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rétention maximale avec une hauteur défavorable (inférieure à 07mm). 2. Précision d'adaptation. 3. Absence de zone d'irritation par rapport à la prothèse scellée. 4. Dépose de la prothèse et maintenance prothétique aisées. 5. Antériorité par rapport à la prothèse scellée. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Risque de fracture ou d dévissage. 2. Difficulté de réalisation prothétique. 3. La passivité de l'armature doit être parfaite. A défaut des contraintes incontrôlables sont transmises aux implants prothétiques. 4. Faces occlusales inesthétiques sur les dents prémolaires et molaires. 5. Contacts occlusaux délicats à établir.
Prothèse scellée	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esthétique de la prothèse . 2. Facilité de réalisation prothétique. 3. Pose simplifiée. 4. Bon rapport coût-efficacité. 5. Occlusion facile à régler. 6. Maintenance réduite. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maintenance prothétique difficile, liée à la difficulté de descellement ou de décollement de la prothèse . 2. Mauvais contrôle de l'espace biologique. en rapport avec les excès du matériau d'union de la prothèse « la fusée de ciment va présenter un véritable risque d'échec. La réponse biologique sera une récession ou la création d'une poche parodontale » . 3. Risque d'avoir à refaire la prothèse devenue mobile si dévissage du pilier sous-jacent avec vis intégrée . 4. Impossibilité de s'assurer de l'élimination sous-gingivale complète du matériau d'union.

Il n'y a pas une technique plus avantageuse qu'une autre, seulement, pour les prothèses scellées il y aura moins de problèmes techniques, mais plus de problèmes biologiques, avec un risque d'échec implantaire, ainsi qu'une perte d'os marginal, causée par les excès de ciment lorsque ceux-ci ne sont pas correctement retirés. A l'inverse pour la prothèse vissée, il y aura plus de problèmes techniques avec plus des reconstitutions perdues, mais moins d'échecs implantaires et moins de complications biologiques sérieuses.

2.2.5.6. Les différents types de prothèse :

2.2.5.6.1. La prothèse fixée : Est une prothèse inamovible. Sa mise en place est définitive et il sera généralement très difficile de déposer une telle structure.

La prothèse unitaire : La prothèse fixe ne remplaçant qu'une dent sera appelée unitaire. Généralement, une couronne unitaire correspond à un implant, mais il est parfois possible de poser une couronne plus volumineuse sur deux implants, ce sera le cas parfois pour le remplacement d'une molaire. Aujourd'hui, avec l'arrivée sur le marché de nouveaux implants courts et larges, cette indication se raréfie. [14]

DONNEES FONDAMENTALES

La prothèse plurale : Que l'édentement à remplacer soit encastré ou non, on parle de prothèse plurale dès que plus d'une couronne sont à poser.

La prothèse complète : Une répartition optimale des fixture au niveau d'une crête maxillaire ou mandibulaire, associée à un volume osseux apte à répondre aux forces de mastication, permet de réaliser une prothèse fixée implanto-portée dans le cas où la doléance du patient est l'inaéovibilité de la prothèse. [14]

- **Prothèses amovible supra-implantaire(PASI) :** Ces prothèses sont des prothèses amovibles classiques dont la rétention et la stabilité sont considérablement augmentées par des artifices de type cavaliers sur barre de jonction ou boutons pressions (*fig 18*). [14]
- **Les barres de jonction :** Sont un concept de traitement intermédiaire entre les attachements boule et les doubles barres d'ancrage. L'indication sera posée quand le sinus maxillaire ou le nerf alvéolaire, sans chirurgie ne permet pas la pose d'implants, dans ce cas, seules les régions antérieures sont utilisables. Ce cas sera également indiqué lorsque les considérations économiques et sociales ne permettent pas la pose d'un bridge complet implanto-porté. Il existe, selon les écoles, différentes conceptions de formes et de structures de barres. De préférence, les barres sont réalisées sans extension. Cependant en fonction de la localisation des implants et pour une question de rétention, des extensions seront parfois indispensables. La barre doit se situer à plusieurs millimètres au-dessus de la muqueuse afin d'éviter tout phénomène de diapneusie, de faciliter une bonne hygiène et la maintenance (*fig18*).
- **Les boutons pressions :** Introduits dans le système *Branemark* depuis une quinzaine d'années, ce système se retrouve actuellement proposé par tous les fournisseurs d'implants. Ce système propose en effet une alternative forte intéressante en raison de la facilité de réalisation de la prothèse et du coût peu important comparé aux barres de stabilisation et plus encore aux prothèses fixes. L'étape prothétique conduit à visser les attachements sur les implants par l'intermédiaire d'une bague trans-gingival (*fig19*). Une empreinte de position des attachements permet au technicien de laboratoire de placer dans l'intrados de la prothèse, la partie femelle constituée :

Donatsky a montré que ce type d'attachement permet d'amortir les forces de torsions transmises aux implants par la mastication. La seule contre-indication résulte du manque de parallélisme entre les implants qui

DONNEES FONDAMENTALES

provoque une difficulté d'insertion de la prothèse et une usure prématurée des parties femelles. Aucune complication majeure n'est relatée dans ce type de traitement, cependant, il pourra occasionnellement survenir une inflammation de la muqueuse autour des attachements, réversible rapidement avec une hygiène stricte, ou encore une fracture de la partie femelle de l'attachement facilement interchangeable.

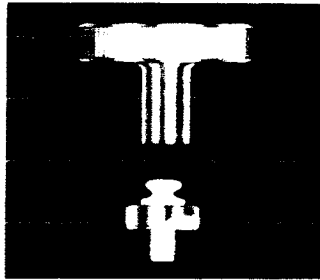


Fig 18: Bouton-pression. ^[18]

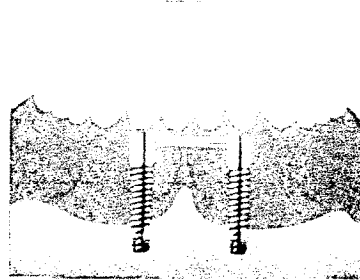


Fig 19: Prothèse amovible sur barre de conjonction. ^[14]



Fig 20: La barre de conjonction au niveau mandibulaire et bouton pression au niveau maxillaire. ^[19]

2.2.6. L'ETAT DE SURFACE

L'état de surface correspond aux caractéristiques physico-chimiques et de la micromorphologie de la surface du titane. Les propriétés d'adhésion cellulaire jouent un rôle fondamental dans l'intégration osseuse du titane donc la meilleure adhésion cellulaire possible doit être recherchée. L'état de surface du titane doit être particulièrement favorable à cette adhésion biologique. L'influence de la topographie de la surface de l'implant sur l'adhérence biomoléculaire ou cellulaire est très importante. La connaissance de la biologie tissulaire par rapport à l'ostéointégration du titane est aussi fondamentale. Sur le plan microscopique, l'état de surface détermine la possibilité pour le sang de recouvrir le matériau, induisant une cicatrisation rapide et une ostéo-intégration. L'énergie de surface d'un matériau détermine son angle de tension superficielle, donc sa mouillabilité. Une faible énergie de surface donne un matériau hydrophobe, lorsqu'elle est élevée, les cellules s'étalent et ont un développement rapide.

2.2.6.1. Les types d'état de surface : Les implants dentaires en titane peuvent présenter une surface en totalité lisse (usinée) ou une surface en totalité rugueuse ; ^[13]

L'état de surface usinée : La surface du titane sans traitement particulier est fréquemment associée à une surface lisse. D'après *Vansteenbergh*(2006), une surface implantaire parfaitement lisse n'entraîne pas l'obtention de l'ostéo-intégration. Dans les années 1980 et 1990, la surface usinée a été la plus utilisée en clinique implantaire. De très bons

DONNEES FONDAMENTALES

résultats ont été obtenus en présence de conditions osseuses favorables. Cependant un taux d'échec supérieur est rapporté en présence d'un os de faible densité. ^[13]

L'état de surface rugueuse : *kasemo et Lausmaa* énoncent : « La rugosité de surface des implants aura des conséquences différentes selon la dimension géométrique impliquées, une surface rugueuse ou poreuse peut être avantageuse car, d'un point de vue mécanique elle permet : la bonne répartition des forces , rugosité peut influencer la biologie de l'interface car, à partir du moment où la valeur de la courbe des rugosités correspond à la taille des cellules et des grosses macromolécules, ces dernière peuvent pénétrer dans la zone concernée ^[13]».

2.2.6.2. Traitements de surface : Différents traitements de surface, qui ont été mis au point et proposés au cours des 15 dernières années, ont présenté des bons résultats cliniques. La topographie du titane peut être modifiée soit par des moyens : soustractifs, additifs. ^[1 ; 13]

Moyens additifs : Les procédures additives modifient la surface d'un matériau pour que puisse être ajouté un élément ou revêtement de surface. Il existe plusieurs techniques pour obtenir ce revêtement : dépôt électrolytique ; dépôt par électrophorèse; sablage ;...etc .La technique la plus utilisée sur le titane des implants dentaires est le dépôt par projection de plasma. Le titane et l'hydroxyapatite sont les matériaux de revêtement les plus utilisés sur l'implant dentaire. ^[1 ; 13]

- **Revêtement du titane ;**
- **Revêtement d'hydroxyapatite ^[13] :** Est un phosphate de calcium qui offre une réactivité et des propriétés physico-chimiques remarquables pour l'adhésion cellulaire osseuse.Ce revêtement augmente également la rugosité de la surface :

L'hydroxyapatite avait été interdit à la vente en France, en mai 2001, par une décision de l'Agence française de Sécurité Sanitaire des produits de Santé(AFSSPS), devenue en mai 2012, l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé ou ANSM. ^[2]

Les moyens soustractifs : La surface peut être modifiée pour augmenter la micromorphologie sans addition de matière.La topographie est traitée en obtenant une rugosité moyenne capable de favoriser l'adhésion, la prolifération, et la différenciation cellulaire. Le traitement peut être fait par : sablage(TiOblaste), mordantage(Ossotite,) oxydation électrolytique (TiUnite), ou association de deux procédés. ^[13]

DONNEES FONDAMENTALES

Méthode de fonctionnalisation : Pour améliorer les caractéristiques physico-chimiques d'une surface on utilise des méthodes de fonctionnalisation de surface. la fonctionnalisation permet de créer, à la surface du matériau, des ions et des radicaux libres. Ces fonctions chimiques augmentent l'énergie libre de surface ce qui accroît la mouillabilité de surface avec des conséquences positives sur l'adsorption des protéines du sérum et sur l'adhésion cellulaire, donc sur l'intégration de l'implant. Récemment proposée .Le rinçage de la surface après mordantage acide est fait sous atmosphère d'azote et l'implant est stocké en solution saline (NaCl). La surface implantaire ne peut être contaminée par l'atmosphère ambiante, ce qui permet de maintenir une grande énergie libre de surface et une hydrophylité élevée. Lorsque cette surface est comparée à une surface rugueuse conventionnelle, elle montre des pourcentages de contact os-implant et des forces à la dépose des implants significativement supérieures au bout de 2.4 et 08 semaines. Les deux surfaces présentent une topographie similaire. [13]

Stabilité primaire de l'implant : Une stabilité immédiate de l'implant doit toujours être recherchée car si elle n'est pas obtenue, il n'y aura pas de cicatrisation, pas d'ostéo-intégration et l'échec est prévisible. La stabilité primaire est obtenue essentiellement par la portion implantaire au contact des tables osseuses corticales. La stabilité primaire va dépendre essentiellement de la qualité de l'os et volume osseux disponible, de la technique chirurgicale et de la morphologie implantaire (fig 21). [1 ; 13]

Stabilité secondaire de l'implant : La stabilité secondaire est déterminée par la réponse biologique au traumatisme chirurgical, les conditions de cicatrisation et l'état de surface implantaire (fig 21). [1 ; 13]

DONNEES FONDAMENTALES

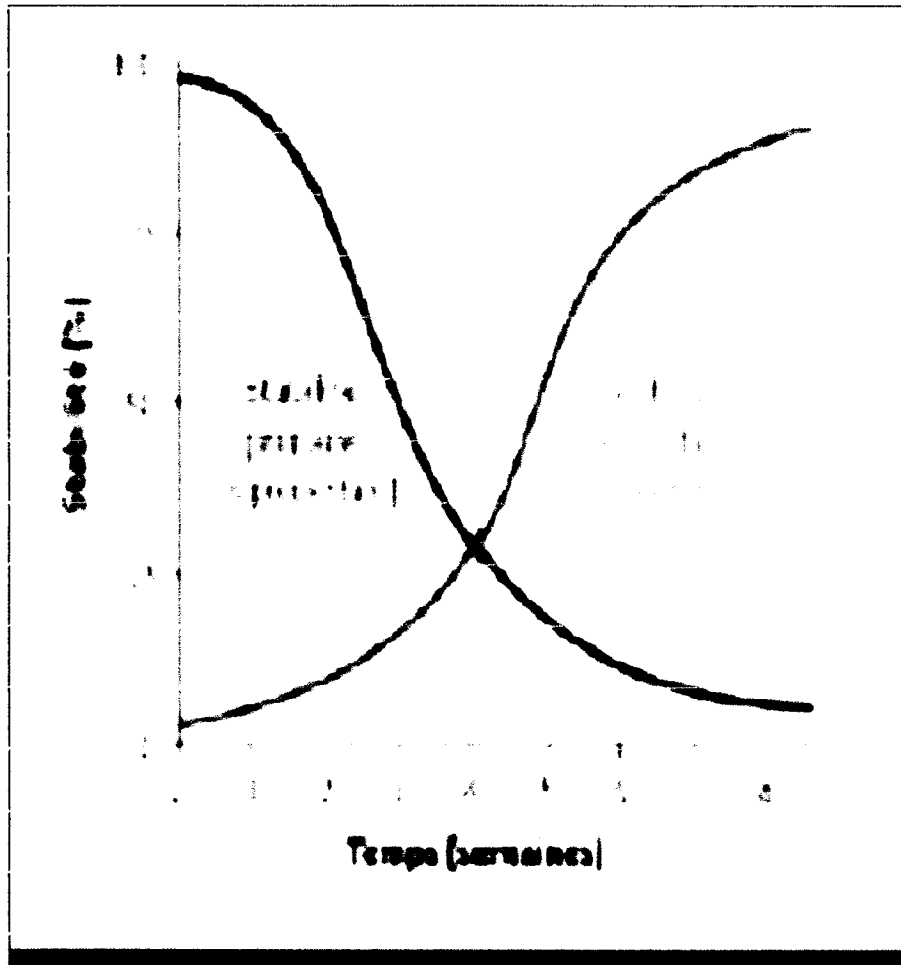


Fig 21: La courbe noire représente la stabilité primaire obtenue lors de la mise en place de l'implant, la courbe verte représente la stabilité secondaire après l'ostéointégration de l'implant. ^[2]

DEFINITIONS

3. Définitions :

Pendant de nombreuses années, le terme implant dentaire a été synonyme de complications et d'échecs, malgré les taux de succès à long terme élevés des implants dentaires dans la réhabilitation des patients édentés partiels ou totaux, les échecs peuvent survenir. Il nous a apparait logique de donner une petite définition à chaque terme.

- **La complication** : Selon le dictionnaire de la langue française Larousse 2014, une complication est « un élément nouveau, concours de circonstances qui entrave le déroulement normal de quelque chose en créant des difficultés ». Plus précisément, une complication médicale est une « difficulté, aggravation, évolution négative imprévue d'une maladie, d'une opération ou d'un phénomène biologique ». Il est essentiel de différencier l'échec de la complication, cette dernière ayant un caractère temporaire et réversible sans pour autant déposer l'implant » [20]
- **L'échec implantaire** est très arbitraire [19]. Elle englobe une grande variété de situations cliniques, allant des implants mobiles symptomatiques aux implants montrant plus que 0,2 mm de perte osseuse péri-implantaire après la première année de mise en charge. En fait, la définition de l'échec implantaire dépend des critères adoptés par *Albrektson*, les critères suivants doivent être satisfaits pour définir un succès implantaire :

- **Cliniques:** (*Lang et al .2004*).
 - **Immobilité** : c'est la conséquence directe du concept de l'ostéointégration qui s'appuie sur un contact intime entre l'os et l'implant, permettant ainsi le blocage et l'immobilité de ce dernier. Donc on exclut toute mobilité de l'implant puisque cette dernière reflète la présence d'une capsule de tissu fibreux autour de l'implant.
 - Absence de syndrome infectieux douloureux et de paresthésies permanentes ;
 - Son claire à la percussion ;
 - Absence de saignement au sondage.
- **Radiologiques** :
 - Absence d'un espace radio-clair péri-implantaire : toute résorption osseuse péri-implantaire doit être limitée à la région du col et ne doit concerner ni les spires de l'implant ni sa partie ostéo-intégrés ;
 - Une perte d'os marginale détectée radiologiquement < 1,5 mm durant la première année de mise en charge ;
 - Une perte d'os marginale, détectée radiologiquement < 0,2 mm par an après la première année de mise en fonction de l'implant,

DEFINITIONS

Les échecs implantaires peuvent être répartis en 04 catégories (*Esposito et coll.*):

Les échecs biologiques définis comme l'incapacité des tissus de l'hôte à établir ou à maintenir l'ostéointégration. Ils sont divisés, suivant le critère chronologique en :

1. Echecs précoces ou primaires (échecs à accomplir l'ostéointégration) surviennent quelques semaines à quelques mois après implantation, pendant la période d'enfouissement ou sont détectés lors de la mise en fonction de l'implant.

2. Echecs tardifs ou secondaires (échecs à maintenir l'ostéointégration), sont rencontrés après la mise en charge des implants. Ils sont caractérisés par une perte de l'ostéointégration ; celle-ci peut être progressive ou peut se déclarer rapidement.

Les échecs mécaniques, représentés par l'échec des composants implantaires (fracture des implants, des vis ou des prothèses).

Les échecs iatrogènes, comme par exemple des malpositions implantaires rendant les implants inutilisables en tant que piliers ou ancrages. Ce groupe englobe également les implants qui doivent être déposés de la violation des structures anatomiques nobles.

Les échecs fonctionnels peuvent être en relation avec des problèmes psychologiques, esthétiques et phonétiques des patients.

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

4. Les complications chirurgicales :

4.1. Les complications per-opératoires :

La mise en place d'implants dans les maxillaires reste néanmoins un acte chirurgical, qui expose comme toute opération à certaines complications (*Adell et coll.* 1981 ; *Tulasne et Riacchi*, 1991 ; *Davarpanah et coll.* 1996). Les échecs peuvent apparaître à tous les stades de la thérapeutique implantaire .

4.1.1. Stabilité initiale insuffisante : L'implant doit être parfaitement immobilisé à la fin de l'intervention .Un implant mobile entraîne systématiquement une fibro-intégration, de même qu'en traumatologie un os fracturé mal immobilisé par un plâtre donnera une pseudarthrose.

Dans un os dense, l'implant est facile à immobiliser, sans aller jusqu'à l'excès contraire créant une surpression osseuse, le problème est plus complexe lorsque l'os a une densité faible ou moyenne. Cette complication peut se rencontrer également lors du remplacement d'une dent par un implant immédiatement après l'extraction de celle-ci, lorsque l'os disponible au-delà de l'apex n'a pas une hauteur suffisante ^[19]. Un environnement biomécanique inadéquat fait que les cellules mésenchymateuses arrivant au site implantaire se différencient dans la lignée fibroblastique et non dans la lignée ostéoblastique. Pour la gestion, Il est recommandé de déposer immédiatement l'implant pour le remplacer par un implant plus large et ou plus long ^[21]. La prévention d'une telle complication nécessite les mesures suivantes :

- L'examen préopératoire, dans ce type de cas, doit prendre en compte les possibilités de blocage de l'implant dans un os suffisant en hauteur et en diamètre ;
- L'utilisation quasi systématique d'implants auto-taroudants permet d'améliorer la stabilité initiale ;
- Eviter de préparer un filetage dans des os de faible densité ^[18], l'opération du filetage peut entraîner un agrandissement excessif de lit implantaire rendant l'implant mobile par manque de fixation. ^[19]
- Connaître les protocoles de forage ^[22] et les bien maîtrisés: il existe différents protocoles de forage implantaire qui dépendent de chaque situation clinique. Dans tous les cas la plus grande rigueur est nécessaire à la bonne réalisation de cette étape fondamentale du traitement. Ces protocoles tendent à garantir la stabilité primaire de l'implant en évitant de multiplier les forêts et en maintenant d'un forêt à l'autre les informations positionnelles du forage initial: nous détaillons ici le forage selon la densité osseuse:

Forage standard: dans les os de type II et III, et lorsque la densité et le volume osseux sont normaux, le protocole de forage est dit standard. Il s'agit alors de suivre les recommandations d'utilisation du système implantaire choisi. La séquence de forêts, utilisés sous irrigation entre 1 000 et 1 500 tours par minute (variable selon les systèmes) est la suivante :

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

Pour un implant standard cylindrique de 04 mm de diamètre :

- Forêt pointeur (forme de boule ou de pointe) : permet de positionner la future émergence implantaire et de ne pas glisser sur le sommet de la crête avec le forêt pilote.
 - Forêt pilote (cylindrique, diamètre 1,8 à 2,2 mm de diamètre) : détermine la profondeur et l'axe implantaire. Le forage s'effectue en une à trois pressions, jusqu'à la longueur donnée, en fonction de la densité osseuse. Plus l'os est dense, plus il doit être irrigué et plus les copeaux doivent être éliminés afin de ne pas échauffer le site. C'est à cette étape que la majeure partie des informations topographiques concernant l'implant sont données. Afin d'être le plus précis possible lors de cette étape cruciale, un guide chirurgical peut être utilisé.
 - Forêt(s) intermédiaire(s) : au nombre de un ou deux, ces forets permettent d'élargir le diamètre du forage end-osseux, sans modifier les paramètres positionnels. Dans certains systèmes dont les forets sont cylindriques, ce sont des forets dont l'embout est au diamètre du forêt précédent, arrondi et non travaillant et dont le corps est du diamètre supérieur. Ce dernier type de forêt présente l'avantage de permettre l'élargissement de l'alvéole implantaire tout en étant guidé par le forage précédent. Cependant, lorsque la densité osseuse est trop faible, il est facultatif. Dans les systèmes où les forets sont coniques, il y a un autoguidage d'un forêt à l'autre.
 - Forêt terminal (cylindrique de diamètre 3,7 mm) : il finalise la préparation de l'alvéole implantaire. A ce stade, il est important de ne pas ovaliser celle-ci, ce qui perturberait la stabilité et la position de l'implant. Ce forêt doit être passé en un seul mouvement. Pour un implant cylindro-conique de 4,5 mm de diamètre: On utilise alors comme forêt terminal un forêt conique permettant d'accueillir la partie coronaire de l'implant.
- ✓ Forage en os très cortical dans un certain nombre de cas rares, lorsque la densité osseuse est très importante (os de type I), le passage d'un forêt supplémentaire en fin de préparation peut être nécessaire pour ne pas mettre en place l'implant avec un couple de serrage trop fort, risquant d'entraîner un échauffement de l'os. Ces deux forets permettent ainsi une insertion plus douce de l'implant.

Le maxillaire présente souvent une corticale externe fine qui contribue peu à la stabilisation des implants. La stabilité initiale doit être recherchée au niveau de la portion apicale de l'implant (corticale nasale, plancher sinusien). Les tubérosités maxillaires sont peu denses alors que les régions, canine, zygomatique, ptérygoidienne, permettent une meilleure stabilisation primaire des implants. La zone incisive est aussi un bon site d'implantation lorsque le canal incisive n'est pas élargi. Le maxillaire inférieur : dans sa partie antérieure compris entre les trous mentonniers offre habituellement de bonnes possibilités de stabilisation des implants par un ancrage bi cortical au niveau de l'os marginal et basal.

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

4.1.2. Mauvais positionnement de l'implant :

L'implant peut être mal positionné quand le chirurgien adopte un axe de forage inadapté lors de la pose implantaire. Dans certains cas, l'axe est objectivé au moment des empreintes de prothèse, l'implant étant ostéo-intégré, la dépose est donc beaucoup plus difficile. La distraction osseuse alvéolaire permet de repositionner à la fois l'implant, mais aussi l'os adjacent.

Les règles de positionnement de l'implant: les trois orientations à observer sont horizontale, sagittale et verticale. Elles doivent suivre des règles bien établies et communément admises, leur non-respect se traduit par un échec esthétique et affecte la santé du parodonte et à terme la survie de l'implant. Le positionnement va dépendre de plusieurs paramètres, le site receveur, l'implant lui-même, enfin des paramètres prothétiques.

Le positionnement au niveau osseux dans le sens vertical est directement dépendant du type d'implant (01 ou 02 temps opératoires), du type de col, lisse ou rugueux, de son design, du col classique ou switché. Ce positionnement est dépendant aussi de la technique chirurgicale car dans les implantations immédiates le positionnement du col sera plus apical que lorsqu'on implante dans un site cicatrisé et stable. Mais une règle biologique au regard des tissus mous doit aussi être prise en considération. L'enfouissement gingival de l'implant ne devra pas dépasser 03 à 04 mm. Dans le sens sagittal, il est important de positionner l'implant de sorte que son émergence soit dans le couloir prothétique (fig22).

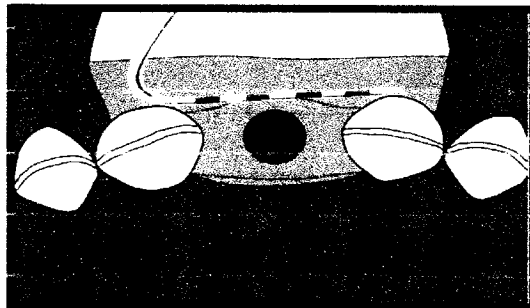


Fig 22: Positionnement de l'implant dans le couloir prothétique. ^[6]

4.1.3. Fenestration et déhiscence: Elles apparaissent lorsque le volume osseux est insuffisant.

Les déhiscences lors de la chirurgie, la perte osseuse se produit à partir de la crête, laissant la partie cervicale de l'implant découverte.

Les fenestrations la perte osseuse se situe en général sur la face vestibulaire, laissant la crête intacte, elles sont moins susceptibles de créer des problèmes esthétiques ou fonctionnels. Le défaut osseux en soi ne pose pas problème s'il est détecté lors de la pose car différentes techniques sont à notre disposition pour combler le manque d'os (greffe osseuse, régénération osseuse guidée). En revanche, ce défaut osseux peut conduire à une encapsulation fibreuse.^[22] La récession gingivale étant la complication

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

majeure, il est nécessaire de recouvrir la perte osseuse afin d'obtenir soit une cicatrisation de l'os dans le meilleur des cas, soit un maintien de la gencive à un niveau acceptable pour l'esthétique. Les techniques utilisées font appel soit à des matériaux de comblement, soit à des membranes. Les déhiscences selon leur taille sont laissées telles quelles lorsqu'elles sont de faible étendue, ou traitées de la même manière que les déhiscences lorsqu'elles sont plus importantes. ^[19]

La prévention: ces complications per opératoires doivent être anticipées grâce à une analyse radiographique méticuleuse (scanner) et l'utilisation d'implants de petit diamètre. ^[21]

4.1.4. L'effraction des structures nobles : peut avoir lieu dans les situations suivantes:

- Bilan radiologique préopératoire incomplet ou non exploitable ;
- Technique de forage inadéquate ;
- Choix d'une longueur inadéquate (implant long) ;
- Résorption osseuse importante. ^[23]
 - **Effraction du sinus maxillaire :** Les deux étiologies principales à l'origine des insuffisances verticales postérieures maxillaires sont la résorption alvéolaire crétale et la pneumatisation sinusienne. Toutes deux sont essentiellement liées à l'avulsion des molaires maxillaires ^[6]. Un degré d'atrophie extrême des pièces anatomiques, implique des parois sinusiennes très fines (coquille d'œuf) ainsi que cette effraction du plancher sinusien peut avoir lieu au cours de l'ostéotomie : La membrane sinusienne étant extrêmement délicate et fragile. ^[24-25]

A titre de prévention de cette complication une augmentation osseuse au niveau du plancher du sinus maxillaire à l'aide de greffe autologue, hétérologue ou d'autres matériaux naturels ou artificiels inducteurs d'ossification. La technique de comblement comporte deux options ; une option classique avec abord latéral du sinus maxillaire et antrostomie, décrite par *Tatum*, qui permet un décollement de la muqueuse sinusienne et un comblement sous contrôle de la vue. Une option avec abord crétal et élévation à l'aveugle du plancher du sinus après fracture à l'aide d'ostéotomes qui a été décrite par *Summer*. Cette option, moins invasive pour des restaurations localisées, pose le problème du contrôle du mouvement de l'ostéotome lors de la réalisation de la fracture osseuse et lors du soulèvement du plancher pendant le comblement.
 - **Effraction du plancher des fosses nasales:** Aucun symptôme lorsque la stabilité de l'implant est suffisante (*Bränemark et al*), saignement rare, œdème, douleur post opératoire.

Prévention: élévation du plancher des fosses nasales, et utilisation des implants plus courts.

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

- **Effraction de canal mandibulaire (fig 23):** La prévention de cette complication nécessite une analyse du volume osseux disponible au niveau mandibulaire postérieur doit être précise. Une zone de sécurité de 02 mm au-dessus du canal dentaire doit être respectée ^[21] pour planifier la position de l'implant on doit utiliser les outils de mesure du logiciel de navigation chirurgicale. ^[4]



Fig 23: Effraction du canal mandibulaire ^[5]

4.1.5. Les hémorragies: Les hémorragies peropératoires sont le plus souvent dues à un positionnement inapproprié des incisions. Un saignement plus important est observé avec les incisions placées loin dans le vestibule. L'hémostase est assurée par la mise en place rapide de l'implant.

L'attitude préventive reste de perfectionner les incisions, il faudra toujours garder en tête deux principes fondamentaux; la nature du biotype parodontal et la nécessité de visualiser la topographie l'os sous-jacent. La nature du biotype parodontal, car lorsqu'il est épais, il permet des incisions intrasulculaires et lorsqu'il est fin, il nécessitera plutôt des incisions à distance des papilles. et la nécessité de visualiser la topographie de l'os sous-jacent, notamment les concavités vestibulaires dans le secteur antérieur maxillaire ou encore le dégagement utile pour l'apposition de biomatériaux, ce qui conditionnera l'étendue du lambeau ou l'utilisation d'incisions de décharges.

4.1.6. Fracture d'une table osseuse: Lorsque cette fracture intéresse l'os cortical et une partie de l'os spongieux et, qu'outre, le fragment est retenu à sa base, il peut être laissé en place et éventuellement immobilisé par une vis transversale, sa vascularisation étant suffisante.

Cette fracture peut être intentionnelle dans les techniques d'épaississement d'une crête osseuse pour lesquelles la paroi vestibulaire ou

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

linguale est prédécoupée et fracturée, par contre lorsque, le fragment est constitué que d'os cortical et qu'il n'est pas retenu à sa base, il faut le retirer sinon il peut se nécroser et générer des complications secondaires majeures. Si l'implant, malgré la fracture, est correctement immobilisé, il est laissé en place et on peut avoir recours aux techniques de régénération osseuse guidée pour espérer reconstituer le fragment osseux retiré. Lorsque l'implant ne peut plus être immobilisé convenablement, il doit être retiré; le site est traité à l'aide d'un matériau de comblement. Une nouvelle intervention pourra être programmée que dans un délai de 06 à 09 mois.

La prévention d'une telle complication passe par l'étude approfondie des documents radiographiques préalables montrant la largeur de la crête osseuse et par une chirurgie aussi douce que possible. Il est souvent préférable de prévoir une augmentation de la largeur de la crête osseuse par une fracture prédéterminée que d'avoir gérer une fracture inopinée. ^[19]

4.1.7. Fractures instrumentales intra-osseuses: lors de la préparation du site implantaire des fractures d'instruments rotatifs, essentiellement de petit calibre (fraise boule initiale, forêt de 02 mm), ce dernier peut arriver ^[21] lors d'un changement d'axe ou sous l'effet d'un mouvement du patient. ^[19]

4.1.8. Projection intra-sinusale de l'implant: lors de la mise en place d'un implant sous-sinusien il peut être expulsé dans le sinus maxillaire, mauvaise manœuvre chirurgicale, afin d'éviter un tel accident, il est possible d'utiliser des implants coniques qu'il est beaucoup plus difficile, de par leur forme, d'enfoncer dans le sinus. Lorsque cet incident a quand même lieu, il faut retirer l'implant tout de suite ou au bout d'un jour ou deux maximum.

L'intervention la plus appropriée est alors l'ouverture du sinus par la technique de *Caldwell-Luc* et l'aspiration de l'implant à l'aide d'une mince canule. Un traitement antibiotique est alors de rigueur. ^[26]

4.2. Complications immédiates :

4.2.1. Les complications vasculaires :

L'œdème: Il fait partie de la réaction endogène à l'agression de l'intervention, il est variable selon la réaction individuelle du patient; le plus souvent très modéré. Lorsqu'un œdème important est installé, sa résorption complète demande de 05 à 07 jours. Son ampleur peut être minimisée en prescrivant, 01 j ou 02 j précédant, le jour même et les 02 jours suivants un anti-inflammatoire stéroïdien. Sauf lorsque le patient présente des antécédents d'ulcère gastroduodéal ^[21] il est important d'essayer de limiter son apparition par des mesures préventives dont la préservation en bon état du lambeau en peropératoire ; ainsi que l'application de poches en caoutchouc contenant de la glace pendant des périodes d'un quart d'heure, suivies d'un quart d'heure de repos pour éviter la brûlure par le froid de la peau.

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

Hématomes et échyposes : Chez les sujets présentant une fragilité capillaire, l'apparition d'hématomes ou d'ecchymoses est fréquente, surtout lorsque l'intervention nécessite le décollement de lambeaux de grande étendue. Ils sont variables en étendue et en situation, et correspondent à des stases Sanguines dans les tissus. Leur disparition s'effectue en une semaine et ils ne sont pas à l'origine de douleurs particulières. Lorsqu'ils sont de grande étendue, leur résorption demande parfois de 02 à 03 semaines, entraînant une gêne sociale importante. Ces complications vasculaires sont dues en grande partie aux tracés d'incision décalés vestibulairement et qui coupent de nombreux petits vaisseaux. Les incisions sur la crête génèrent moins de problèmes vasculaires immédiats et à court terme car elles sont moins agressives par rapport aux artérioles et veinules. Elles nécessitent cependant une technique de suture rigoureuse.

Hémorragies: Les hémorragies postopératoires sont rares, elles se rencontrent souvent chez les patients sous anticoagulants, ou prenant régulièrement de l'aspirine ^[19]. La symphyse est trop souvent considérée comme une zone qui ne présente pas de risque hémorragique. Une perforation de la corticale interne peut entraîner une hémorragie de plancher par section de l'artère sublinguale, de la sous mentale ou d'une de leurs branches.

L'hémorragie peut survenir dans les heures suivant l'intervention. Le gonflement du plancher de la cavité buccale entraîne des difficultés respiratoires par projection de la langue en arrière, c'est une urgence chirurgicale grave ^[21]. Lorsque survient une telle complication, les sutures doivent être vérifiées et éventuellement complétées et les tissus mis en compression. Une ou plusieurs compresses de gaze hydrophile sont roulées en boule et le patient mord dessus pendant un temps suffisant à l'arrêt de l'hémorragie, temps variant d'un quart d'heure à plusieurs heures. Lorsqu'un risque de saignement prolongé est suspecté, le patient doit repartir du cabinet avec plusieurs sachets de gaze hydrophile afin de les avoir immédiatement disponibles quand cette complication apparaissait.

La prévention de l'hémorragie se fait par le questionnaire médical préalable, qui doit insister sur les suites des extractions antérieures, meilleurs signes d'une coagulation normale. En cas de doute, une exploration biologique de la coagulation doit être faite, en collaboration avec le médecin traitant du patient. Lorsque celui-ci est sous anticoagulant, il est indispensable d'entrer en contact avec le cardiologue. L'attitude thérapeutique globale selon les recommandations de la société francophone de médecine buccale et de chirurgie buccale 2005 est la suivante. ^[27]

Avant l'intervention :

- L'évaluation du rapport bénéfice/risque
- La pose est toujours précédée d'une étude tomodensitométrique

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

- Un bilan d'hémostase (TS – TP – TCA – plaquette) à la recherche d'une hémopathie associée.

Pendant l'intervention :

- L'anesthésie locale (AL) est toujours préférée à l'anesthésie générale, cette dernière expose au risque hémorragique par traumatisme muqueux à l'intubation. Il est recommandé de pratiquer une ALR uniquement en cas d'échec ou d'impossibilité de réaliser une AL.
- Le choix d'une aiguille avec un diamètre externe maximum 27 G (0.40 mm) et une injection lente permettent de limiter le traumatisme tissulaire.
- Le décollement est muco-périosté avec des incisions de décharge limitées.
- La pose d'un nombre limité d'implants et de longueurs inférieures à 14 mm permet de mieux contrôler le risque hémorragique.

Après l'intervention :

- Une fiche de conseil postopératoire (téléphone d'urgence) permet de sécuriser le suivi opératoire.

4.2.2. Les complications nerveuses :

Douleur : En général faibles, quand elles existent. Les suites opératoires sont exemptes de réactions douloureuses. Leur apparition fait suspecter une compression osseuse excessive ou un échauffement se traduisant, au bout de quelques semaines, par un espace radio-clair péri-implantaire. Lorsqu'une telle complication survient, la douleur est assez violente, cédant mal aux antalgiques classiques et d'une durée supérieure à une semaine.

Après 01 mois, la gencive montre souvent une réaction inflammatoire, de la simple rougeur à un abcès (signe d'échec) ^[21]. La dépose rapide de l'implant fait cesser l'algie, et un nouveau implant peut être indiquée après six semaines dans le même site osseux receveur. L'attitude préventive réside dans l'utilisation judicieuse des forets, dont le calibre et la séquence d'utilisation doivent être choisis en fonction de la densité osseuse, afin d'éviter tout échauffement et toute surpression générant à court terme une hyalinisation de l'os et à moyen terme et une fibro-intégration de l'implant. ^[19]



Fig 24: Radiographie rétro alvéolaire montre l'atteinte du ligament et de l'apex d'une dent adjacente. [5]

Paresthésies: C'est l'une des complications majeures. Lorsque l'anesthésie disparaît, le patient conserve la sensation que de son hémilèvre inférieure semble encore anesthésiée, parfois cette sensation apparaît que quelques heures après la fin de l'intervention par compression nerveuse. Le contrôle radiographique confirme le diagnostic. [21]

4.2.3. Les complications gingivales :

Ouverture de la plaie: La rupture d'une des sutures ou la déhiscence de la plaie peut avoir lieu dans les jours suivants la chirurgie de la mise en place des implants. [19]

Exposition immédiate de la vis de couverture: Des tissus mous peu épais, une fermeture inappropriée du site opératoire, une résorption osseuse crétale excessive ou un enfouissement insuffisant favorisent l'exposition de la vis de couverture. Pour certains auteurs, cette complication peut compromettre l'ostéo-intégration lorsqu'elle survient dans les six premières semaines après l'intervention. [1]

Prévention: respecter les règles d'enfouissement de l'implant dans le sens axial.

Infection postopératoire: Cette complication est peu rapportée dans la littérature. Les étiologies de l'infection sont parfaitement répertoriées et peuvent être invoquées, sans exhaustivité par : [4]

- L'échauffement pendant le forage ;
- Une contamination bactérienne voisine ;

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

- Des microfractures de la charpente osseuse favorisant un séquestre osseux et une nécrose ;
- Un espace résiduel lors de la mise en place d'un implant ;
- Pose d'un implant dans un site infecté. Les signes cliniques peuvent être un(e) : pathologie péri-apicale ; phénomène inflammatoire avec douleurs ; fistule avec suppuration.

Les mesures préventives résident dans le refroidissement lors de forage en préliminaire à une greffe osseuse, une régénération osseuse guidée ou une mise en place d'implants, la préparation parodontale de la cavité orale visant à limiter les agents bactériens pathogènes est fondamentale pour réduire le risque infectieux. En cas où un implant est mis en place simultanément après extraction d'une dent dans un site infectieux. Pour autant, les recommandations présentées dans le schéma (fig 25) suivant sont essentielles à un résultat prévisible.

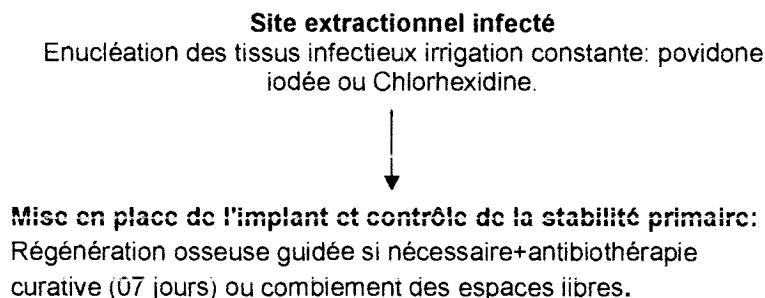


Fig 25: pose d'implant dans un site infecté. [4]

Toute infection survenant dans les semaines qui suivent la mise en place des implants doit être traitée par des antibiotiques. Des contrôles radiographiques doivent confirmer l'absence de lésions osseuses. La dépose de l'implant doit être envisagée en présence d'une perte osseuse péri-implantaire et/ou de fistules à répétition. [21]

Ulcération sur une suture: C'est une complication mineure que l'on voit plutôt sur les incisions décalées et sur les incisions de décharge des incisions sur la crête. Le fil de suture, inclus en général dans de la muqueuse alvéolaire, développe un abcès d'importance réduite est difficile à retirer aux milieux du tissu inflammatoire. [19]

4.3. Les complications pendant la période d'enfouissement :

4.3.1. Les complications gingivales:

Fistules peut apparaître dans un délai variant de quelques semaines à quelque mois. Elles sont d'importance variable et traduisent l'extériorisation d'un phénomène interne qui peut avoir plusieurs origines:

➤ Fibro-intégration: le plus souvent, une fistule traduit la fibro-intégration de l'implant (Tulasne.1991). Le sondage à travers le trajet fistuleux permet

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

d'atteindre la vis de protection du filetage sur laquelle une pression génère une sensibilité. La radiographie montre en général un espace péri-implantaire radio-clair.

- **Nécrose de la gencive:** parfois la fistule n'est pas liée à la fibro-intégration de l'implant, mais à des défauts de cicatrisation de la muqueuse. Certaines étaient générées par le matériau de la vis ou de la coiffe de protection du filetage, comme le polysulfone. Un lambeau ou une pression sur l'implant à travers la fistule est généralement suivie d'une récurrence, elle disparaît par contre lors de la mise en fonction sans réapparaître. L'utilisation de vis de protection du filetage en titane a pratiquement fait disparaître cette complication. Les fistules résiduelles de ce type sont causées par une gencive très fine recouvrant la vis de protection du filetage, et montrant parfois une tendance à la nécrose d'autant plus qu'elle est recouverte d'un intrados prothétique. Là encore, la mise en fonction de l'implant fait disparaître la fistule, sans aucune récurrence. ^[21]
- **Dévisage de la vis de cicatrisation:** certaines fistules sont causées par la vis de protection du filetage qui se dévisse de l'implant.

Apparition de la vis de cicatrisation: Après un délai de 06 semaines, l'apparition de la vis de protection du filetage n'a aucune conséquence sur la cicatrisation de l'implant (Zarb, 1990; Tulasne, 1991). Il est indispensable par contre que le patient élimine correctement la plaque bactérienne à ce niveau pour éviter toute inflammation préjudiciable à la bonne cicatrisation de l'implant. L'apparition de la vis de couverture est due le plus souvent à la résorption osseuse. Si l'implant a été placé au ras de l'os, ou quelques dixièmes de millimètre au-dessus, la résorption osseuse normale après l'intervention découvre le sommet de l'implant, d'autant plus que la gencive est fine. Certains facteurs, comme la durée de l'intervention, un évasement excessif ou une crête osseuse fine, favorisent cette résorption.

Perte de la vis de couverture: une vis de couverture mal serrée peut ne pas être détectée par le patient qui constate un abcès, ou par le praticien lors des visites de contrôle. Elle peut alors s'expulser spontanément et être ramenée par un patient justement inquiet de constater qu'une vis est sortie de sa gencive ^[21] la radiographie montre la présence de l'implant et permet de s'assurer de l'intégrité de l'os péri-implantaire. L'attitude à adopter dépend de la proximité de la chirurgie. Lorsque la mise en fonction est lointaine, il est nécessaire d'anesthésier les tissus et les inciser pour remettre la vis de couverture en place et protéger le filetage de l'implant. En cas où la mise en fonction est prévue dans les semaines qui suivent, l'implant peut être laissé sans sa vis de la protection du filetage. Lors de la deuxième chirurgie, l'intérieur de l'implant est soigneusement nettoyé des tissus fibreux ayant pu l'envahir. La prévention consiste à vérifier, à la fin de l'intervention, que cette vis est correctement serrée sur l'implant. Ce serment permet en outre de vérifier la stabilité primaire de l'implant qui ne doit pas être immobilisé par cette contrainte supplémentaire. ^[19]

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

4.3.2. Les complications prothétiques en rapport avec la prothèse

d'attente: ils sont rares liés aux intrados des prothèses d'attente. Quelques semaines après la première chirurgie, la prothèse d'attente est rebasée à l'aide des résines molles, qui conservent leur plasticité pendant un temps variable, puis elles durcissent et leur état de surface se dégrade, favorisant l'inflammation des tissus gingivaux. Un contrôle doit être effectué tous les mois pour enlever le matériau dégradé et le remplacer. ^[19]

4.4. Les complications pendant la chirurgie de mise en fonction des implants :

La chirurgie de mise en fonction (ou chirurgie O2) génère beaucoup moins de complications que celle de mise en place des implants, la plus importante étant bien sûr la constatation de la non -ostéo-intégration. ^[19]

Altération de la gencive adhérente : La connexion du pilier au col de l'implant va induire des réactions au niveau des tissus mous et des tissus durs, ces réactions nécessitent O2 à O4 mois pour se mettre en place et atteindre leur situation d'équilibre, elles sont différentes selon que la connexion entre le pilier et l'implant se fait au-dessus ou en dessous de la gencive c'est à dire ^[21].

Lorsque l'implant est en un temps, il n'y a pas de perturbations des tissus mous lors de la connexion du pilier prothétique, à la fin de la période d'ostéo-intégration, la vis de couverture est ôtée, elle ne perturbe pas les tissus mous qui en le temps de cicatriser durant la période de cicatrisation osseuse. le pilier est posé avec la couronne sans déranger les tissus mous. La perte osseuse la plus importante, de l'ordre de 0,6 mm à 01 mm à lieu durant la phase de cicatrisation. Après la mise en charge ; elle se poursuit mais elle est plus faible que précédemment, de l'ordre de 0,2 mm. ^[19]

Lorsque l'implant est en deux temps, il y a une perturbation des tissus mous lors de la connexion du pilier prothétique. La réduction de l'os péri-implantaire suite à la mise en place de la restauration prothétique, est depuis longtemps considérée comme une réaction physiologique et non pathologique à la mise en fonction de l'implant. Cette perte osseuse est localisée typiquement à environ 1,5 mm à 02 mm en dessous de la jonction implant-pilier, Cette perturbation va induire un remaniement des tissus situés autour de la jonction pilier-implant. il concernera le tissu osseux crétale et les tissus mous. ^[19]

Prévention : Le tracé d'incision doit permettre, dans tous les cas, de repositionner plus apicalement, en vestibulaire et en lingual, la gencive adhérente crétale. Lorsque les tissus péri-implantaires sont jugés à une épaisseur incompatible avec une maintenance aisée, ils sont désépaissis lors de la mise en fonction des implants.

L'intervention est en tous points semblable à celle intéressant une tubérosité : deux incisions sont de pleine épaisseur, jusqu'au contact de l'os .La bande de gencive située entre les incisions est éliminée, dégagant les

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

implants. Lorsque la gencive adhérente est de faible hauteur, il est important de la préserver.

La mise en fonction s'effectue alors à l'aide d'une simple incision sur la crête gingivale. Elle est de pleine épaisseur et décalée lingualement par rapport à l'implant, afin de créer un bandeau de gencive kératinisée le plus large possible. [19]

Filetage, bord de l'implant ou élément antirotationnel endommagés : Lorsque la gencive est operculisée ou incisée, la vis de protection du filetage est en général facilement déposée, sauf lorsque de l'os a repoussé dessus. En ce cas, la résection doit être effectuée soit à l'aide d'une râpe à os à pointeau central rétractable à main ou montée sur le contre-angle réducteur de vitesse, soit à l'aide d'une fraise à os. La plupart des systèmes ont une vis de protection du filetage recouvrant complètement l'implant, permettant de réséquer l'os à l'aide d'instruments variés sans risquer de léser le bord de l'implant. Lorsque la vis de protection du filetage ne le recouvre pas complètement, il faut porter la plus extrême attention à l'ostéo-ectomie afin de ne pas léser le bord de l'implant. [19]

De même, lorsque la vis de protection du filetage n'était pas correctement vissée sur l'implant et que de l'os s'y est infiltré, sa résection doit être prudemment effectuée à l'aide de fraises fines ou de gouges. La lésion du bord de l'implant entraîne un hiatus entre celui-ci et le moignon de prothèse qui lui est agrégé. Ce hiatus favorise la rétention de la plaque bactérienne au niveau de l'os et peut ainsi générer une inflammation dont on connaît l'influence sur l'ostéolyse.

Prévention : La mise en place du moignon de cicatrisation ou d'un moignon de prothèse doit s'effectuer avec la plus extrême prudence. Le vissage doit être doux sans qu'il soit nécessaire de forcer. Le titane est un métal aux qualités mécaniques moyennes dans lequel les pas de vis sont fragiles. Lorsqu'un moignon est mal engagé, le forcer peut abîmer le filetage de manière irrémédiable, rendant l'implant inutilisable.

Ce risque est augmenté par les tournevis hexagonaux qui ont partout tendance à remplacer les tournevis classiques et qui permettent des couples plus importants.

Lorsqu'une résistance anormale apparaît, il faut retirer le moignon, vérifier l'axe de l'implant à l'aide d'une sonde, et contrôler le pas de vis du moignon. Le plus souvent, le simple blocage dans un mauvais axe suffit à abîmer le filetage du moignon qu'il est prudent de changer avant une nouvelle tentative. Lorsque le filetage de l'implant est abîmé, certaines sociétés comme *Denar* proposent un jeu de tarauds permettant de refaire un pas de vis correct [19]

Mauvaise connexion du moignon prothétique : La mauvaise connexion des éléments antirotationnels occasionne un hiatus entre l'implant et le moignon, souvent à l'origine d'une complication gingivale de type hyperplasie ou même fistule.

La connexion correcte ne peut se faire qu'à l'aide d'une pince à embouts arrondis calibrée au diamètre du moignon. Les pinces porte-aiguille ou de type

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

Kocher habituellement utilisées laissent des marques sur la surface du moignon, pouvant favoriser la rétention de la plaque bactérienne. La rotation du moignon sur l'implant permet de connecter les deux éléments avant le serrage de la vis centrale.

Gestion : Chaque fois que l'esthétique le permet, il faut choisir un moignon de prothèse plus haut que l'épaisseur de la gencive, afin d'écartier la limite cervicale prothétique et de faciliter l'hygiène. Lorsque l'esthétique prime, il existe actuellement de nombreux moignons permettant de gérer correctement ce problème, en donnant la préférence aux pièces usinées ou sur coulées par rapport aux pièces coulées d'ajustage moins précis. ^[19]

Mauvaise sélection de la hauteur du moignon : L'évaluation de la hauteur de la gencive le jour de la mise en fonction des implants est difficile, surtout lorsqu'une incision classique sur la crête est pratiquée. Avec une simple operculisation, une jauge peut être placée sur l'implant et indiquer la hauteur de la gencive, guidant le choix du moignon de prothèse ou de cicatrisation. Par contre, lorsqu'un lambeau est réalisé pour préserver la gencive adhérente et la repositionner plus apicalement, l'évaluation de la hauteur de la gencive devient plus difficile. Lorsque le moignon sélectionné est trop court, l'œdème gingival, même très modéré, lié à cette intervention risque de créer un recouvrement du moignon par la gencive et la nécessité d'utiliser une anesthésie lors de la phase suivante. ^[19]

Comme il existe rarement une urgence prothétique sur un implant, surtout après les mois de mise en nourrice, il semble souhaitable de ne pas sauter les étapes et de mettre en place un moignon de cicatrisation dépassant la gencive d'au moins 01 à 02 mm. Après 15 jours, la gencive a correctement cicatrisé et permet de sélectionner le moignon exactement adapté.

Déglutition d'instruments ou de composants : Les mêmes remarques peuvent être faites pour la chirurgie en deux temps que pour la chirurgie en un temps, à propos de la déglutition d'instruments ou de composants implantaires. ^[19]

LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES

4.5. Les complications après la chirurgie de mise en fonction des implants, elles sont rares car la chirurgie de mise en fonction est en général bénigne et rapide. ^[19]

4.5.1. Complications muqueuses :

Perte de la vis de cicatrisation : La vis de cicatrisation doit être fermement serrée sur l'implant. Parfois, et souvent sur les premiers cas, le chirurgien n'ose pas serrer trop fort de peur d'ébranler l'implant et la vis de cicatrisation se dévisse rapidement. L'opercule gingival se referme très vite et au bout de quelques heures, une anesthésie est indispensable pour la remettre en place. ^[19]

Nécrose du lambeau : c'est une complication rare pendant la période de mise en fonction, sauf dans certains cas de repositionnement apical avec une gencive fine. Lorsque le mouvement tissulaire à faire est important, lorsque la gencive est fine, lorsque l'os sous-jacent est fortement corticalisé, la recherche d'une vascularisation suffisante est indispensable à la bonne cicatrisation des tissus. Dans ces cas, les lambeaux de pleine épaisseur doivent être évités au profit de lambeaux d'épaisseur partielle laissant un périoste suffisant pour assurer la vascularisation des tissus déplacés. ^[19]

La gestion : la nécrose du lambeau est en général assez douloureuse, spontanément et au contact. Il est nécessaire de protéger cette zone à l'aide d'un pansement chirurgical qu'il est aisé de retenir sur les moignons de prothèse ou de cicatrisation. Certains systèmes proposent des coiffes en plastique à visser sur le moignon et le débordant largement afin de retenir un pansement chirurgical. La guérison est en fonction de la taille de la zone nécrosée. Elle apparaît dans un délai de 10 à 20 jours et cicatrise sans laisser de séquelles. ^[19]

5. LES COMPLICATIONS PROTHETIQUES EN IMPLANTOLOGIE:

Selon certains auteurs, les échecs signifient que la prothèse n'est plus en place, pour d'autres, il se rapporte à des complications biologiques et techniques mais avec une prothèse qui reste fonctionnel. Les complications prothétiques sont représentées par des complications structurelles, esthétiques, et fonctionnelles.

5.1. Complications biomécaniques et structurelles :

5.1.1. Fracture de l'armature et de l'infrastructure :

Localisation de la fracture : Un certain nombre de fracture de l'armature a été noté dans les cas d'édentements complets au maxillaire et à la mandibule traités par des bridges implanto-portés ad modum *Brånemark*, c'est-à-dire avec 05 ou 06 implants situés entre les trous mentonniers à la mandibule et des extensions latérales de chaque côté ^[20]. L'endroit de fracture peut se localiser :

- Au niveau de la travée, c'est à dire entre deux piliers. Ce cas est très rare. Il est essentiellement lié à un gros défaut de coulée.
- Au niveau d'une extension de l'armature. Cet accident beaucoup plus fréquent est lié soit à une extension trop longue, soit à un sous-dimensionnement de la section de l'armature.

D'autres facteurs peuvent intervenir, tels que les défauts de coulée et les surcharges occlusales amenant une fracture par fatigue.

- Au niveau des cylindres en or en bordure d'une extension. C'est l'endroit le plus fréquent de la fracture car c'est une zone de concentration des forces. On distingue deux types de fractures :
 - Par désolidarisation du cylindre avec le métal de la surcoulée qui peut être liée à une erreur lors de la surcoulée du métal de l'armature sur le cylindre (fig26) ;
 - Par fracture du cylindre en or.



Fig 26. Fracture de l'armature entre les deux piliers. ^[27]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

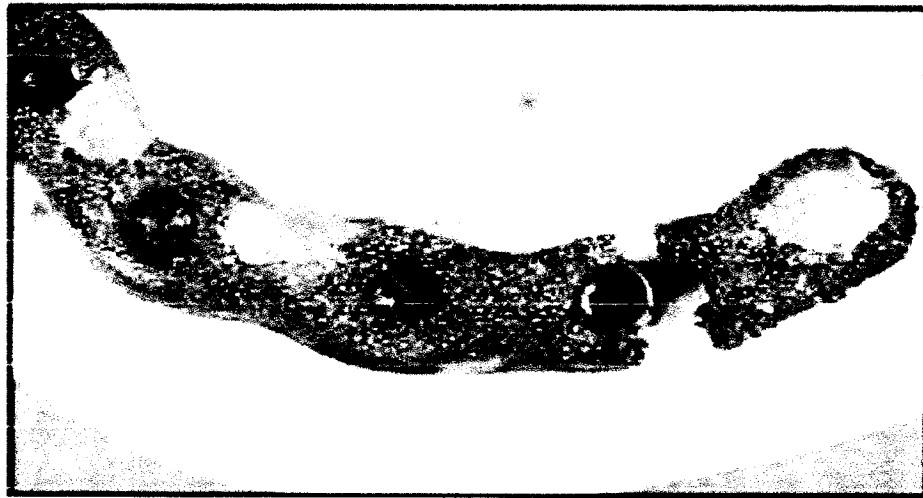


Fig 27: Fracture de l'armature par désolidarisation du cylindre avec le métal de la surcoulée. [27]

Adell et coll. (1981), dans leur étude initiale, signalent des fractures d'armatures dans 4,9% des cas pour 46 bridges sélectionnés et représentatifs de l'ensemble des prothèses réalisées (22 au maxillaire, 24 à la mandibule). *Zarb et coll.* (1990) notent que sur 49 bridges implanto-portés mise en place, 13 ont présenté une fracture de l'armature, dont 12 de la partie en extension de la prothèse, et cela dans les premiers mois d'utilisation, la 13^e fracture était centrale, sans cause apparente au niveau du métal. Sur les 12 premières prothèses de ce type réalisées en 1986, des observations cliniques ont montré 04 fractures d'armature, 02 sur l'élément en extension et 02 entre les piliers les plus distaux. [19]

Les causes de fracture :

- **L'augmentation de la puissance manducatrice :** Il était connu depuis longtemps qu'un patient totalement édenté perdait une part notable de la puissance de sa musculature manducatrice. *Lundeen et Gibbs* avaient montré que la force manducatrice d'un patient édenté haut et bas, et traité par des prothèses amovibles, était divisée par 10. *Carlsson* (1974) et *Bates et coll.* (1976) ont montré des performances très inférieures des patients porteurs de prothèses amovibles par rapport aux sujets dentés. *Haraldsson* (1979), *Carlsson* (1984) ont démontré que même avec des prothèses parfaitement adaptées, de nombreuses fonctions orales étaient imparfaites. Ces notions ont été appliquées pour la construction des bridges implanto-portés ad modum Brånemark, avec des éléments distaux en extension de 02 cm à la mandibule et de 01 cm au maxillaire. Les maquettes des armatures étaient le plus souvent constituées d'un fil de cire de 03 mm de diamètre, portant des rétentions pour les dents prothétiques et des gaines adaptées aux implants. Les maquettes sont coulées soit avec un or de type IV, soit en cobalt chrome. Après grattage et ajustage, les dents sont réunies aux armatures à l'aide de résine à cuire, de la même manière que pour les prothèses adossées traditionnelles. Les masses de résine sont inférieures à celles

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

des prothèses adjointes et il semblait qu'un renfort métallique de 03 mm de diamètre serait suffisant pour résister à des pressions manducatrice diminuées, ce qui s'est avéré faux. [19]

Une première publication de *Lindquist et al.* (1982, 1984) a montré que 02 mois après la mise en place des bridges vissés sur des implants ostéo-intégrés, la force manducatrice avait augmenté en moyenne de 85 %, et qu'elle était multipliée par 03 au contrôle à 03 ans. Cette augmentation est vraisemblablement due à l'adaptation progressive des patients à leur nouvelle situation prothétique.

Carlsson et Haraldsson (1985) ont schématisé cette augmentation d'efficacité depuis le début du traitement (*fig 28*). [19; 20]

Evolution de la puissance manducatrice :

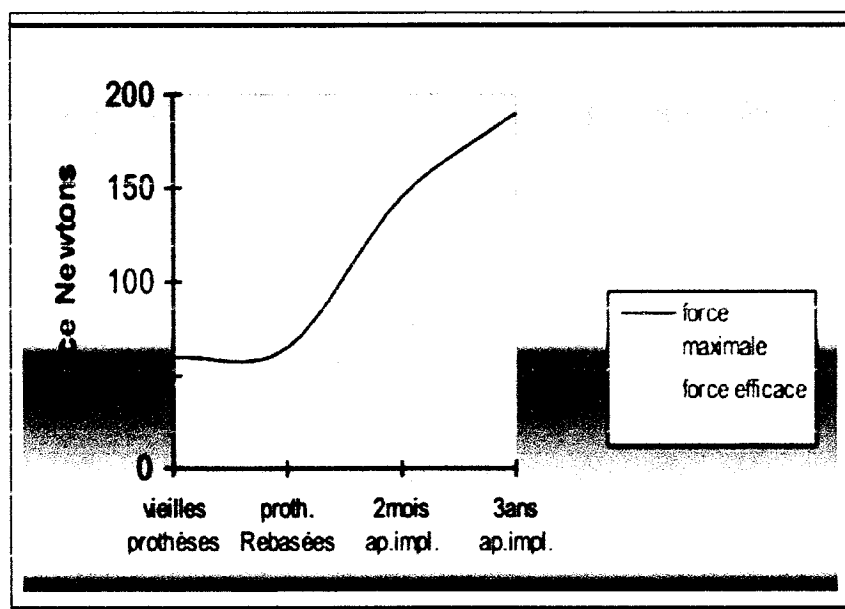


Fig 28 : Les forces maximale et efficace ont été calculées avec les prothèses adjointes initiales, puis rebasées ainsi que 02 mois et 03 ans après la mise en place des prothèses implanto-portées (*Carlsson et Haraldsson, 1985*) [27]

Une publication de *Lundqvist et Haraldsson* (1990) a montré que la force de morsure maximale pour des bridges ostéo-intégrés au maxillaire a en moyenne plus que doublé après 06 mois de port du bridge et que la vitesse de mastication et le temps de déglutition ont diminué de manière significative. Une étude de *Book et al.* (1992) confirme cette augmentation de puissance avec cependant une analyse plus fine de la chronologie : La puissance augmente notablement la première semaine, reste stable pendant les trois mois suivants puis augmente franchement au contrôle de la première année. De même, la durée du cycle de mastication diminue après 01 semaine, reste stable 03 mois et rediminue au contrôle à 01 an. Il semble que le processus d'adaptation se déroule en 02 phases : l'une immédiate montrant un changement important des variables enregistrées et une phase plus tardive, plus dépendante du temps (*fig 29*). Les auteurs concluent que le confort apporté par le bridge implanto-porté donnait une

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

meilleure efficacité immédiate au patient et que le palier correspondait au temps nécessaire à l'intégration de ce confort. Lorsque cette intégration est acquise, le patient "ose" plus solliciter son bridge, augmentant ainsi sa puissance manducatrice. [28 29]

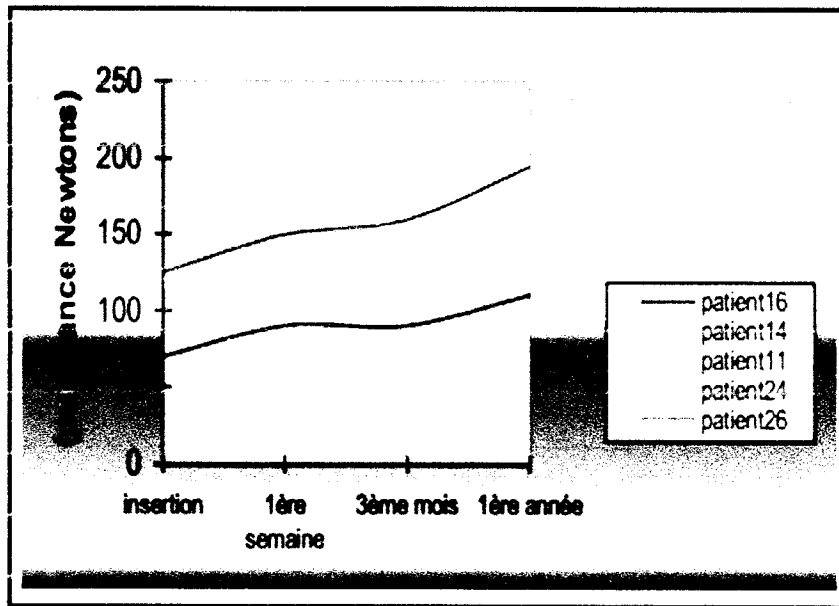


Fig 29: Il existe deux phases distinctes dans l'augmentation de la puissance manducatrice, l'une immédiate, l'autre retardée (Book et al., 1992). [27]

Afin de pallier à ces fractures, les armatures sont maintenant construites avec des sections plus importantes, en particulier au niveau des éléments en extension. Zarb et coll. (1990) ne signalent plus de fracture depuis que la longueur des extensions a été limitée à 02 cm, que la section de l'armature a été augmentée et que le métal a été changé pour un alliage plus résistant (or de type IV ou cobalt-chrome). [19 ; 20]

- **Mauvaise adaptation de l'armature :** La mauvaise adaptation des armatures peut accompagner leur fracture. Cette mauvaise adaptation se manifeste, au laboratoire, par des hiatus verticaux entre les cylindres en or de l'armature et les répliques des piliers, et en clinique, par le même défaut au niveau des connexions avec les cylindres de pilier en titane.

Toutefois, une prothèse contenant une armature inadaptée peut être vissée en place et donner l'illusion d'une adaptation précise. C'est pour cela, la mise en place de la restauration doit se faire sans contrainte, et l'opérateur ne doit pas sentir lors du vissage au niveau d'un des points d'ancrage le déplacement du cylindre en or vers le pilier, ce mouvement peut être très faible et la moindre sensation douloureuse lors du vissage d'un des composants doit immédiatement faire penser à un défaut d'ajustage.

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

- **Porosités de contraction au niveau de l'armature** : La présence de porosités au niveau de l'armature peut entraîner sa fracture. Ce problème est mis en rapport étroit avec une mauvaise forme des tiges de coulée et la surchauffe de l'alliage. Le diamètre conseillé pour la tige de coulée est utilisé mais avec une armature trop volumineuse, ou une armature de bonne dimension est coulée avec des tiges de coulée trop fines. [27]

Il est difficile de prendre la décision de réparer une armature cassée lorsque des porosités sont visibles ailleurs car ces propriétés de résistance mécanique sont nettement diminuées. La refaire serait la décision la plus sage.

- **Fatigue métallurgique** : Les patients bruxomanes ou parafunctionnels ayant des cycles de charges augmentés et des temps de charges plus prolongés sont considérés comme étant des sujets présentant un grand risque de fracture par fatigue métallurgique. La fracture se situe essentiellement au niveau de la jonction de l'extension là où les efforts sont les plus importants. C'est la raison pour laquelle, le bruxisme est considéré comme une contre-indication majeure à la pose de l'implant. [27]

- **Fracture de l'infrastructure par flexibilité mandibulaire** : La prothèse fixée implanto-portée rigide peut entraver la déformation naturelle de la mandibule et conduire à la défaillance de la restauration. *Richter* (1999) a montré que les déformations mandibulaires se produisent lors des tests de serrage en occlusion et pendant l'ouverture buccale maximale.

Lors du serrage, il a mesuré un éloignement des implants allant jusqu'à 350 μ , et lors de l'ouverture maximale, un rapprochement de presque 90 μ . De ce fait, une prothèse totale implanto-portée rigide subira des forces vestibulo-linguales très importantes. Ce mouvement est dû essentiellement aux attaches musculaires au niveau du ramus et de l'angle mandibulaire [20]. Il a lieu principalement en distal des trous mentonniers. Plus on va postérieurement par rapport aux foramens, plus ce mouvement est important. La valeur de ce mouvement est variable et dépend de la densité osseuse, et de l'ouverture maximale inter-arcade. *Fishman* ne conseille pas la confection d'un bridge total mandibulaire en une seule pièce, car la flexion de la mandibule persiste après la pose de la prothèse. Ceci induira une gêne à l'ouverture, une fracture des matériaux, des dévissages ou des scellements prothétiques, une perte osseuse autour des implants, ainsi qu'une perte des implants. L'école Suédoise préférerait garder le jumelage sur tout l'arc mandibulaire pour contrer les forces latérales et assurer une meilleure distribution suivant l'axe implantaire en se limitant à la pose des implants en avant des trous mentonniers .

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

5.1.2. Dévissage et fracture des vis : Les vis sont le maillon le plus faible de toute la chaîne technologique mise en œuvre [2] ; [19 - 20]. *Petterson et coll.* (1992) ont étudié, sur un plan théorique, la fatigue métallique de la vis en or du système *Branemark*. La durée de vie théorique de cette vis serait de 20 ans. Elle serait considérablement réduite lorsqu'il existe un mauvais alignement entre le cylindre d'or et le pilier ou lorsque le serrage initial est trop faible (permettant un léger jeu entre les pièces).

Une augmentation de 10% des forces appliquées semblerait réduire à 12 ans la durée de vie de la vis de prothèse, toutes ses considérations confirment les études initiales de *Skalak* (1983) et les impressions cliniques montrant des fractures répétées de vis, lorsque les éléments de la prothèse n'ont pas été correctement serrés ou ajustés. Ces mêmes impressions cliniques montrent, dans les bridges construits selon la méthode de *Branemark*, avec les éléments en extension, que ce sont rarement les vis les plus distales qui se fracturent, au détriment des vis intermédiaire, l'étude des contraintes biomécaniques permet d'expliquer ce fait (*fig30*):

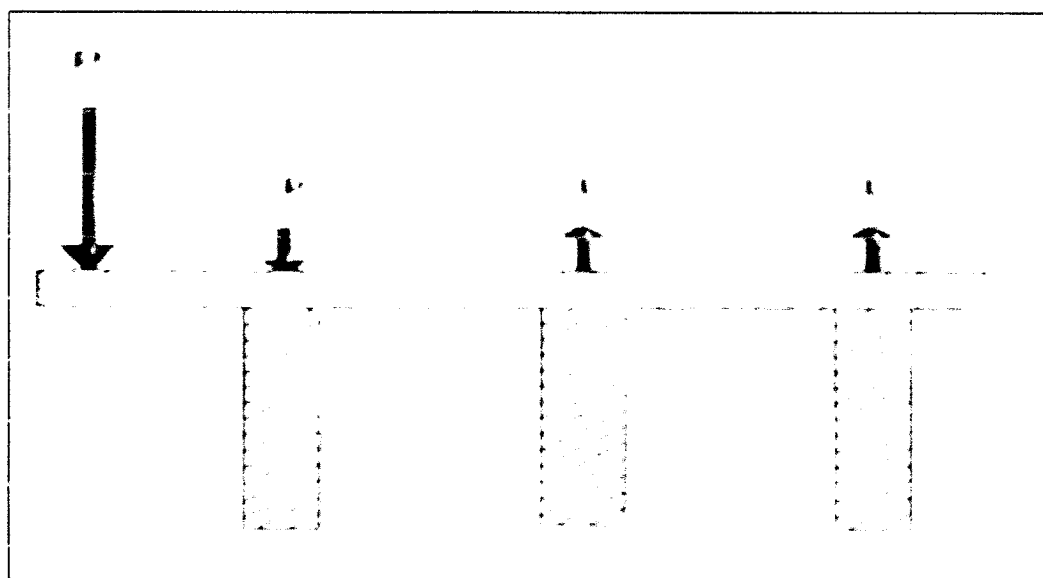


Fig30: Schéma d'une pression exercée au niveau du cantilever et réaction des implants adjacents. [19]

Une pression P appliquée sur l'élément en extension crée une force de compression sur l'implant le plus proche. Cette force est appliquée sur le moignon de prothèse, la vis en servant alors que de moyens de réunion entre les différents éléments. Le premier implant servant de pivot et supportant une pression (p), les forces transmises aux implants suivants sont uniquement en traction (t), faisant travailler seulement les vis de prothèse, allant jusqu'à les rompre. [19]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

Niveau de fracture : La fracture de la vis de prothèse se situe le plus souvent au ras du moignon ou en son sein. Il est rare qu'il reste suffisamment de la vis de prothèse au-dessus du moignon. La fracture de la vis de pilier peut être :

- Soit haute, la partie fracturée est visible et accessible, elle dépasse la partie restante de la fixture.
- Soit basse, la partie fracturée est peu visible, difficile d'accès, le plus souvent bloquée.

Causes du dévissage et des fractures de vis :

- **Edentement unitaire :** Les dévissages et les fractures des vis au niveau des prothèses unitaires implanto-portées sont mis en rapport avec les facteurs suivants :

- **Mauvaise direction de la force occlusale :** Deux sortes de forces occlusales peuvent se présenter au niveau de l'implant ; les forces axiales et les forces transversales.

Les forces axiales s'exercent dans l'axe de l'implant. L'essentiel des charges est réparti de manière équilibrée sur la périphérie de l'implant et du filetage. Les contraintes induites sont faibles. Les systèmes implantaires sont conçus pour supporter les forces axiales (*fig31*).

Les forces transversales s'appliquent de manière oblique par rapport à l'axe de l'implant. Ce dernier va être soumis à un moment de flexion. Le moment de flexion est défini comme le produit de l'intensité de la force par la longueur du bras de levier : plus le bras de levier est long, plus le moment est important et plus la contrainte est forte. Dans cette situation seule une petite partie de la section et quelques spires de l'implant contrebalanceront la contrainte, ce qui provoque des contraintes très fortes dans l'implant et dans l'os (*fig32*). Une charge masticatoire transmise transversalement peut placer sous contraintes les différents éléments constituant l'implant conduisant à une fracture de la vis, de la céramique, à une perte osseuse en forme de cratère, à une fracture implantaire.

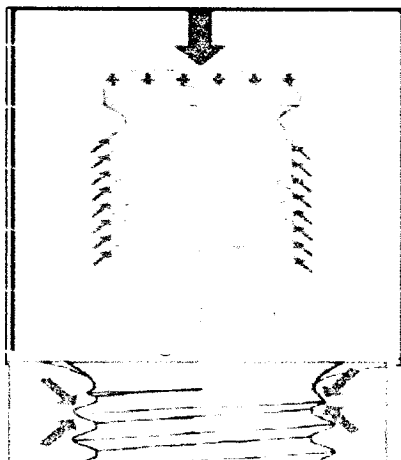


Fig 31 : Illustration de la force axiale, et sa répartition. [30]

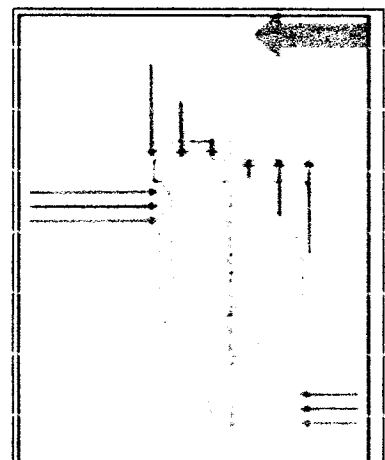


Fig 32 : Illustration des forces transversales. [30]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

Les forces occlusales exercées parallèlement à l'axe de l'implant mais en dehors de la surface de projection du col de l'implant sont très nocives car elles provoquent un moment de flexion responsable de problème mécanique qui va augmenter les charges sur les composants implantaire et majorer les risques de dévissages et de fractures des vis. Pour un implant unitaire (a) est la distance de la projection du point d'impact jusqu'à la projection du centre de rotation, (b) étant la distance entre l'axe passant par le centre de l'implant jusqu'à la tangente qui passe par l'implant (rayon de l'implant). Plus la valeur de (a) est grande, plus la force est nocive. (fig33).

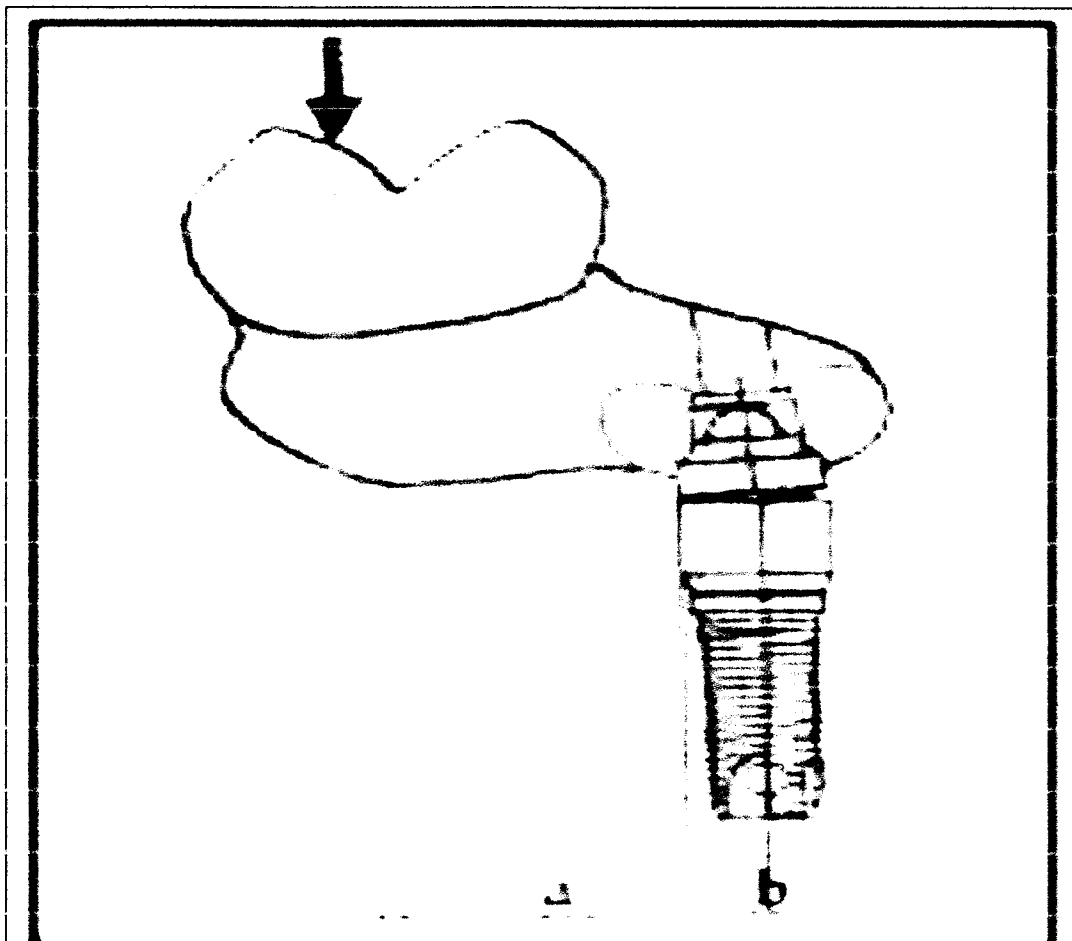


Fig33: Moment de flexion lorsque l'implant n'est pas à l'aplomb des faces occlusales prothétiques. [27]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

- **Inclinaison des implants** : Une inclinaison limitée d'un implant de 15 à 30 degrés n'a que peu de répercussions sur la concentration des contraintes osseuses. De plus, toute flexion potentielle sur un implant incliné dans le sens mésio-distal sera compensée par la rigidité de la prothèse. Cependant, l'inclinaison d'un implant dans le sens vestibulo-lingual est un problème potentiel ; lorsque la reconstruction prothétique est décalée par rapport à la tête de l'implant, un moment de flexion est induit sur l'implant (*fig34*).

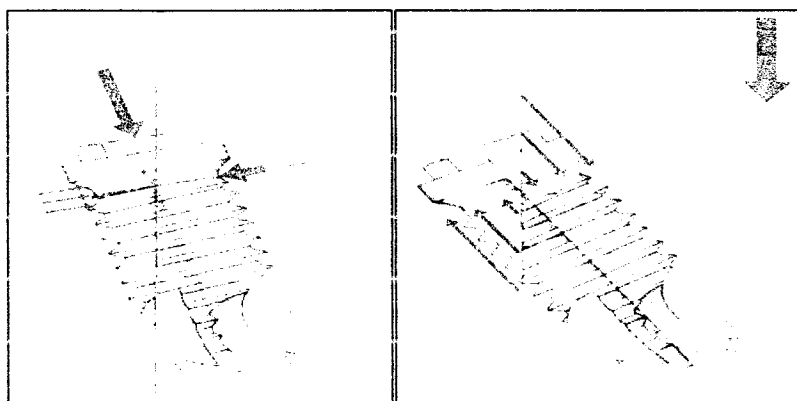


Fig 34: L'inclinaison vestibulo-linguale de l'implant peut intervenir lorsque la reconstruction prothétique est décalée par rapport à la tête de l'implant, ce qui provoque un moment de flexion sur l'implant. [30]

- **Mauvais réglage des contacts occlusaux et des glissements** : Les surguidages ou les interférences mal perçus grâce à la capacité discriminative réduite des implants peuvent entraîner une augmentation du risque d'échec implantaire par microtraumatismes répétés lors des millions de cycles masticatoires. Les habitudes parafunctionnelles peuvent également avoir des répercussions importantes sur la stabilité des composants implantaires. Ce risque est amplifié lorsque les forces occlusales ne sont pas distribuées dans l'axe de l'implant (*fig 35*).

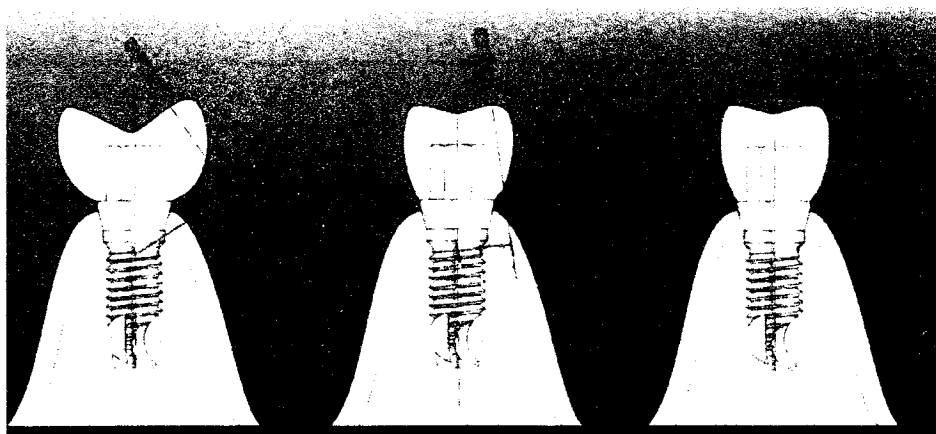


Fig 35: lorsqu'il y a contact occlusal, l'angle cuspidien et la situation des contacts en latéralité déterminent un bras de levier ; plus le contact est excentré et plus l'angle cuspidien est marqué, plus le moment de flexion est important. [30]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

Pour réduire les risques de surcharges occlusales, les prothèses implanto-portées doivent être conçues en respectant les principes suivants ^[32] :

- Contacts occlusaux centrés au milieu de la couronne prothétique ;
- Contacts latéraux éliminés ;
- Pentes cuspidiennes faibles, de façon à diminuer les contraintes occlusales lors des mouvements de latéralité et à rapprocher la résultante des forces de l'axe de l'implant.

- **Choix inadéquat du diamètre implantaire** : les problèmes de dévissage et de fracture des pièces prothétiques en rapport avec le diamètre implantaire ont été rapportés dans la littérature. Les composants prothétiques des implants de diamètres courants (3,25 à 3,75 mm) ont une bonne résistance aux forces axiales mais résistent généralement assez mal aux forces latérales. La fatigue du métal accumulée au cours des cycles masticatoires ou des parafunctions risque de provoquer une rupture des composants prothétiques. Les implants de large diamètre de 04 à 06 mm, avec des composants prothétiques adaptés à ces diamètres apportent une amélioration significative de la résistance aux forces latérales, et permettent une réduction des forces exercées sur la vis du pilier et la vis prothétique. ^[27]

Les implants situés dans les zones postérieures sont soumis également à des contraintes fonctionnelles qui sont d'autant plus importantes qu'elles s'exercent vers la partie distale des arcades. Ces contraintes dues essentiellement aux forces de mastication, imposent une sélection minutieuse des composants afin d'éviter tout risque de dévissage ou de fracture de vis.

- **La surcharge occlusale sur un implant:**

Spécificité de la fonction occlusale en implantologie : les dents entrent en contact lors de phénomènes volontaires comme la mastication ou la déglutition ou encore lors de certaines parafunctions. Contrairement aux parafunctions, ces contacts ont une force et une localisation prévisibles lors de la mastication ou de la déglutition. La maîtrise de ces forces, du schéma occlusal choisi et l'orientation implantaire sont les clés essentielles dans la pérennité de l'implant car la surcharge occlusale est source de perte osseuse péri-implantaire et de risque de fracture implantaire. ^[29]

La neurophysiologie : la proprioception est la fonction du système nerveux central pour connaître la position du corps humain. Lorsqu'une pression s'exerce sur un muscle ou une articulation, le cerveau est renseigné sur la position de ces derniers. Pour une dent, le système nerveux central doit connaître les pression subies pour moduler les contractions des muscles masticateurs, en les inhibant lorsque la pression est trop forte pour l'organisme ou en les stimulant pour broyer des aliments résistants (*fig 36*). Le ligament alveolo-dentaire contient plusieurs qualités de récepteurs sensitifs. Cette sensibilité est qualifiée d'épicritique: fine; discriminative; véhiculée par des fibres de gros diamètre très myélinisées; et

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

directionnelle. Ainsi le parodonte possède une activité neuro-physiologique pour le phénomène de mastication involontaire et pour un mécanisme protecteur (fig 37). Les deux sont pris en charge par le système nerveux inférieur. [29]

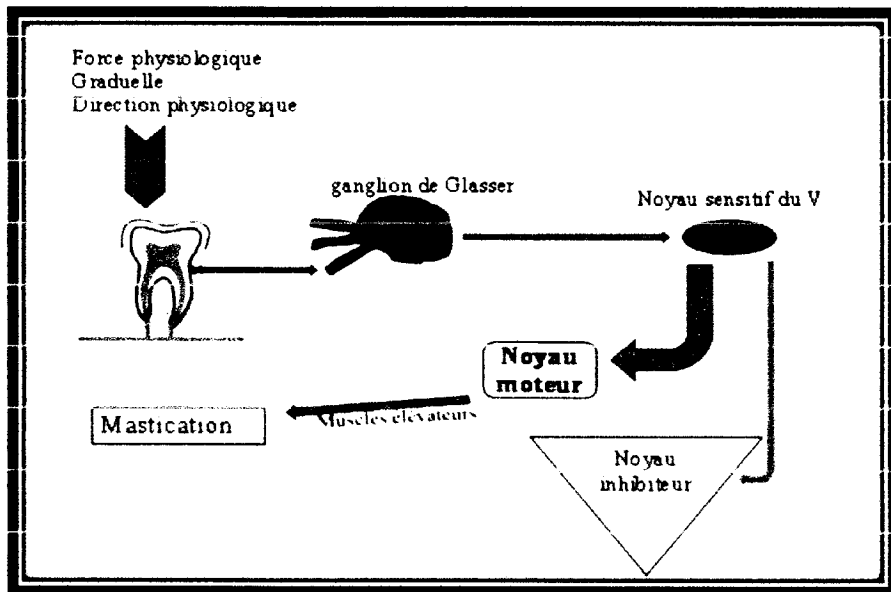


Fig 36 : Boucle de retrocontrôle lors de la mastication. [31]

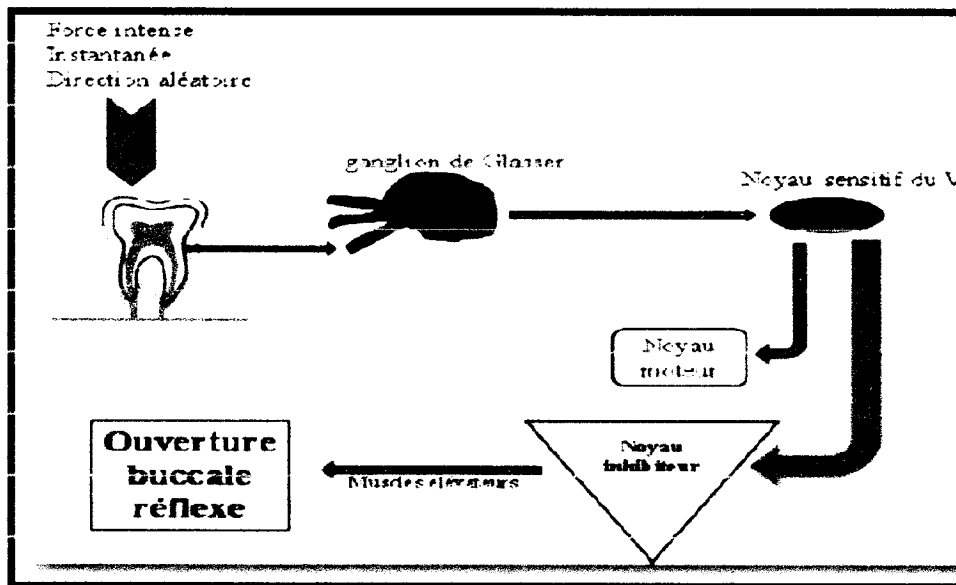


Fig37: Boucle de retrocontrôle lors du réflexe de protection. [31]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

Par contre l'implant étant ankylosé dans l'os, il ne possède pas de récepteur desmodontal. La rareté de ces récepteurs contenus dans l'os implique que la sensibilité provienne des structures péri implantaires, qui utilisent les afférences du toucher et de la douleur, la plupart des sensibilités sont transmises par des fibres nerveuses peu myélinisées à conduction lente, par conséquent, la sensibilité de l'implant est qualifiée de prothopathique c'est à dire; elle est: vague, diffuse, peu de sensibilité directionnelle, seuil plus élevé, se rapprochant du 08 g, fortement filtrée. [9; 31]

La boucle de proprioception neuro-musculaire est donc altérée par manque de capacité proprioceptive et discriminative. Les forces exercées sur l'implant seront plus fortes et plus néfastes. L'équilibration occlusale devra s'appuyer sur la rigueur de ces connaissances neuro-physiologiques car le patient manquera de sensibilité. [31]

Un parfait équilibre occlusal assure la stabilité de la future restauration supra-implantaire. L'occlusion doit être vérifiée dans un premier temps avec une pression occlusale "normale" ou "légère", puis il est indispensable de vérifier les contacts en pression occlusale maximale. Les dents naturelles présentes ont la possibilité de s'enfoncer en raison de l'existence du ligament alvéolo-dentaire, alors que la restauration prothétique sur la fixture est totalement rigide. Ainsi en occlusion habituelle "légère" les contacts sont répartis sur l'ensemble des dents et des racines artificielles. Mais lors d'une sollicitation plus importante, les dents s'enfoncent et la restauration ancrée sur la fixture se retrouve en surocclusion. Il y a alors un risque que l'implant supporte une plus grande charge occlusale que les dents naturelles. La persistance de contacts occlusaux exagérés est l'un des principaux facteurs d'échecs mécaniques implantaires qui peut entraîner des dévissages et des fractures des composants prothétiques [20]. De même, les mouvements d'excursions ne doivent pas faire intervenir la dent implantaire. Les surguidages ou les interférences mal perçus grâce à la capacité discriminative réduite des implants peuvent entraîner une augmentation du risque d'échec implantaire par microtraumatismes répétés lors des millions de cycles masticatoires.

- **Hauteur importante de la restauration prothétique :** La hauteur de la restauration prothétique se définit par le complexe pilier-couronne prothétique. Le principe de base en prothèse conjointe sur dent naturelle disant que le rapport hauteur de la couronne/longueur de la racine doit être inférieur à 01 (fig38), s'applique également pour les prothèses sur implant. Un rapport supérieur à 01 signifie que la restauration prothétique est plus longue que la racine et cela crée un bras de levier sur la tête de l'implant, le risque de fracture est alors très important. Lorsqu'on ajoute à cela des forces latérales élevées, avec des pentes cuspidiennes marquées, il y a un risque de dévissage ou de fracture de composants prothétiques. [27]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES



Fig 38: hauteur importante des couronnes prothétiques et non-respect du rapport inférieur à 01. [27]

- **Mauvaise adaptation de l'infrastructure prothétique :** Le mauvais ajustage passif des éléments composants l'artifice prothétique est l'un des principaux facteurs des échecs mécaniques implantaire. Une maladaptation mineure sur une dent naturelle porteuse de restauration prothétique peut être compensée par l'effet amortisseur du ligament. Ceci n'est pas le cas sur une prothèse implanto-portée car les implants ostéo-intégrés sont immobiles.

Ces inadaptations peuvent avoir pour origine l'empreinte, le moulage de celle-ci et/ou la réalisation technologique de l'infrastructure métallique au laboratoire. Lors du vissage d'une prothèse unitaire maladaptée, durant la descente passive de la vis, les pièces se touchent avant que la vis ne soit complètement enfoncée dans le pas de vis. Pour l'amener dans sa position finale, le vissage devient actif. Le couple de force augmente et la mise en tension de la vis commence prématurément. Ainsi, pour un couple de force donné, le manque d'adaptation induira une force de serrage réduite entre les pièces. De plus, cette tension entraîne une usure prématurée de la vis. Ces deux facteurs auront pour conséquence des dévissages prématurés et des fractures de vis. La résultante des forces occlusales sur une restauration implanto-portée unitaire maladaptée sera supportée presque exclusivement par les vis. Ceci va entraîner des dévissages précoces et des fractures des vis. [28]

- **Mauvais positionnement des moyens de rétention :** Comme nous l'avons vu plus tôt, en cas d'une prothèse de recouvrement l'attachement de la prothèse amovible aux implants se fait principalement par l'intermédiaire de barres ou d'attachement sphériques. Il existe deux méthodes pour positionner les éléments de rétention dans l'intrados de la prothèse amovible, une méthode directe et une méthode indirecte (*Bert et Missika, 1991*).

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

La méthode indirecte consiste à prendre, à l'aide de l'intrados évidé de la prothèse, une empreinte des moyens de rétention situés en bouche. Les seules complications rencontrées sont des déchirures du matériau d'empreinte sous une barre de conjonction ou des tirages rendant l'empreinte inutilisable. [14]

La méthode directe propose de positionner en bouche les éléments rétentifs avec de la résine auto polymérisable. Il est nécessaire de combler à l'aide de cire toutes les contre dépouilles comme l'espace situé sous une barre de conjonction. Mais il faut jamais utiliser cette méthode avec les vis de prothèse en place, une fusée de résine n'étant jamais à négliger. Si celle-ci se produit, les vis en place, il est nécessaire de détruire une grande partie de la résine de la prothèse pour atteindre soit les cavaliers, soit les vis de prothèse afin de pouvoir démonter l'ensemble. [14]

La meilleure prévention de cet incident reste l'utilisation exclusive de la méthode indirecte au laboratoire de prothèse qui allonge certes le temps de travail, mais peut parfois le raccourcir.

■ Edentement plural :

- **Extension prothétique :** L'existence d'une extension prothétique (cantilever) signifie que le principe de base de « 01 implant par UR) voire par dent manquante » n'est pas respecté. Ainsi, la charge sur les implants présents augmente considérablement (fig39):

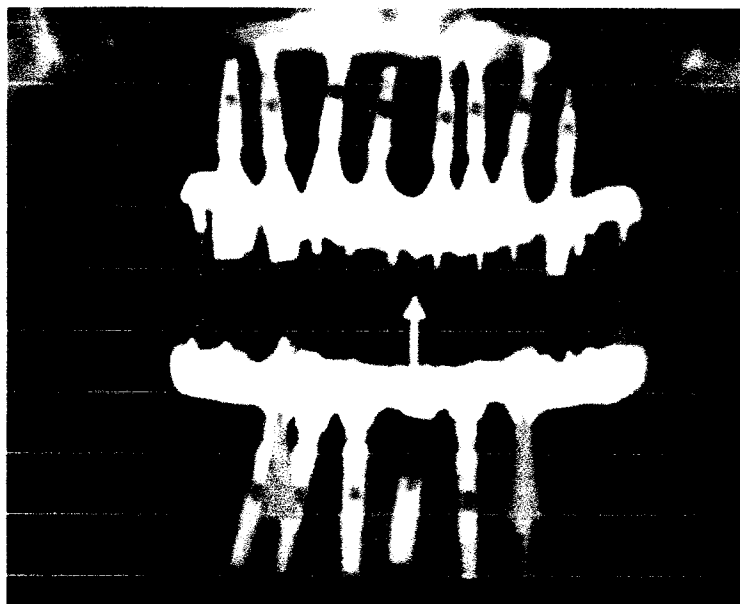


Fig39: fracture de l'implant central suite à une répétition des pressions sur les extensions se transformant en traction centrale par l'effet de pivot (bleu) sur les implants distaux. [27]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

La pression P appliquée sur le cantilever crée une force de compression sur l'implant adjacent et des forces en traction sur les implants suivants. *Shackelton et coll*, 1994, ont montré que « les prothèses fixées sur implants avec des extensions longues ne présentent pas un bon taux de survie ». Ainsi, la longueur maximale des extensions faisant face à une prothèse amovible doit être à la mandibule de 15mm et au maxillaire de 0 mm. ^[27]

Certains auteurs contre-indiquent formellement les cantilevers distaux sur des prothèses partielles de petites étendues qui sont de véritable bras de levier dévastateurs pour l'implant.

- **Mauvaise adaptation de l'armature** : Une armature prothétique transvissée restaurant une édentation multiple totalement passive est quasiment impossible à réaliser du fait de l'empreinte initiale plurale plus complexe, et des erreurs accumulées dans la chaîne technologique de coulée: rétrécissements, distorsions, variations dans les taux d'expansions des différents matériaux, et ceci d'autant plus que le volume de la coulée est important. Il existe cependant une certaine tolérance à l'inadaptation des prothèses, et une adaptation trop active ou insatisfaisante de la prothèse peut être une origine de dévissages intempestifs et de fractures. Une prothèse contenant une armature inadaptée peut être vissée en place et donner l'illusion d'une adaptation précise. Lorsque des insuffisances d'adaptation d'une prothèse sur implant sont attrapées par un vissage forcé en bouche, certaines des précontraintes auxquelles doivent être soumises les vis en or, sont transmises aux implants adjacents et, selon la situation de ces derniers, les soumettent soit à un effort de traction, soit à un effort de compression. Dans l'exemple d'une armature précise supportée par trois implants et dont l'adaptation passive est parfaite, le serrage des vis en or est à l'origine de la concentration des précontraintes de traction dans les vis et du placage de l'armature sur les piliers correspondants. L'armature, les implants et l'os ne sont pas sollicités par le vissage.

Pour *Renouard et Rangert* (1999), l'inadaptation seule ne semble pas être une cause majeure de complications du système implantaire de *Brånemark* parce qu'il y a le plus souvent abondance certaine d'implants avec une répartition optimale. Cependant, dans des bridges de petite portée, lorsque chaque implant a une importance stratégique, la précision est plus cruciale. Lorsqu'un ou deux implants sur trois ne sont pas d'un soutien efficace en raison d'une précision insuffisante d'adaptation des composants, le risque de surcharge au niveau des autres implants augmente de façon alarmante.

Jemt (1991) définit le test du demi-tour qui permet de juger de la mauvaise adaptation des armatures même lorsque les limites prothétiques sont sous-gingivales. La position de la vis en fin du vissage passif est enregistrée, ainsi qu'en fin de vissage actif. Dans le cas où la mise en tension prématurée dépasse un demi-tour de vis l'adaptation de l'armature n'est pas acceptable (*fig 40 :fig 41*).

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

Serrage passif de la vis n°2

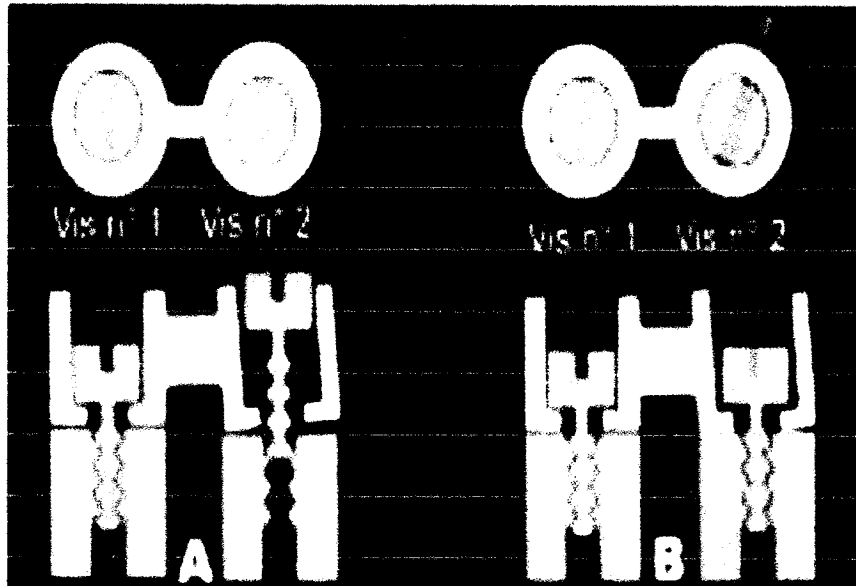


Fig 40: A-Descente de la vis, la première contrainte et le serrage complet B-Point de première contrainte pour la vis n°2. [27]

Évaluation de la mise en contrainte de la vis n°2

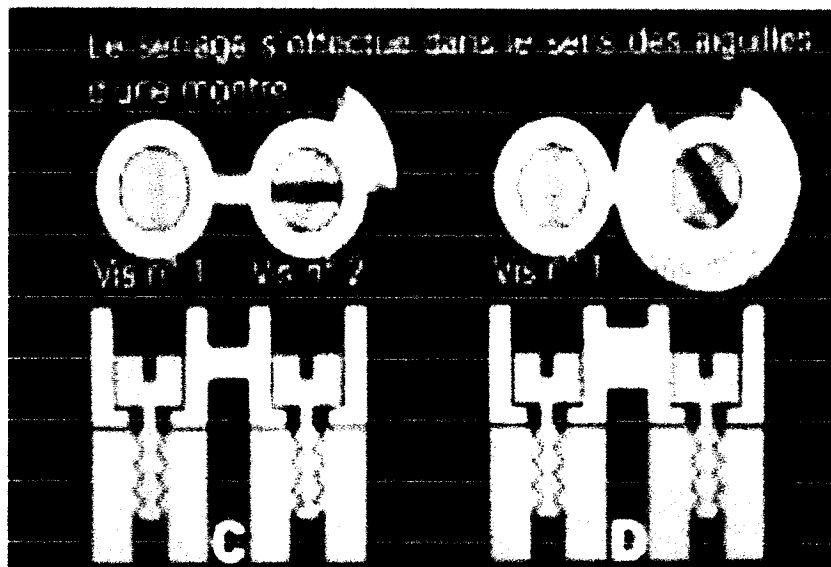


Fig 41:C-Adaptation acceptable, moins d'un demi-tour D-Adaptation non acceptable, plus d'un demi-tour. [27]

- **Mauvais serrage des vis :** En réalisant des prothèses implantaire plurales, il est préférable comme en prothèse unitaire, de recourir systématiquement aux clefs et autres instruments dynamométriques, car la perte d'une vis ou son desserrage sous une prothèse plurale entraîne une surcharge des autres piliers au niveau desquels le vissage à résister, risquant à long ou moyen terme d'entraîner d'autres dévissages et fractures.

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

- **Nombre insuffisant et mauvaise répartition des implants :** Les études à long terme des traitements de l'édentement plural confirment qu'un nombre suffisant d'implants est essentiel pour contenir les complications car le rapport flexion/charges axiales sur les implants est d'autant moins important qu'ils sont nombreux. *Lekholm et al.* (1994) réalisent une étude prospective sur 521 implants mis en charge chez des patients partiellement édentés. Ils constatent un taux plus élevé de complications biomécaniques et d'échecs pour les prothèses supportées par 02 implants par rapport à celles supportées par 03 implants. *Jemt et al.* (1992) signalent un dévissage des vis de prothèse pour six prothèses maxillaires partielles sur 44 (13,6%) et deux prothèses mandibulaires partielles sur 77 (2,59%). Ils l'attribuent au nombre réduit d'implants par prothèse (en moyenne 2,7 implants par prothèse) . Le positionnement des implants constitue également un paramètre important pour éviter les surcharges . Le positionnement des implants sur une ligne droite pour les restaurations postérieures favorise le développement des forces latérales nocives sur les implants. ^[19]
- **Fracture d'un moignon scellé :** Les moignons scellés existaient dans la plupart des systèmes implantaires. Ils étaient utilisés lorsque l'orientation des implants nécessitait une correction de leur axe ou bien lorsque la personnalisation de l'émergence prothétique était difficile. C'est une complication majeure, la fracture au ras de l'implant d'un moignon scellé impose systématiquement la dépose de l'implant et son remplacement. Les tentatives d'enlever le fragment fracturé et de récupérer le puits central de l'implant à l'aide de fraises ou de forets ne permettent jamais de récupérer un puits calibré apte à recevoir un nouveau tenon avec une pérennité suffisante. Les fraises peuvent de plus éfracter la paroi de l'implant, créant une « perforation » aux mêmes conséquences que celles rencontrées sur les dents. La dépose de l'implant et son remplacement sont la seule solution fiable à long terme. Ces considérations sont conduites à contre-indiquer les moignons scellés au profit de moignons vissés ou transvissés qui permettent toujours de revenir au filetage initial quel que soit le problème rencontré.
- **Desserrement des vis de moignon :** En prothèse unitaire, *Jemt et coll.* (1990) signalent cette complication dans 65 % des cas dans un suivi de 03 ans de 23 implants unitaires. Ce chiffre important peut être dû à l'utilisation de composants inadaptés à cet usage, composants qui ont été modifiés par la suite.

Pour les autres reconstructions plurales, aucun auteur ne signale une complication de ce type. Lors des contrôles réguliers des prothèses vissées sur des implants, il peut être prudent, lorsque la gencive semble inflammatoire, de vérifier le serrage des vis de moignon en déposant préalablement le bridge. Le

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

plus souvent, le resserrage de cette vis suffit à redonner un aspect sain à la gencive. [19]

- **Usure des faces occlusales** : L'utilisation de dents préfabriquées en résine ou en composite pour les faces occlusales, selon la méthode décrite par *Brånemark*, entraîne à terme une usure en permettant pas d'assurer la stabilité occlusale de la réhabilitation prothétique. L'usure est fonction de la nature des dents antagonistes. Elle est plus rapide lorsque celles-ci sont des dents naturelles ou de la céramique. Elle est fonction également de l'augmentation de la puissance manducatrice et des parafunctions éventuelles du patient. En face de dents en céramique, l'usure apparaît dans un délai de 03 à 04 ans, sans parafunctions, et impose le remplacement des dents du bridge implanto-porté. [19 ; 28]

Une empreinte de l'arcade antagoniste est prise ainsi qu'une cire d'occlusion permettant de retrouver une dimension verticale appropriée et une fourchette occlusale qui situe le modèle maxillaire. Le bridge est muni d'homologues, repositionné dans une empreinte de situation et inclus dans du plâtre. L'ensemble est mis en articulateur, les trajectoires occlusales sont réglées et les dents usées démontées. Lorsque les dents antagonistes sont en céramique, il est possible de monter des dents du même matériau sur le bridge. On réalise ainsi une mise en fonction progressive des implants autour des quels l'os s'est densifié et est capable de supporter les contraintes plus grandes apportées par la céramique. [28]

- **Fracture de prothèse antagoniste** : Une fracture de la prothèse antagoniste peut être observée en cas de mauvaise équilibration occlusale.

Naert et coll. (1991) signalent sur 71 prothèses de recouvrement mandibulaire la fracture de la prothèse antagoniste maxillaire dans 07 cas (10 %). Sur 58 bridges ostéo-intégrés placés sur 320 implants à la mandibule faisant face à une prothèse adjointe complète, *Naert et coll.* (1992) notent 06 fractures de cette prothèse adjointe antagoniste (16,5 %). Ces fractures se situent en général sur la ligne médiane de la prothèse et traduisent l'augmentation de l'efficacité manducatrice, donc de la puissance développée, par la stabilité accrue de la prothèse mandibulaire [28]. Elles sont les homologues des fractures d'armature de prothèses vissées.

Les prothèses antagonistes doivent être soigneusement vérifiées et éventuellement refaites avec une plaque base en résine ou métallique suffisante pour résister à des contraintes mécaniques augmentant avec le temps.

- **Desserrement des vis de prothèse** : *Naert et coll.* (1991) en parlent comme de la complication la plus fréquente des prothèses de recouvrement mandibulaire, avec un taux d'apparition de 05 %. Elle n'est pas citée par les autres auteurs. L'utilisation d'éléments préfabriqués, la vérification des ajustages, l'apparition de nouvelles vis de prothèse avec des puits centraux, hexagonaux ou carrés, le

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

resserrage à 02 semaines de ces mêmes vis doit permettre de supprimer totalement cette complication.

- **Corrosion des composants métalliques :** Les problèmes liés à l'électro-galvanisme buccal, s'ils ne sont pas fréquents, sont souvent spectaculaires quand ils surviennent. Les complications qui en découlent sont la corrosion de certaines pièces prothétiques, l'apparition d'un goût métallique, ou encore la présence de petites décharges électriques en bouche. Les phénomènes de corrosion sont généralement dus à la présence simultanée de plusieurs alliages en bouche (polymétallisme). Ils peuvent également apparaître lorsqu'il n'y a qu'un métal ou alliage en bouche (phénomène d'aération différentielle). [27]

Phénomènes de polymétallisme : Les différents alliages présents en bouche se trouvent dans un milieu liquide conducteur qui est la salive. Lorsque deux métaux de nature différente sont présents en bouche, une différence de potentiel s'établit entre le métal le plus noble (cathode), et le métal le moins noble (anode). C'est ce dernier qui est susceptible de se dissoudre. Lorsque la prothèse implanto-portée est en métal moins noble que le titane de l'implant, ce dernier se comporte comme une cathode envers la prothèse, et lorsque la prothèse implanto-portée est en métal plus noble que le titane de l'implant, ce dernier se comporte en anode vis-à-vis de la prothèse et risquera une corrosion. Or, en présence d'oxygène, le titane s'oxyde spontanément en oxyde de titane qui est un matériau inerte qui isole le titane et rend inopérante la pile électrique titane-alliage précieux. [27]

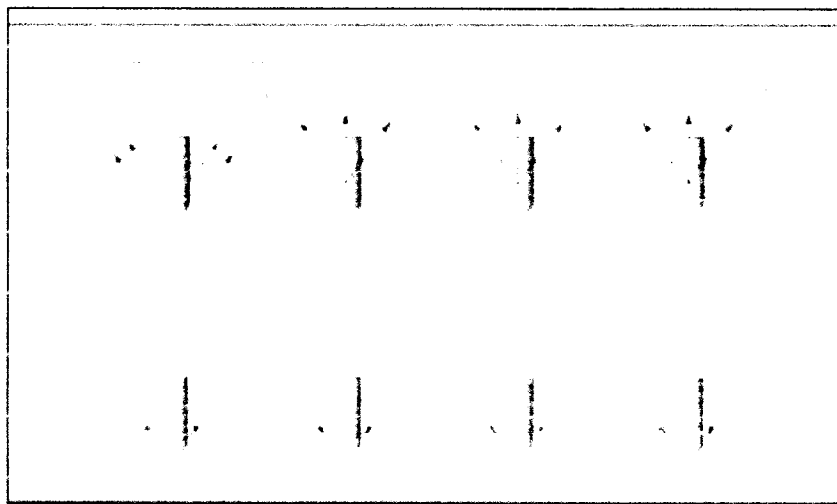


Fig 42 : Loi des aires relatives dans le cas des bridges sur implants. A-Courant galvanique important orienté des implants (anode) vers le bridge en alliage noble (cathode). B-Courant galvanique négligeable orienté du bridge en alliage non noble (anode) vers les implants (cathode). [27]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

La zircone pour les piliers supra implantaires (fig43), grâce à ses propriétés optiques, est idéale dans les secteurs antérieurs, pour des parodontes fins, ou des sourires gingivaux. Il faut cependant rester vigilant sur fait que lorsque le pilier est en zircone et l'implant en titane (en cas de pilier hybride), les deux matériaux n'ont pas les mêmes propriétés mécaniques, Le titane possède une dureté de Vickers de 90 et la zircone de 2000, risque une usure par frottement qui risque d'endommager la connectique en usant le titane lorsque l'interface pilier/implant est le siège de micromouvements, fragilisant ainsi la toile de l'implant et connectiques, au niveau des systèmes anti-rotationnels lorsqu'ils s'opposent aux micromouvements générés. [31]

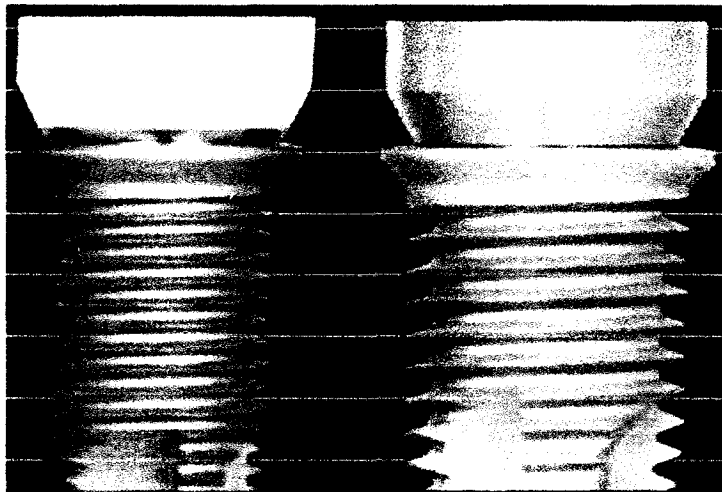


Fig 43 : pilier pré-usiné en céramique (à gauche) ou en or(à droite). [31]

Le pilier hybride associe une base en titane usinée ; dont les dimensions et formes sont fournies par le fabricant et qui est adapté au type de connexion de l'implant interne ou externe, l'autre partie sera adaptée à la situation des tissus mous environnants surtout lorsque le feston muqueux est irrégulier .C'est le pilier du choix en prothèse implantaire scellée, il est utilisé comme un faux moignon. Mais le titane peut être soit anode soit cathode [32] :

Lorsqu'il joue le rôle de cathode. Le matériau de la supra-structure se corrodera et la reconstitution prothétique pourra se fragiliser. [32]

Lorsqu'il joue le rôle d'anode, une corrosion accélérée pourra se mettre en place dans le site osseux induisant un relargage supplémentaire de titane. [35]

Avec l'or, le titane joue le rôle de cathode, le sulcus se basifie et peut perturber l'écosystème de la flore bactérienne. Le relargage de particules résiduelles de titane est à tempérer. En effet les micromouvements entre le pilier et l'implant (lorsque les deux sont en titane) génèrent de très fines particules de titane par abrasion des surfaces de contacts entre elles. Les mouvements entre le pilier et l'implant créant également un effet de micro-pompe les particules ainsi générées, seraient expulsées d'une part vers les tissus et stimuleraient

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

l'inflammation, d'autre part se déposeraient à la jonction os/implant et pourraient stimuler la résorption osseuse. [32]

Afin de minimiser le phénomène galvanique, il convient d'utiliser des métaux tels qu'il ne s'établisse pas entre eux et le titane des courants d'intensité supérieure à 10 micro-Ampères.

Pour *Rey* (1995), il est impératif d'éviter les alliages à base de nickel-chrome ainsi que l'acier. Ces deux métaux ont une couche d'oxyde très labile. Leur altération risque de provoquer l'apparition de courants galvaniques importants. De même, il convient d'éviter l'aurification des armatures. Il préfère utiliser pour les prothèses implanto-portée des alliages à base de chrome-cobalt molybdène qui sont des métaux moins nobles que le titane. *Picard* (1995) n'est pas d'accord lorsque *Rey* récuse l'utilisation des alliages base nickel et d'un type d'acier. Pour lui, les métaux présents dans les alliages nobles, peuvent être à l'origine de dégradation quand leur proportion est importante, en particulier l'argent qui est à l'origine de la plupart des phénomènes de corrosion sur alliages nobles. Les aciers (alliages base fer) sont à exclure. [27]

Phénomènes d'aération différentielle : La différence de concentration en oxygène de plusieurs zones d'un même alliage peut être à l'origine de phénomènes de micropiles qui peuvent aboutir à l'attaque sélective des zones les moins aérées qui seront anodiques par rapport aux zones aérées. Ceci a des incidences à l'échelle macroscopique : au niveau des embrasures, au niveau des piliers implantaires dans leur portion transgingivale en particulier et à l'échelle microscopique. Les régions en creux seront anodiques par rapport aux régions saillantes, d'où nécessité de polissage soigneux des pièces prothétiques. De plus, le fond des filets de vis qui est anodique risque de se fissurer dans des mécanismes dits de "fatigue corrosion" qui aboutissent à la fracture des vis. [27]

Influence du milieu biologique :

- **Le ph** : dans les régions anodiques, l'hydrolyse des ions métalliques diminue le ph, donc augmente l'acidité et favorise la corrosion. [27]
- **La bicornosion** : les micro-organismes sécrètent les acides organiques (déchets de leur métabolisme) qui modifient le ph local et peuvent attaquer des métaux insuffisamment résistants sur le plan électrochimique ou qui ont déjà subi une fatigue mécanique, développant des micro-fissures qui seront un lieu de prédilection de localisation microbienne et d'attaque anodique par aération différentielle. [27]

Pour éviter les phénomènes de corrosion, on peut s'orienter vers une reconstruction en :

- Alliage noble à haut titre, avec la garantie de compatibilité vis-à-vis des implants titane de l'alliage par le fabricant, preuves scientifiques à l'appui ;
- Alliage noble base palladium sans argent qui a un potentiel proche du titane et une excellente résistance électrochimique ;

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

- Alliage non noble base nickel ou base cobalt qui a l'avantage d'utiliser les implants comme cathode et de les préserver notamment dans les cas à risque de fatigue mécanique et de bicrosion ou/et de fluoration importante (risque de dépassivation du titane).^[27]

5.2. Complications esthétiques : Ce genre d'échecs concerne plus la prothèse fixée que la prothèse de recouvrement, laquelle relève des mêmes règles que celles de la prothèse adjointe traditionnelle. La prothèse de recouvrement obtient des résultats esthétiques généralement excellents.^[19]

- **Edentement complet :** L'esthétique est toujours plus facile à la mandibule qu'au maxillaire, où chaque cas doit être envisagé spécifiquement.
 - **A la mandibule :** Cet échec est rare, et pour le prévenir, il est conseillé d'utiliser des dents préfabriquées. L'échec peut également venir de la qualité et du positionnement des festons en l'absence de résine rose. De là, il a été décrit une fausse gencive amovible permettant de masquer ce déficit de gencive naturelle, mais son utilisation n'est pas encore répandue.
 - **Au maxillaire :** C'est un problème majeur en prothèse fixée complète. L'axe des vis de prothèse ne doit en rien gêner l'esthétique. Il y aura parfois la nécessité d'employer des piliers angulés, ou encore d'éléments télescopés ou doubles éléments.

De plus, la limite prothétique étant plus visible qu'à la mandibule, cela impose différentes options selon le degré de résorption des crêtes osseuse^[20] :

- Résorption osseuse modérée: les dents seront préparées comme pour un bridge normal.
- Résorption osseuse moyenne: deux options se présentent à savoir réalisation d'un bridge classique, mais avec des dents plus longues, cela dépendra du sourire :
 - Réalisation d'un bridge muni de fausses gencives ;
 - Réalisation d'une prothèse adjointe complète ;
- Résorption osseuse importante : dans ce cas, le seul recours sera la réalisation d'un bridge avec une fausse gencive, dans le but de masquer la hauteur des dents, mais aussi de soutenir les lèvres ou encore la réalisation d'une prothèse adjointe de recouvrement.

- **Edentement unitaire :**

C'est de loin le cas le plus compliqué car il nécessite un mimétisme parfait avec les structures contiguës, pour pouvoir prétendre au succès, à la fois au niveau dentaire, mais également au niveau gingival. Plusieurs problèmes peuvent être la cause de soucis esthétiques.

- **Mauvais positionnement de l'implant :** Le positionnement de l'implant dans le sens vestibulo-lingual ou palatin est un facteur prépondérant à l'esthétique. Comme exemple de conséquences d'un mauvais positionnement de l'implant, un implant posé trop vestibulé donnera l'impression d'une dent plus longue.

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

Dans ce cas présent, les tentatives de greffes sont possibles dans des cas mineurs. Mais pour un mauvais positionnement majeur, elles ne seront que des tentatives de sauvetage, et se traduiront souvent par des échecs. Dans cette optique, le seul traitement efficace est la dépose de l'implant et la repose à 03-06 mois. ^[27]

- **Mauvais positionnement du collet gingival** : Le temps chirurgical de mise en fonction de l'implant est également capital pour l'esthétique de la reconstruction prothétique. L'operculisatation gingivale classique doit être remplacée par un lambeau repositionné apicalement. Ce lambeau pourra être au besoin épaissi ou désépaissi, et festonné afin de recréer un collet identique aux dents contiguës. Il faudra toujours prêter une extrême attention à la gestion du volume de gencive attachée crétale, sous peine de conséquences esthétiques majeures. ^[27]
- **Implant sans système anti-rotationnel** : Un implant sans système anti-rotationnel peut poser à la fois des complications esthétiques et structurelles. Les prothèses unitaires posées sans systèmes anti-rotationnel, comme c'était le cas il y a quelques années, avaient tendance à se dévisser ou se desceller très facilement, pour la moindre erreur d'équilibrage. Aujourd'hui, l'emploi systématique de tels systèmes fait se raréfier la survenue de ces problèmes. ^[27]
- **Axe de la vis** : Il y a quelques années, lorsqu'un axe implantaire imposait la sortie de la vis en vestibulaire, certains praticiens ont utilisé des couronnes en résine, et comblés l'orifice de la vis à l'aide de résine auto polymérisable. Inutile de dire que le résultat esthétique n'était pas des plus satisfaisants pour le patient. Aujourd'hui, l'axe de la vis doit être conçu de telle façon qu'elle ne ressorte pas en vestibulaire, ou, lorsque l'anatomie l'oblige, le praticien doit avoir recours à des piliers angulés, lesquels corrigent de façon satisfaisante l'axe implantaire. Tout est question après l'équilibrage occlusale. Il faut tout de même faire attention à ne pas tomber dans la facilité lors de la pose chirurgicale de l'implant. ^[20]
- **Edentement partiel** : Dans ce type de prothèse, l'esthétique dépendra principalement du niveau osseux et du positionnement des implants. Il sera parfois utile d'avoir recours à des artifices tels que les armatures doubles, les moignons. ^[19]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

5.3. Complications fonctionnelles : Ces échecs concernent essentiellement la phonation, la rétention alimentaire, ou encore l'apparition de douleurs éventuelles.

5.3.1. Complications phonétiques :

- **Avec un bridge vissé :** Ces troubles se rencontrent surtout au maxillaire pour les prothèses fixées implanto-portées. La prononciation de certaines lettres (S et T en particulier) est très difficile. Une période d'adaptation phonétique de trois mois est souvent suffisante. Si, après cette période, les troubles persistent, une modification prothétique est nécessaire : meilleure adaptation de la structure prothétique au palais et mise en place d'une fausse gencive avec un comblement des espaces interdentaires (fig 44) [14 ; 19 ; 28]

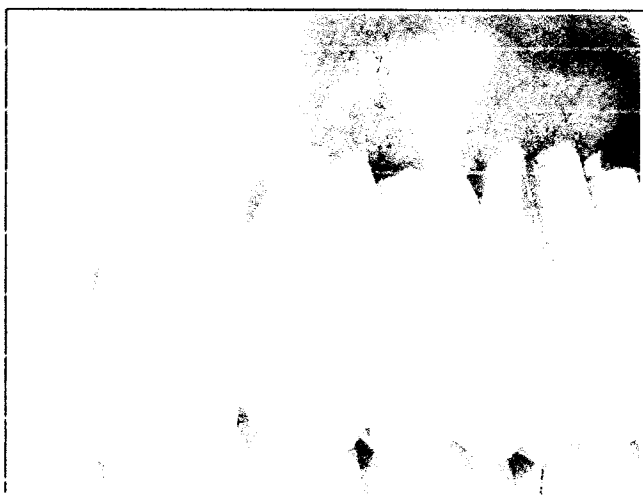


Fig 44: Comblement à la résine des espaces inter dentaires. [19]

- **Avec une prothèse de recouvrement :** Les problèmes sont nettement moins nombreux en prothèse de recouvrement puisque cette dernière relève de la prothèse adjointe classique. [19]

5.3.2. Rétention alimentaire: C'est une complication qui est quasi inévitable. Il n'existe pas de solution efficace pour éviter que certains aliments ne viennent se coincer sous une fausse gencive, dans un interstice entre deux implants, ou encore sous une extension. La seule prévention possible est de polir soigneusement tous les éléments, et d'éviter tout surplomb non nécessaire à l'esthétique. Il relève de notre responsabilité de toujours bien informer le patient de la possible persistance de tels inconvénients, cela même si ces derniers sont moindres qu'avec une prothèse amovible traditionnelle. Les études récentes ne mentionnent pas de tels inconvénients, mais en 1990, *Zarb et coll.*, sur 46 patients porteurs de prothèses complètes supra-implantaires, 44 se plaignaient de telles gênes, et la majorité se situaient à la mandibule. [19]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

5.3.3. Douleurs : ces douleurs sont souvent liées à la présence de blessures au niveau de la gencive lorsque l'on est en prothèse adjointe traditionnelle. Elles sont en général moins bien supportées à la mandibule qu'au maxillaire. Dans l'étude de *Zarb et coll.* de 1990, sur 46 patients porteurs de bridges ostéointégrés, aucun ne se plaignait de douleur. En prothèse supra-implantaire, il faut noter que des douleurs sont presque toujours la traduction d'un échec implantaire sous-jacent. Il s'imposera alors la dépose de la prothèse sur implant, et le contrôle soigné de l'intégrité implantaire et de son environnement osseux. ^[19 ; 28]

COMPLICATIONS PROTHETIQUES

5.4. Les complications mucco-gingivales : Seront rares en prothèse fixée ou conjointe, en comparaison de ceux qui peuvent survenir en prothèse de recouvrement. On pourra observer une hyperplasie gingivale. Dans ce cas, ce sont des limites prothétiques trop proches de la gencive qui seront mises en cause et la présence de fistule traduira une infection sous gingivale, soit due à un élément coincé sous la gencive, soit un problème au niveau osseux. ^[19]

5.4.1. Les principales pathologies péri-implantaires : Deux entités pathologiques existent : la mucosite et la péri-implantite. ^[33]

5.4.1.1. La mucosite se caractérise par une inflammation de la muqueuse autour de l'implant, sans signe de perte de l'os alvéolaire. Les premiers signes cliniques sont une rougeur et un gonflement des tissus mous. ^[33]

5.4.1.2. La péri-implantite se caractérise, outre l'inflammation de la muqueuse, par une perte de l'os alvéolaire. Elle se produit en général au-delà de la première année de mise en fonction de l'implant. La lésion de la muqueuse est souvent associée à une suppuration et une augmentation de la profondeur des poches ; elle s'accompagne toujours d'une perte de l'os marginal de soutien. Il existe une preuve radiologique évidente de destruction osseuse autour de l'implant. ^[33]

Les bactéries buccales colonisent la surface de l'implant, tout comme elles adhèrent à la surface des dents. Au début d'une gingivite ou d'une mucosite, la réponse de l'hôte à l'attaque bactérienne semble, qu'il s'agisse d'une dent ou d'un implant, identique. Les lésions inflammatoires résultant d'une mucosite péri-implantaire et d'une gingivite semblent ainsi similaires en dépit des différences histo-pathologiques entre les lésions périimplantaires et parodontales. Cependant, dans le cas d'une périimplantite, la lésion inflammatoire évolue en direction apicale de l'épithélium de la poche jusqu'à la crête osseuse.

Facteurs de risque des maladies péri-implantaires, il est évident qu'une mauvaise hygiène bucco-dentaire, des antécédents de parodontite et le tabagisme sont des facteurs favorisant le développement d'une péri-implantite. Il est donc indispensable que le patient sache qu'une bonne hygiène bucco-dentaire est essentielle à la réussite de la thérapeutique implantaire. Il convient de surveiller tout particulièrement les patients ayant des antécédents de parodontite en raison du risque accru de maladie péri-implantaire.

6. LES ECHECS EN IMPLANTOLOGIE

6.1. Les échecs postopératoires de l'implant pendant la période d'enfouissement : (Après les premières semaines suivant la mise en place des implants)

L'apparition d'une fistule traduit l'extériorisation d'un phénomène inflammatoire pouvant avoir plusieurs étiologies dont la plus conséquente est l'échec de l'ostéo-intégration de l'implant (*Tulasne et Riacchi 1991*). Cette fistule s'accompagne en général de signes cliniques et radiologiques :

- Présence d'une suppuration avec une inflammation localisée du tissu gingival en regard de la zone implantée ;
- Le trajet fistuleux par sondage permet d'atteindre le filetage de l'implant ;
- Une douleur violente ne cédant pas aux antalgiques peut être décrite par le patient ;
- Dans certains cas, pour les implants en 02 temps, il y a apparition de la vis de couverture ;
- Une pression sur la vis de couverture de l'implant (technique 02 temps) ou sur la vis de cicatrisation (technique 01 temps) génère une sensibilité ;
- La radiographie montre une perte osseuse marginale et un espace péri-implantaire radio clair. ^[34]

L'expulsion spontanée de l'implant : Elle est relativement rare. Selon *Marc Bert*, elle a été constatée pour 04 implants, sur 2 134 implants consécutifs placés entre juillet 1986 et juillet 1991, soit sur 0,18 % des cas. Elle a concerné 03 implants à la mandibule sur 1 031 (0,29 %) et 01 au maxillaire sur 1 103 (0,09 %). Les 04 patients ont tous présenté des douleurs postopératoires importantes, à l'inverse de ce qui se passe habituellement. Les douleurs, cédant difficilement à un antalgique courant, ont duré en moyenne 15 jours sur trois cas, elle a été suivie de l'apparition d'une fistule sur la crête gingivale. L'examen radiographique montre parfois une perte osseuse importante, en entonnoir, jusqu'à l'apex de l'alvéole. ^[19]

Constataion radiographique : Le contrôle radiographique à 03 mois est discuté par quelques auteurs, qui prétendent que les rayonnements ionisants peuvent perturber la cicatrisation de l'os. Outre qu'aucun travail scientifique sérieux ne vient corroborer cette supposition, le fait de détecter des pertes osseuses en cratère à 03 mois, et de les traiter en ôtant l'implant rapidement, permet de limiter la perte osseuse. Attendre 06 mois pour déposer l'implant ne peut qu'augmenter la taille du cratère et restreindre les possibilités de réintervention par manque de volume osseux.

6.2. Les échecs postopératoires en implantologie pendant la mise en fonction :

Absence d'ostéo-intégration : Tout échec implantaire survenant avant ou au cours du deuxième stade de la chirurgie implantaire est considéré comme un échec primaire. Un délai de cicatrisation minimal de 03 mois à la mandibule et de 06 mois au maxillaire est nécessaire avant la mise en fonction des implants ^[1]. Les examens cliniques et radiographiques permettent de constater l'obtention de l'ostéo-intégration ^[1]. L'absence d'ostéo-intégration de l'implant peut être constatée pendant la période de cicatrisation de deux manières, par un son « mou » à la percussion ou par une mobilisation lors des différentes manœuvres de vissage et de dévissage. ^[19]

Le contrôle habituel de l'ostéo-intégration se fait par une percussion sur la vis de protection du filetage à l'aide d'un instrument métallique. Le son indiquant le succès est « clair », traduisant l'incorporation de l'implant à l'os. Un son « mou » est le signe d'une interposition fibreuse à l'interface os/implant, indiquant la dépose de ce dernier quelques tentatives de laisser l'implant en nourrice plus longtemps se sont toutes soldées par des échecs. En effet, une interface fibreuse ne se transformera jamais en contact direct os-implant, alors que l'inverse peut toujours être possible sous l'influence de surcharges répétées. ^[19]

Implant mobile : L'immobilité de l'implant est testée dès que la vis de protection du filetage est découverte, à l'aide d'un instrument quelconque. Il est placé sur le puits de la vis, et l'on recherche la moindre mobilité, signe de fibro-intégration totale. Elle est à nouveau testée lorsque le moignon de cicatrisation ou le moignon prothétique sont placés, le ballant plus grand permettant d'apprécier plus facilement un mouvement qu'avec la vis de protection du filetage. Le moignon doit être serré énergiquement et la mobilité apparaissant alors traduit une faible ostéo-intégration, avec seulement quelques trabécules osseux au contact du titane, pouvant rendre un son clair à la percussion, mais insuffisantes pour résister à des forces moyennes. Ce type d'interface, peu ostéo-intégré, doit être détecté au plus tôt, l'implant déposé et l'alvéole cureté, raccourcissant le temps de cicatrisation pour son remplacement éventuel. L'examen radiographique ne montre généralement rien d'anormal. ^[19]

6.3. Les échecs post-opératoires pendant les périodes initiales de la mise en charge (perte d'ostéo-intégration à court terme).

C'est le plus souvent dans les jours suivant la mise en charge de l'implant que se manifestent les symptômes de ce type d'échec. Les moignons prothétiques ont été installés, puis le travail de prothèse, provisoire ou d'usage, mis en place. Dans un délai généralement bref, on note des douleurs à la pression et, la prothèse ayant été retirée, la mobilité de l'implant.

Ce type d'échec traduit un interface os-implant avec un nombre insuffisant de trabécules osseux au contact du titane. Ces trabécules sont suffisants pour rendre un son clair à la percussion initiale, mais se rompent rapidement sous l'effet des

LES ECHECS EN IMPLANTOLOGIE

charges occlusales, rendant l'implant mobile. La mobilité est toujours accompagnée d'inflammation, source de douleurs. [19]

6.4. Les échecs post-opératoires pendant la période de la mise en charge à long terme (perte d'ostéo-intégration à long terme)

La transformation de l'interface osseuse en interface fibreux est exceptionnelle après 02 ou 03 mois de mise en charge d'un implant, sauf lorsque l'occlusion de la prothèse réalisée est incorrecte, générant des surcharges inadmissibles pour l'os qui ne peut que se résorber. Les échecs rencontrés à long terme sont d'apparition brutale, fortuite et concernent le plus souvent des problèmes mécaniques [21] fracture de l'implant, fracture de la vis de prothèse ou du moignon prothétique, desserrement du moignon. [19]

Fractures d'implants : Une cause redoutable de l'échec implantaire tardif est la fracture de l'implant, phénomène rare, elle est souvent associée à une lyse osseuse de la crête. Cette fracture fait suite à un problème biomécanique latent. [4]

Tableau.02. Analyse rétrospective sur 4937 implants de l'incidence fracturaire.

Région anatomique	Taux de fracture identique au maxillaire et à la mandibule (0.6%)
Type d'édentement	Taux de fracture plus fréquent en édentement partiel qu'en édentement complet
Qualité de l'implant	Les fractures sont survenues sur des implants en titane commercialement pur
Circonstances	Les fractures sont le plus souvent précédées d'un dévissage des composants prothétiques.

• Conséquences immédiates d'une fracture d'implant [4] :

- Neutralisation, par la perte de la prothèse implantoportée, des efforts visant à rétablir l'esthétique et la fonction ;
- Apparition d'un syndrome douloureux ;
- Infection péri-implantaire éventuelle ;
- Lésions des tissus mous et durs environnant l'implant.

• Conduite à tenir suite à une fracture d'implant [4] :

- L'obligation pour le clinicien de prévoir un plan de traitement plus complexe que celui qui a initié la pose de l'implant. Hormis la mise en œuvre d'autres alternatives de traitement prothétique, l'implant fracturé doit être retiré et remplacé dans le même site pour répondre à l'attente du patient en termes de fonction et de longévité. Il en résulte pour le patient des coûts additionnels et des procédures supplémentaires de traitement.

LES ECHECS EN IMPLANTOLOGIE

- Le retrait de l'implant a comme issue un déficit osseux qu'il convient de corriger par une régénération osseuse avec pour le praticien, l'obligation d'évaluer les éventuelles complications associées à l'augmentation du volume osseux susceptible de repousser la mise en place d'un nouvel implant ;
- Un aménagement des tissus mous est quelquefois indiqué pour achever la cicatrisation.

Dans tous les cas, la cause de la fracture doit être clairement identifiée pour adapter la conduite à tenir vers une prévention plus efficace.

7. Les étiologies des échecs :

7.1. Etiologies de l'absence d'ostéo-intégration :

Echauffement de l'os : C'est la cause principale des échecs immédiats en implantologie, l'étude magistrale d'*Eriksson* et *Albrektsson* 1983 a montré qu'il ne fallait pas atteindre 47°C cependant plus d'une minute pour obtenir une reconstruction complète de l'os. Tout dépassement en température ou en durée va créer une réaction osseuse immédiate de type ostéite (douleur du troisième jour). Pailleurs, le maintien d'une température de 50°C cependant plus d'une minute, perturbe la réparation osseuse de manière **irréversible**.

Cependant, ces données sont éloignées de la réalité clinique car lors d'une nécrose thermique ; le pic de température est immédiatement suivi d'une décroissance rapide de la température ^[2]. L'échauffement de l'os est généré lors de la préparation instrumentale du site osseux receveur, ce qui est généralement connu, mais aussi et surtout par le vissage de l'implant dans l'os ce qui est moins connu. ^[29]

Compression excessive de l'os et immobilisation incorrecte de l'implant: La plus part des systèmes ne proposent malheureusement qu'un seul diamètre de foret terminal pour la mise en place d'implants auto taraudants avec, pour conséquences ^[2 ; 19] :

- Un serrage trop important de l'implant contre l'os lorsque celui-ci est de faible densité à l'origine d'une ischémie, donc d'une intégration fibreuse ;
- Une mauvaise immobilisation de l'implant lorsque l'os est de faible densité et sa fibro-intégration.

Défaut de vascularisation : La cicatrisation de l'os nécessite la présence d'une vascularisation correcte. (*Albrektsson*, 1985).L'absence d'une vascularisation correcte induit une fibro-intégration de l'implant. On peut constater certains échecs difficilement explicables. Comme 02 implants placés le même jour, sur le même patient. Après 03 mois, un implant semble cicatriser correctement alors que l'autre présente une lyse osseuse en forme d'entonnoir. La notion actuelle de vascularisation différente de deux sites osseux, même très rapprochés, peut expliquer ces échecs, un implant se situant dans une zone correctement vascularisée, l'autre dans une zone pauvre en vaisseaux sanguins. L'échec générant une inflammation, donc une néo-vascularisation, un autre implant peut être remis en place à la 06 ème semaine avec une excellente prévision du succès. ^[19]

LES ETIOLOGIES DES ECHECS

Blocage insuffisant de l'implant : De la même manière qu'un os fracturé ne pourra cicatrisé que lorsque les fragments sont correctement immobilisés, un implant doit être parfaitement bloqué dans son site receveur pour obtenir un contact osseux direct. En cas de mobilité, un os fracturé donnera une pseudarthrose et un implant, une fibro-intégration.

Mise en charge prématurée de l'implant : La mise hors charge de l'implant est un élément important de son ostéo-intégration. L'étude de *Brunski* (1979) a parfaitement démontré que, tous les autres paramètres étant égaux, un implant mis en charge immédiatement sera toujours fibro-intégré, alors qu'un implant mis en nourrice sera ostéo-intégré. Il semble que ce soit les premières semaines qui sont les plus importants.

Infection introduite chirurgicalement : Un site infecté peut compliquer ou compromettre un acte chirurgical pré implantaire ou implantaire. Les étiologies ^[4] des infections d'un site sont parfaitement répertoriées et peuvent être invoquées, sans exhaustivité, par :

- L'échauffement pendant une ostéotomie ;
- Une contamination bactérienne voisine ;
- Une infection résiduelle ;
- Des micro- fractures de la charpente osseuse favorisant un séquestre osseux et une nécrose ;
- Un espace résiduel lors de la mise en place d'un implant.

Incompatibilité du matériau : Le matériau utilisé par *Brånemark* est le titane qualifié de « commercialement pur », c'est-dire que les impuretés y sont présentes à moins de 0.25%. La tolérance biologique du titane pur avait été démontrée dès 1951 par *Leventhal* puis par *Bedder et coli* (1956,1957), alors qu'à l'inverse, l'aluminium en fortes concentration a été rendu responsable de fractures osseuses pathologiques et d'encéphalites. Aucune action cancérogène n'a été également relevée expérimentalement ou cliniquement. D'après *Smith* (1982) il n'existe non plus aucune réaction connue d'allergie au titane les cultures tissulaires effectuées par *Gould* (1981), *kasemo* (1985) et *Mac Queen* (1987) montrent que rarement des cellules géantes multi nucléés (macrophage) à proximité. ^[35]

7.2. Etiologie de la perte d'ostéo-intégration des implants :

7.2.1. Etiologie de la perte d'ostéo-intégration à court terme: peut être liée à :

- La qualité du tissu osseux, os de type IV ;
- La mise en charge prématurée de l'implant alors que l'interface est constituée de tissu ostéoïde et en quantité insuffisante ;
- Au fait que le rôle de la prothèse provisoire permettant une mise en charge de manière progressive de l'implant, en particulier dans les os de type III ou IV, ou en présence de racines artificielles courtes (06/08 mm), est d'importance primordiale ;
- Une mauvaise exploitation du volume osseux disponible entraînant des surcharges fonctionnelles ;
- La présence d'une microflore sous-gingivale complexe ; l'échec implantaire infectieux et bactérien est consécutif à une augmentation et une modification qualitative de bactéries spécifiques.

7.2.2. Etiologies de la perte d'ostéo-intégration à long terme :

- Par des problèmes prothétiques, en particulier occlusaux, générant des surcharges fonctionnelles dépassant le seuil de tolérance du tissu osseux ;
- Par l'apparition *a posteriori* de parafunctions (bruxomanie) ;
- Par une hygiène insuffisante ou mal adaptée augmentant considérablement la résorption osseuse marginale (microflore complexe révélant une microbiologie particulière des « péri-implantites ») ;
- **Facteurs de risque** : Diabète non équilibré, L'ostéoporose, La radiothérapie cervico-faciale, Consommation importante du tabac, Toxicomanie et alcoolisme.

D'après *Robert-Maillet et Missika*, les processus pouvant détruire l'ostéointégration de l'implant agissent en perturbant l'équilibre de l'espace biologique^[31]. La notion d'espace biologique est introduite en 1962 par *Cohen* et traduit de l'anglais «biologic width», elle signifie que quelle que soient les conditions de charge ou de fonctionnement de l'implant, la jonction tissulaire, ou encore le sceau tissulaire, séparant le milieu interne du milieu externe buccal autour d'un implant est toujours composé de trois étages de dimensions relativement stables et constantes dans le temps (*fig45*), il s'agit :

1. D'un sulcus de 0,5 à 01 mm ;
2. D'une attache épithéliale ou épithélium jonctionnel de 01 à 02 mm ;
3. D'une attache conjonctive de 01 à 02 mm.

L'ensemble forme une attache mucco-épithéliale d'une épaisseur d'au moins 03 mm.

LES ETIOLOGIES DES ECHECS

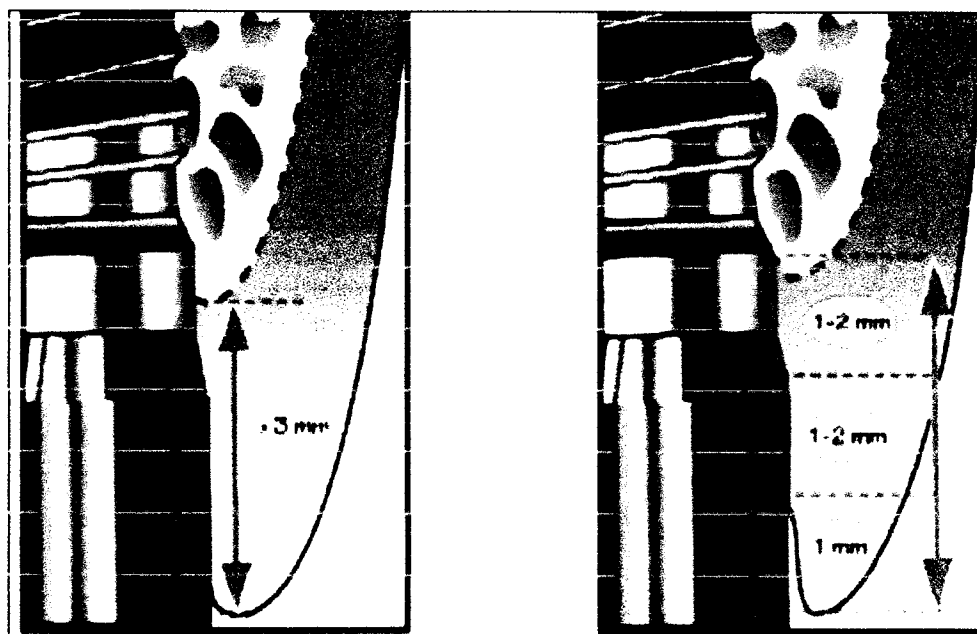


Fig45: Illustration de l'espace biologique péri-implantaire. [37]

Voici le principe de la conservation de l'espace biologique et ses implications cliniques dans les trois plans de l'espace : L'espace biologique a une mémoire dimensionnelle. En cas d'agression, il cherche à conserver ses dimensions. S'il arrive qu'une effraction, d'origine bactérienne ou mécanique, porte atteinte à la structure de l'attache mucco-épithéliale et la réduit à moins de trois mm, l'application du principe de la conservation de l'espace biologique exige que l'os au voisinage de toute agression soit toujours protégé par une même structure tissulaire, à l'identique d'une situation de santé tissulaire pour garder le tissu osseux à distance de la perturbation. La structure se réorganise et les dimensions originales des trois composants se reconstituent, pour réaliser la mise en place de la protection contre l'agression, le niveau de contact os-implant le plus coronaire est repoussé en direction apicale, jusqu'à rétablir les trois mm de l'espace biologique. D'où l'apparition d'une cratérisation toute autour de l'implant (fig46).

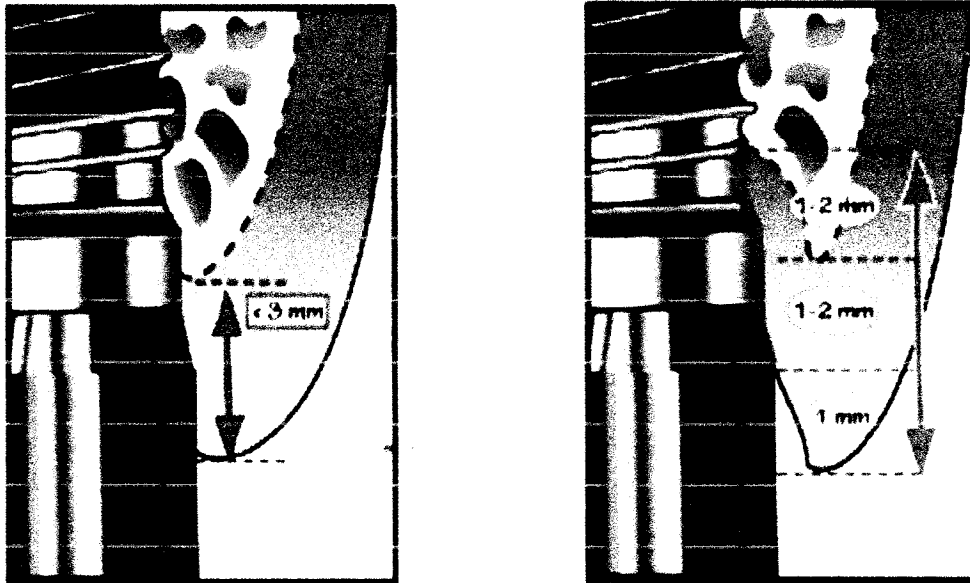


Fig46 : Illustration du principe de conservation de l'espace biologique. [37]

7.3. Étiologie des fractures d'implants :

Facteurs biomécaniques : Il n'est pas inaccoutumé d'évoquer les surcharges occlusales dans les complications des implants. Elles sont une cause majeure de fractures d'un implant particulièrement la région postérieure des maxillaires dans lesquelles les surcharges occlusales augmentent les moments de flexion et entraînent une fatigue du métal. Les charges occlusales sont décuplées quand une extension implanto-portée (cantilever) est combinée à des para-fonctions. La résorption péri-implantaire fragilise vraisemblablement l'implant jusqu'à sa fracture. Les charges occlusales ne pouvant plus être réparties, elles sont concentrées sur l'implant qui devient vulnérable. [4]

Qualité de l'implant : Les implants actuels répondent à des standards de qualité qui intéressent principalement le module d'élasticité du titane, la résistance à la fatigue du métal, le processus de fabrication, la résistance à la corrosion et la biocompatibilité. Il est toutefois possible que des défauts de qualité apparaissent dans la chaîne de fabrication [4].

Causes additionnelles : Lorsque les risques les plus fréquents sont absents (malocclusion, cantilever, para-fonctions), la littérature évoque une simultanéité de sources de complications aboutissant à la fracture d'un implant : ce sont la fatigue du métal, des défauts internes à l'implant, des réactions électrochimiques, des phénomènes corrosifs [4].

LES ETIOLOGIES DES ECHECS

Risques potentiels : Les manipulations iatrogènes des composants prothétiques, tel le serrage insuffisant du pilier prothétique ou de la couronne supra-implantaire, augmentent le risque de fracture du tiers supérieur de l'implant. L'instabilité de la connexion prothétique est une des sources de fatigue du métal. Les données intéressant les fractures d'implants sont très éparses et procurent des informations empiriques et peu scientifiques. L'appréciation de plus larges échantillons de patients traités permettra une prévention efficace des fractures d'implant. ^[4]

GESTIONS DES ECHECS

8. Gestion des échecs : La perte d'un implant peut être considérée comme un aléa thérapeutique. En revanche, l'absence de gestion d'un aléa thérapeutique est une faute. Lorsque l'échec est avéré, l'implant doit être déposé, toutes les tentatives de réenfouissement, d'apport de matériaux autogènes ou hétérogènes et de curetages divers sont systématiquement vouées à l'échec. [29]

8.1. Dépose de l'implant : Lorsque l'implant a perdu son ostéo-intégration osseuse, il est entouré d'un tissu fibreux facilitant sa dépose qui est effectuée :

- Soit par le simple dévissage de la vis de protection du filetage qui suffit parfois à entraîner l'implant avec elle.
- Soit par la mise en place d'un porte-implant ou d'un pilier (d'empreinte ou d'usage) qui permet de dévisser l'implant à l'aide du micromoteur ou une pince.
- Soit à l'aide d'une tréphine lorsqu'une partie de l'implant est restée ostéo-intégrée et ne permet pas sa dépose par l'un des moyens ci-dessus.

La dépose de l'implant suivie d'un curetage minutieux ne permet pas d'assurer que le site ne contient aucune bactérie pathogène. De plus, le tissu fibreux entourant l'implant s'est constitué au détriment de l'os, causant une perte osseuse plus au moins importante, **cela contre indique la remise en place immédiate d'un diamètre supérieur à l'implant déposé.**

8.2. Remplacement de l'implant : Des considérations cliniques, physiologiques, et histologiques montrent que l'implant déposé peut être remplacé, la plupart du temps au bout de 6 semaines. A cette date, on constate :

- Qu'il n'existe plus d'infection sur le site, l'organisme ayant pas réagi favorablement à la dépose de l'implant, cause de l'infection.
- Que le bord du néo-alvéole implantaire a été reconstruit par un os mature sur une épaisseur de 0.5 mm, soit une reconstruction de 01 mm par rapport au diamètre de ce néo-alvéole. (cela permettra d'obtenir une immobilisation correcte de l'implant).

L'implant est remplacé après 06 semaines de leur dépose.

Une bonne gestion des 05% d'échecs montre avec 20 ans de recul, une prévision de succès de 95% (*Bert et al.* 2005), donnant un taux de succès global de 99.5% aux implants, taux de succès exceptionnel en odontologie. [29]

8.3. Thérapeutique de la fracture d'implant [4] : Un traitement non chirurgical de la fracture d'un implant est rapporté par quelques auteurs. Ce traitement consiste à :

- Retirer la partie prothétique et aplanir les bords de l'implant résiduel de manière à les régulariser ;
- Restaurer la connexion interne de l'implant : lorsqu'il s'agit de spires, un instrument se visse dans le fût implantaire pour prolonger les spires internes ;
- Mettre en place un nouveau pilier prothétique. Ce type de traitement présente comme avantage certain un gain de temps et un moindre traumatisme pour le patient. Ce protocole n'est cependant pas reproductible et toutes les formes de

GESTIONS DES ECHECS

connexions internes ne peuvent être rétablies par ce procédé.

La survenue de la fracture d'un implant, avec ses indésirables effets cliniques, fait appel à des modalités de traitements chirurgicaux qui nécessitent un savoir-faire pour rétablir des conditions favorables à l'insertion d'un nouvel implant.

- **Décision chirurgicale :** Tient compte de l'état de santé du patient. un nouveau bilan préopératoire doit être mené lors du diagnostic de la fracture de l'implant (ainsi, l'apparition récente d'un diabète peut interférer avec la cicatrisation); atraumatique de l'implant en évitant d'utiliser tout type de fraise qui fonctionnerait au détriment du tissu osseux et endommagerait définitivement les corticales vestibulaire et linguale.
 - **Méthode employées pour le retrait d'un implant fracturé :** Deux principales méthodes sont employées pour le retrait d'un implant fracturé. ^[4]
- **Ostéotomie à l'aide de forêts trépan :** une fois l'émergence alvéolaire de l'implant identifiée, un foret trépan de diamètre légèrement supérieur au diamètre implantaire va engager cette émergence. Une ostéotomie progressive allant du niveau fracturaire de l'implant jusqu'à sa partie apicale désolidarise l'implant du contour osseux environnant . Il s'agit d'un acte chirurgical dit « à l'aveugle » ^[4] :
- Le volume osseux retiré avec l'implant n'est pas maîtrisable;
 - Les tables osseuses, vestibulaire, linguale ou palatine selon leur épaisseur présentent un risque de lésions irréversibles, involontairement causées par une déviation rotationnelle de l'ostéotomie ;
 - Le risque, non négligeable, de heurter un obstacle anatomique est potentiellement présent lors de cet acte non sécurisé,
 - Pour régénérer l'os, la cavité résiduelle est comblée avec des résultats variables selon le matériau de comblement utilisé et sa stabilité dans le temps.
- **Corticotomie vestibulaire :** technique chirurgicale largement adoptée en chirurgie orthopédique dans la révision des complications des prothèses de hanche, cette méthode opératoire également appliquée en chirurgie pré-implantaire apporte des résultats constants postérieurement à un lambeau mucco-périosté, un volet cortical vestibulaire est détaché après une ostéotomie horizontale qui dépasse la partie apicale de l'implant et deux traits d'ostéotomie verticaux en fracturé. Les limites de l'ostéotomie sont tracées après des mesures acquises par l'imagerie tomodensitométrie. Les inserts piézo-électriques sont le meilleur choix pour réduire la perte osseuse et simplifier les suites opératoires. Toute la surface de l'implant fracturé est exposée. Ce dernier est séparé minutieusement de son voisinage osseux. L'espace laissé libre par l'implant est comblé par un matériau de greffe. Ce matériau est stabilisé par la remise en place du volet vestibulaire (le volet est encastré ou vissé suivant son épaisseur). L'insertion d'un nouvel implant est possible à 04 mois.

LA PREVENTION

9. La prévention en implantologie :

Quand il n'est pas concevable d'éradiquer complètement la survenue des échecs, il est en revanche possible et indispensable de les réduire au minimum, et pour cela, il est important de bien respecter toutes les étapes, y compris celles qui précèdent la pose chirurgicale.

9.1. Faire un bilan pré-implantaire dans l'objectif de sélectionner les candidats aptes à recevoir un implant dentaire, d'où l'intérêt de connaître :
les contre-indications absolues et les contre-indications relatives.

9.2. Connaître les particularités de certains sites anatomiques au niveau des maxillaires et tenir compte des modifications architecturales induites par l'édentement :

La taille et la forme des crêtes osseuses après la perte des dents concernent tout particulièrement l'implantologiste puisque la nouvelle anatomie va imposer la position des implants dentaires. En effet, un remodelage alvéolaire intervient toujours après avulsion dentaire. Il associe une résorption ostéoclastique de l'os alvéolaire à une apposition osseuse dans l'alvéole d'extraction. La résorption est très active durant les premiers mois de cicatrisation osseuse. Elle intéresse surtout la portion alvéolaire de l'os. Dans une moindre mesure, une résorption intervient au niveau de l'os basal, elle est liée à l'âge, certaines modifications sont à considérer attentivement quant à leurs incidences sur la technique chirurgicale ou sur la longueur des implants. D'une manière générale:

La résorption au niveau maxillaire dans le sens vertical est associée à une résorption plus importante en vestibulaire (mouvements de résorption centripète.). Au niveau de la région incisivo-canine maxillaire, qui ne présente pas de risques anatomiques majeurs en implantologie, la mise en place d'implant à son niveau pose souvent des problèmes du fait des phénomènes de résorption centripète (*fig47*) pouvant être importants, deux muscles, courts et trapus, les muscles abaisseurs du septum nasal, constituent les uniques insertions musculaires de cette région, les implants sont souvent positionnés au niveau de la région palatine antérieure. La suppression du pédicule incisif n'a aucune conséquence clinique, puisque celui-ci ne joue qu'un rôle d'innervation et de vascularisation complémentaires que pour la région palatine antérieure. Cette vascularisation est par ailleurs assurée par les pédicules grands palatins. Région molaire et prémolaire maxillaire supérieure : cette région répond aux alvéoles des molaires et des prémolaires. La crête est large au niveau des molaires et se réduit au niveau des prémolaires, Elle a une orientation latérale qui suit l'axe des racines dentaires ; lorsque le volume osseux, le positionnement des implants, suivra cette orientation.

LA PREVENTION



Fig 47: Le volume osseux alvéolaire après une extraction se résorbera rapidement après l'extraction. ^[3]



Fig48: Crête en lame de couteau (1).la finesse des tables externe (2). ^[3]

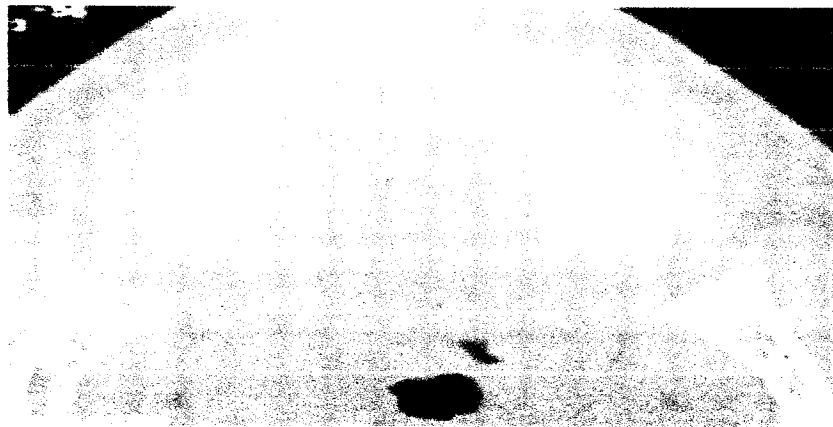


Fig49: Scanner à rayon, Coupe axiale montre les sens centripète de la résorption osseuse. ^[3]

LA PREVENTION

Pour le sinus maxillaire, après la perte des dents, la résorption crétale dans le sens vertical, est associée à leur pneumatisation, ce, ce qui limite le volume osseux sous-sinusien disponible pour la mise en place d'implants. En cas de forte résorption du processus alvéolaire, notamment chez l'édenté total ou partiel étendu, l'ancrage de l'implant sera dans le pilier canin et sera dépendant de la pneumatisation du sinus maxillaire et de la cavité nasale (fig 50 ;51).



Fig50: Matérialisation du pilier canin vers le processus frontai du maxillaire. [3]

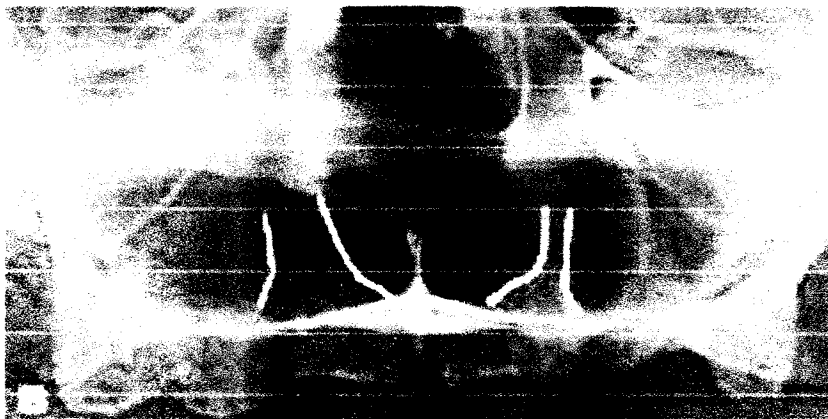


Fig51 : Radio panoramique montre Les piliers canins. [3]

La région tubérositaire et ptérygo-maxillaire subissent une résorption moins importante que les autres parties du maxillaire, le placement d'implants à ce niveau est parfois indiqué lorsque le volume osseux est insuffisant au niveau de la région molaire maxillaire. C'est une intervention à risque du fait des nombreux obstacles anatomiques qu'elle comprend (artère palatine descendante en particulier).

La résorption au niveau de la mandibule : la résorption crétale antérieure est 04 fois plus rapide que celle du maxillaire supérieur. De plus, la résorption est plus rapide en lingual (résorption centrifuge), elle fait l'anatomie de la symphyse sans changer fondamentalement son ostéo-architecture ; la crête perd

LA PREVENTION

progressivement sa hauteur et sa largeur mésio-distale. La résorption verticale de la mandibule rapproche le canal mandibulaire du rebord crétale (fig52).



Fig 52: Résorption mandibulaire : la crête en gouttière la mandibule est très résorbée (1). hypertrophie des épines mentonnières(2) | es trous mentonniers sur la crête(3) [3]



Fig53: Crête en lame de coteau. [3]

LA PREVENTION

En présence d'une résorption avancée, la pose d'implants en arrière des foramen mentonniers est contre-indiquée [2]. Les insertions musculaires deviennent plus superficielles en raison de la résorption osseuse et limitent ainsi l'espace disponible pour la prothèse. Dans les régions vestibulaires, c'est le cas de l'insertion du muscle buccinateur. Lorsque l'os est résorbé, cette insertion et celle des autres muscles peuvent être situées près du rebord crestal. Les muscles mylo-hyoidien et génio-glosse ont une incidence sur l'espace disponible à la face linguale de la mandibule. Le plancher buccal se rapproche de la crête mandibulaire, entraînant une superficialisation du nerf lingual latéralement et des muscles génio-glosse en arrière de la symphyse mandibulaire. Il faut toutefois admettre que chaque cas est unique et que l'étiologie de la résorption est liée fréquemment à la perte des dents, d'autres facteurs accélèrent ce phénomène, les anomalies congénitales, la chirurgie tumorale, et les atteintes traumatiques. [35]

9.3. Connaître les principes de la réalisation d'un lambeau, le soulèvement d'un lambeau chirurgical doit obéir à certains impératifs : la vascularisation des tissus mous se fait de la partie postérieure vers la partie antérieure (fig54).

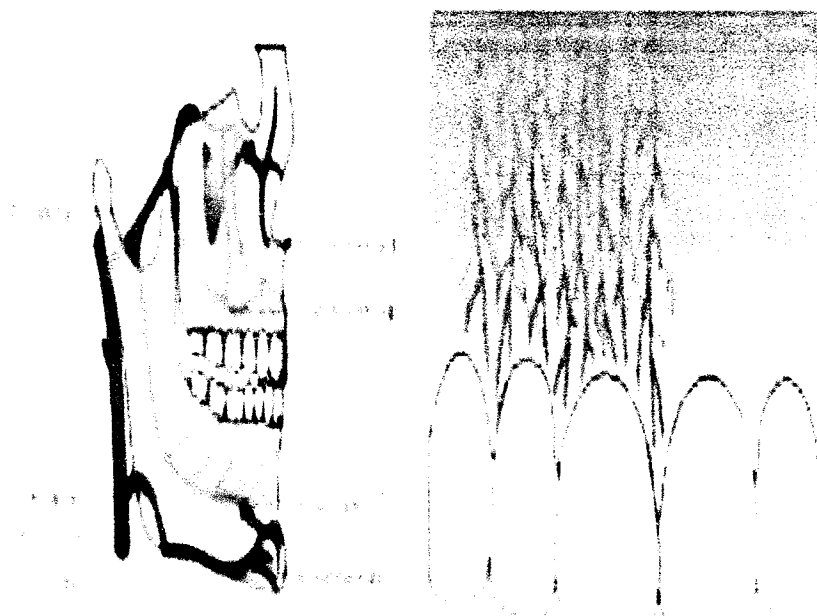


Fig 54: Vascularisation locale de la gencive. [2]

LA PREVENTION

Toute incision de la partie médiane interrompt la source principale d'irrigation et doit avoir recours aux anastomoses d'où l'intérêt de connaître les différents types d'incision et leurs indications :

1. Incision horizontale :

1.1. Incision crétale classique : c'est l'incision par défaut (fig55).

1.2. Incision crétale décalée en direction palatine : elle est effectuée dans un but esthétique de gain de gencive attachée (fig 56).



Fig55: Incision crétale [2]

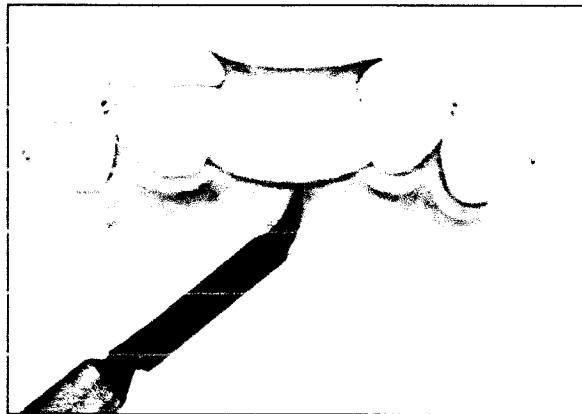


Fig56: Incision crétale décalée en direction palatine. [38]

2. Incision vestibulaire son indication est plus rare, en général lors d'une augmentation osseuse.

3. Incision marginal :

3.1. Incision dans le sulcus de la papille : Les papilles des dents adjacentes sont incluses dans le lambeau soulevé. Ce type est pratiqué lorsque les papilles adjacentes sont absentes (ancien édentement) ou lors d'une augmentation tissulaire (fig57).

LA PREVENTION

3.2. Incision à distance des papilles : l'incision crétale s'arrête à 01 mm des papilles des dents adjacents, les papilles ne sont pas incluses dans le lambeau soulevé (*fig58*).



Fig 57: Incision dans le sulcus de la papille. [39]



Fig58: Incision à distance des papilles. [2]

4. Incisions de décharge permet :

1. Une meilleure visibilité de site implantaire ;
2. Une mobilité de lambeau en direction coronaire ;
3. Un recouvrement complet des implants à enfourir.

Le trait de l'incision de décharge en direction apicale peut dépasser les limites de la gencive attachée et se poursuivre dans la gencive non attachée sur 02 à 03 mm. Elle ne doit pas cependant pas dépasser le fond du vestibule. Une seule incision de décharge est souvent suffisante. Le trait de l'incision part de l'extrémité mésiale de l'incision horizontale afin de respecter l'architecture vasculaire. L'incision de décharge peut rester à l'écart des dents voisines ou se trouve entre deux dents voisines du site édenté. Dans ce dernier cas, elle passe

LA PREVENTION

entre les racines dentaires et évite les protubérances radiculaires, celle évite les tensions susceptibles de conduire à une déhiscence entre les berges de la plaie (fig59). [2]

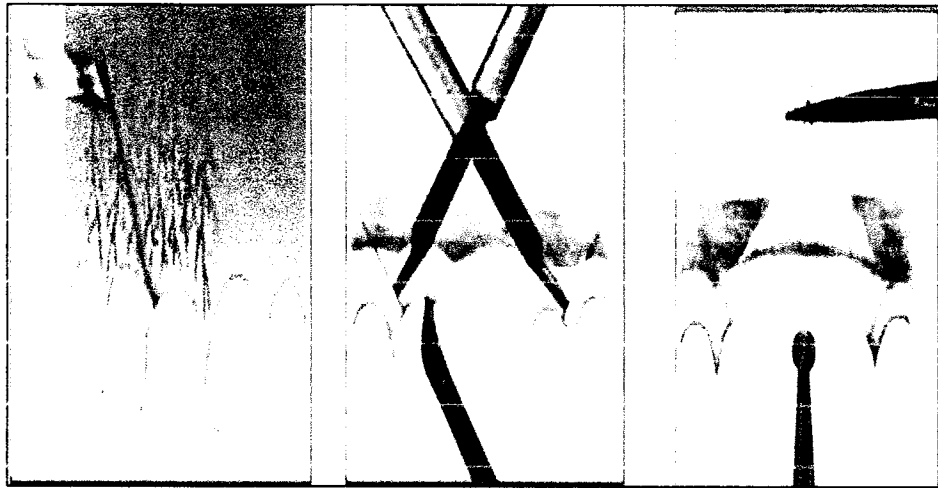


Fig 59: les différentes étapes de la réalisation d'une incision de décharge. [2 ; 38]

Avant le repositionnement du lambeau, le site chirurgical est nettoyé à l'aide de sérum physiologique ou de Bétadine, une gaze imbibée de sérum physiologique est appliquée sur la face interne du lambeau, elle empêche sa déshydratation. Le repositionnement passif est vérifié avant la mise en place des sutures, pour les implants enfouis, une incision supplémentaire du périoste, en direction horizontale et apicale (fig60) est réalisée, elle augmente sa mobilité et améliore son adaptation au site chirurgical. Cette incision doit être faite avec précaution à cause du risque de réduction de la vascularisation du lambeau. Après le repositionnement du lambeau, une pression digitale est exercée sur lui durant 01 à 02 minutes pour favoriser l'hémostase, on laissera qu'un mince caillot de fibrine s'interposer entre le lambeau et la surface osseuse, ce caillot participe à la stabilisation du lambeau lorsque les contraintes sont exercées et favorise la cicatrisation de première intention. Le rôle des suture n'est pas de forcer le rapprochement des lèvres de l'incision, il est de les maintenir en contact étroit (fig61). Le point de suture simple est associé à une suture en point de matelassier, celle-ci resserre le contact entre les berges au niveau conjonctif mais l'écart au niveau de l'épithélium.

En crétale et postérieurement, quand il n'y a pas d'enjeu esthétique, une cicatrisation de seconde intention est acceptable. Le point de suture matelassier horizontal est indiqué chez le patient au biotype parodontal fin. Le point de matelassier vertical est appliqué au niveau des papilles

LA PREVENTION

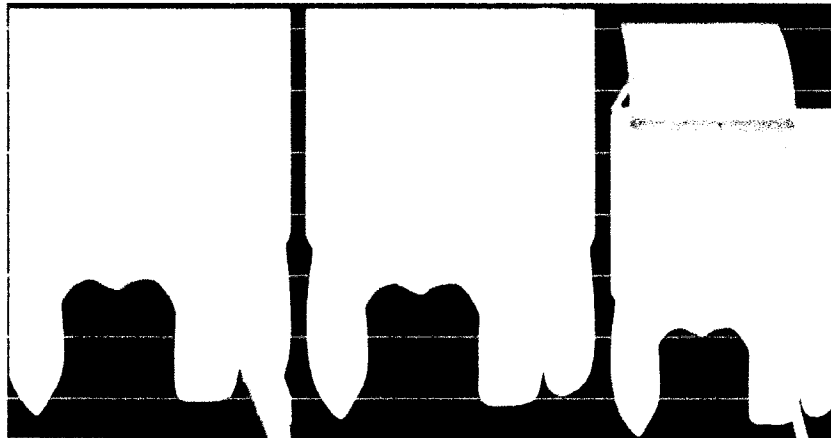


Fig 60: Illustration d'une incision supplémentaire du périoste en direction horizontale et apicale. [39]

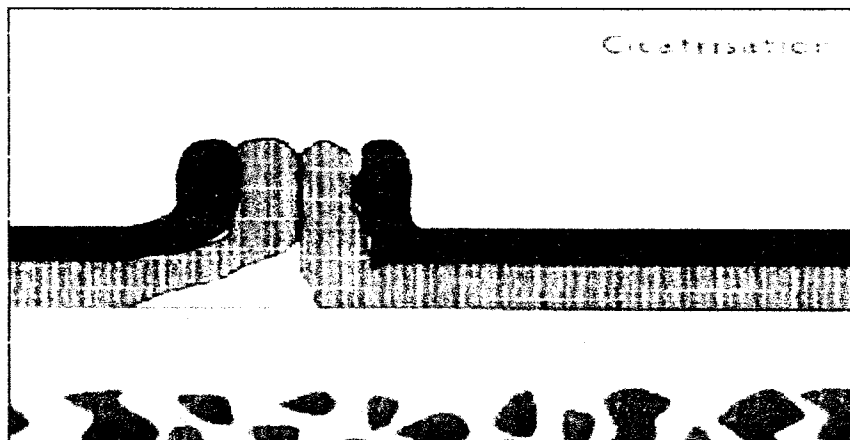


Fig 61 : Une suture met en contact deux tissus Vascularisés. [29]

9.4. Eviter l'échauffement de l'os : Pour prévenir une élévation thermique excessive, il est nécessaire d'utiliser [1 - 2]

1. Des forets tranchants ;
2. Des vitesses de forage appropriées de l'ordre de 800-1500 tr/min.
3. Une séquence graduée de forets afin de ne pas créer en une seule étape un lit implantaire de 03 mm à 04 mm.
4. Le tout devant être accompagné d'une abondante irrigation.
5. Au moment de la mise en place de l'implant : l'insertion de l'implant se fait délicatement au contre- angle, sans irrigation. La vitesse de rotation est de 25 tr/min. Dans un os de forte densité, la vitesse de rotation choisie est plus faible ; de l'ordre de 10 à 15 tr/min. Cela permet d'éviter un échauffement osseux causé par une friction trop élevée. Les implants coniques nécessitent moins d'effort que les autres lors de leur mise en place car ils pénètrent passivement dans la préparation jusqu'au-delà de la moitié de la longueur de l'implant. Lorsque l'implant n'arrive pas à terminer sa course dans la position crétale choisie, les causes probables sont :

LA PREVENTION

1. Un forage insuffisant en profondeur ;
2. Une sous-préparation dans la séquence de forage. Cela est plus fréquent avec les implants coniques.

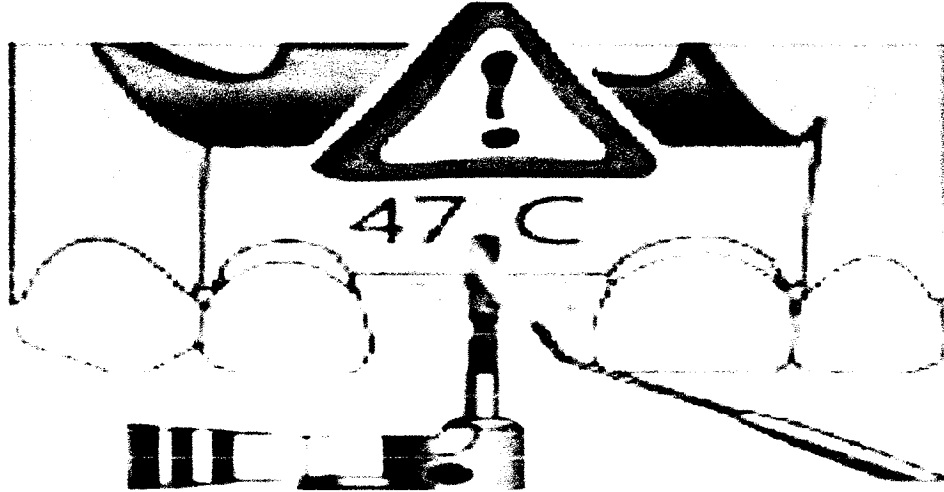


Fig62: Le seuil n'est pas dépassé lorsque la vitesse de forage est inférieure à 15000 tr/mn et sous irrigation. ^[2]

9.5. Connaître les facteurs de risque géométriques liés à l'implant :

Le nombre et le diamètre : Chez l'édenté total, le volume osseux résiduel et le projet prothétique déterminent le nombre et le type d'implants. La latitude dans le choix du diamètre est limitée car celui-ci est déterminé par l'espace vestibulo-lingual résiduel. Le nombre d'implant est plus ouvert en revanche, il est fonction des facteurs biomécaniques et de l'inclination du praticien, amateur du *all on four* ou du *all on six* ou plus circonspect avec respectivement 06 et 08 implants à la mandibule et au maxillaire. Des paramètres biomécaniques interviennent aussi dans le choix du diamètre implantaire : diamètre de l'implant et le bras de levier de la couronne par rapport au diamètre de l'implant (*fig63*). ^[2]

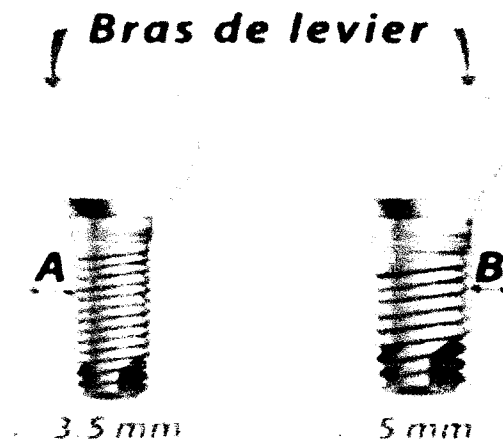


Fig63: moment des forces exercées par une couronne de molaire sur des implants de diamètre différent. La distance A est supérieure à la distance B. Le moment des forces exercées sur l'implant de diamètre standard est supérieur. Un risque de fracture en fatigue n'est, de ce fait, pas à écarter. ^[2]

LA PREVENTION

Les nouveaux implants de gros diamètre (4.8 à 07 mm) permettent de mieux contrôler les risques biomécaniques dans les secteurs postérieurs et plus particulièrement dans le traitement de l'édentement unitaire molaire. Les problèmes de dévissage et de fracture des pièces prothétiques sont maintenant maîtrisés. Les avantages biomécaniques sont ^[2] :

1. Une meilleure stabilité primaire de l'implant ;
2. Une meilleure répartition biomécanique des forces occlusales ;
3. De diminuer l'enfouissement rendu nécessaire pour harmoniser aux mieux l'émergence prothétique ;
4. Une meilleure stabilité prothétique (assise implantaire) ;
5. Une diminution du risque de dévissage et de fracture des vis de piliers ;
6. De ménager des embrasures compatibles avec la maintenance ;
7. La disparition du risque de fracture .

La forme de l'implant la plus usitée reste la vis (fig64). C'est pour elle qu'on dispose d'un recul clinique plus important .Sa fonctionnalité sans complications cliniques pendant trois décennies est abondamment démontrée (Esposito et al 1998).La présence de vis (fig65) améliore la stabilité primaire mais elle permet surtout une bonne répartition des contraintes dans le tissu osseux. Les implants cylindriques (sans) spire présentent à présent un bon recul clinique, cependant, une résorption circonférentielle sous la forme d'une cratérisation est souvent rapportée, plus particulièrement dans les secteurs postérieurs où les contraintes occlusales sont plus élevées qu'ailleurs, la raison de cette perte osseuse marginale est due à la moindre capacité du dessin cylindrique à répartir les contraintes dans le tissu osseux qu'un dessin implantaire comportant des spires. ^[2]

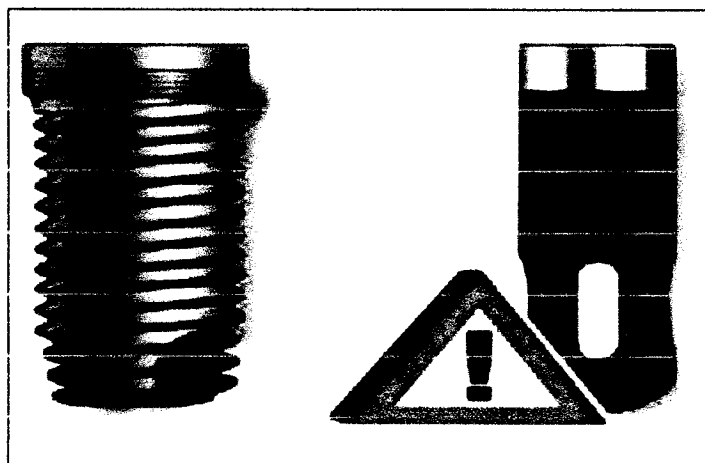


Fig 64: Préférence des implants vis par rapport aux implants cylindriques. ^[2]

LA PREVENTION

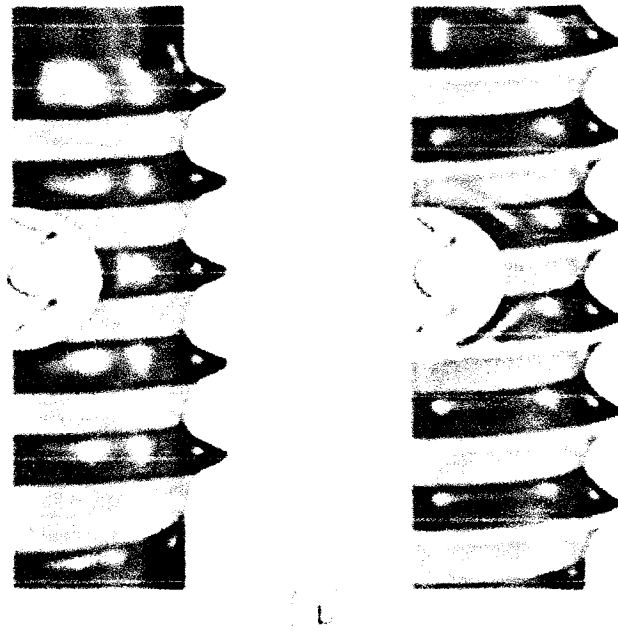


Fig65: Géométrie des spires. a : implant avec des spires symétriques. B : implant avec spires asymétriques. [2]



Fig66 : simulation par modélisation d'éléments finis de la distribution des contraintes à l'interface os/implant en fonction de la liaison à l'interface .a : la surface ne présente pas de liaison avec l'os. Les contraintes maximales sont exercées sur le flanc apical des spires : les contraintes maximales sont déplacées au centre des spires au niveau coronaire. La valeur absolue des contraintes est divisée par deux . [2]

LA PREVENTION

La répartition des implants : La mise en place des trois implants légèrement décalés les uns par rapport aux autres (*fig67*), en trépied (triangle de sustentation), assure une meilleure distribution des forces occlusales.

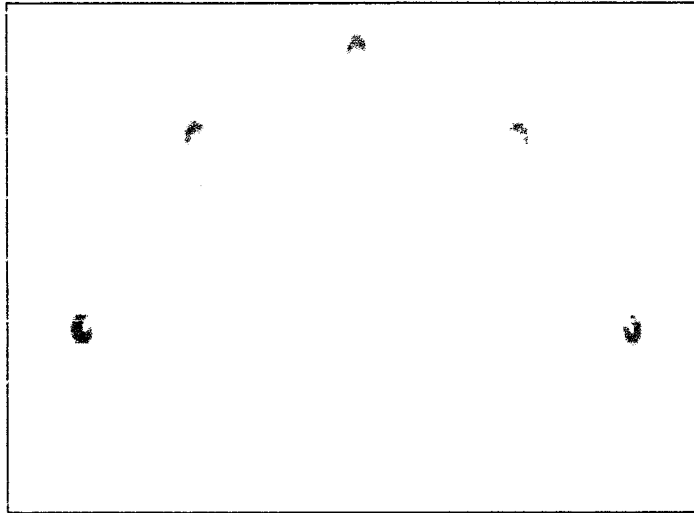


Fig67: les implants non-alignés facilite la meilleure répartition des forces dans l'os. [30]

9.6. Optimiser les résultats esthétiques en prenant en considération :

9.6.1. Le biotype gingival et la qualité de la gencive : Le biotype fin représente un risque sur le plan des récessions du fait d'une fine couche de tissu mou recouvrant un os festonné, et d'une faible quantité de gencive kératinisée (*Cardaropoli et coll*, 2004). Ce type de gencive ne masque pas toujours les parties métalliques de l'implant ou du pilier, ainsi, un aménagement tissulaire préalable afin d'épaissir le biotype et l'utilisation de matériaux esthétiques pour les armatures de prothèse (zircone) sont souvent nécessaires. De plus il est conseillé de limiter le traumatisme chirurgical de la muqueuse vestibulaire, de prolonger la phase de cicatrisation des tissus mous et de privilégier une phase de temporisation prothétique. *Buser et col.l* en 2004, conseillent au praticien de positionner l'implant en position plus palatine afin d'obtenir une épaisseur maximale de tissus durs et mous recouvrant l'implant. A l'inverse, plus la gencive est épaisse et fibreuse, meilleur sera le résultat esthétique. Dans la plupart des cas, aucune greffe n'est nécessaire en présence de ce type de muqueuse.

9.6.2. La présence de gencive kératinisée : La gencive attachée kératinisée forme une barrière efficace contre l'infiltration bactérienne. Elle permet la résistance aux traumatismes mécaniques grâce à la présence d'un grand nombre de fibres de collagène et facilite l'hygiène. Selon *Myasato et coll*, en 1997, sa présence ne paraît pas indispensable au maintien de la santé péri-implantaire. Toutefois, son absence favorise le développement de récessions tissulaires et augmente le risque de survenue de mucosite et d'hyperplasie d'origine

LA PREVENTION

bactérienne (Meffert, 1988). Il est donc préférable en implantologie d'avoir une muqueuse kératinisée de hauteur et volume suffisants pour optimiser le résultat esthétique en assurant texture, couleur, harmonie, équilibre et continuité morphologique et favoriser l'hygiène bucco-dentaire (Aouate, 1999).

9.6.3. Les papilles inter-dentaires : Une reconstitution esthétique passe par un contour gingival harmonieux, des papilles intactes, des versants alvéolaires bombés. La gestion des papilles inter proximales est un enjeu esthétique dont découle le bon positionnement de l'implant par rapport à la dent ou à l'implant voisin, et du niveau osseux par rapport à son sommet. Le profil d'émergence ainsi que la présence de papilles sont des facteurs importants dans la réussite du projet esthétique. C'est pourquoi certaines distances minimales sont à respecter afin d'anticiper certaines récessions gingivales et lyses osseuses. Sur une dent naturelle (fig68) : [2]

1. Quand une distance de 05 mm est observée entre les sommets de la papille et de la crête osseuse, la papille est présente dans 100% des cas.
2. Quand cette distance est de 06 mm, la papille est présente dans 55% des cas.
3. Quand cette distance est de 07 mm, la papille est présente dans 25% des cas.
4. Quand cette distance est de 08 mm, la papille est présente dans 10% des cas.



Fig68: courbe illustre la relation entre la distance séparant la crête osseuse et le point de contact entre deux couronnes de dents adjacentes, correspondant au sommet de la papille. On note qu'au fur et à mesure que la distance augmente, les chances d'avoir une papille diminuent. [37]

En extrapolant mathématiquement la courbe ainsi constituée, on peut affirmer que la papille devrait complètement disparaître quand cette distance est supérieure à 09 mm. En revanche, ces distances sont beaucoup plus faibles entre deux implants. Lorsque la distance sommet de la papille-sommet de crête osseuse inter-implantaire est supérieure à 05 mm, la papille est presque systématiquement

LA PREVENTION

absente. Elle est présente quand cette distance est de 02 à 04 mm (fig 69 ,fig 70 ,fig71 ,fig72)

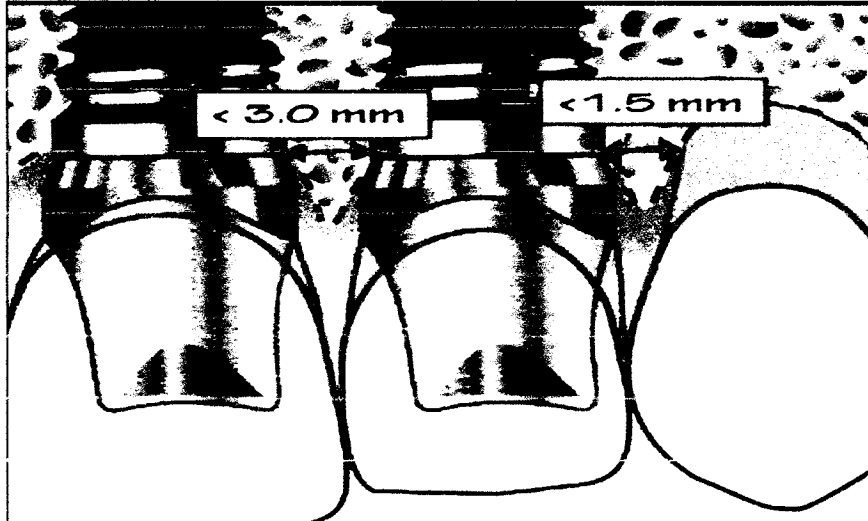


Fig 69: lors de la mise en fonction ; la distance entre les deux implants est inférieure à 03 mm, et elle est inférieure à 1,5 mm entre un implant et une dent. [37]

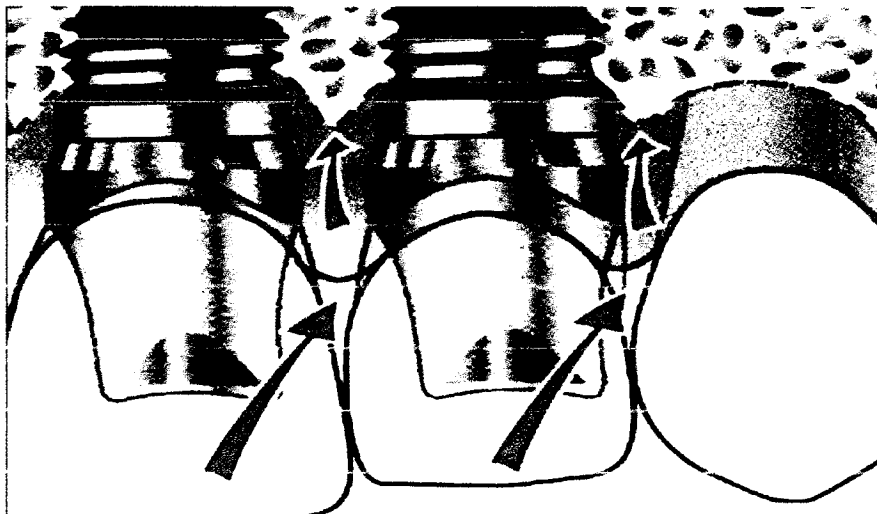


Fig70: la crête osseuse a été résorbée, et n'assure plus le maintien des papilles qui migrent en direction apicale. [37]

LA PREVENTION

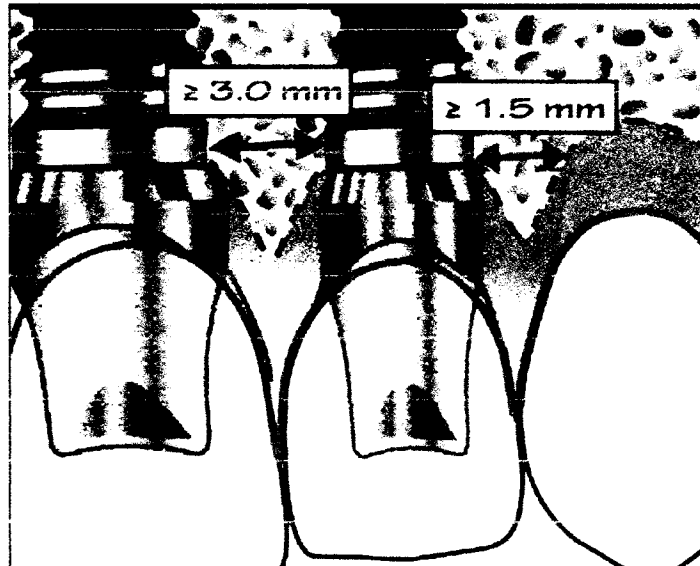


Fig71: lors de la mise en fonction ; la distance entre les deux implants est supérieure à 03 mm et elle est supérieure à 1,5 mm entre un implant et une dent. [37]

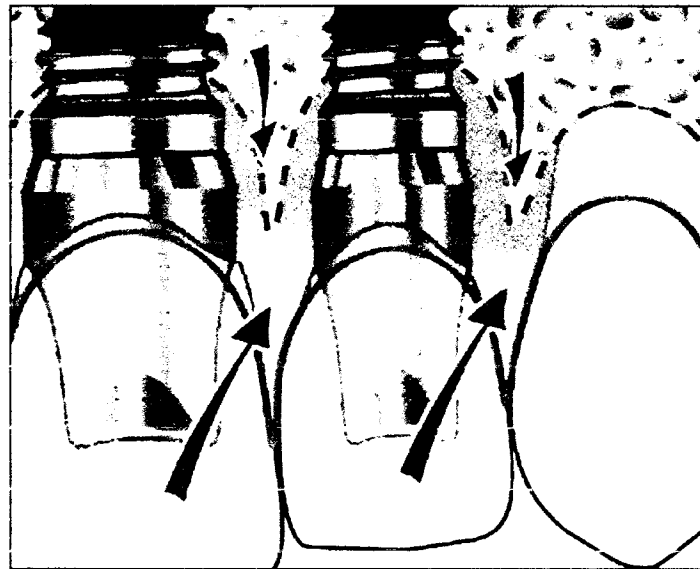


Fig72: après la résorption, les crêtes osseuses assurent le soutien aux papilles qui sont stabilisées. [37]

D'autre part la hauteur maximale entre la crête et le point de contact le plus apical entre deux couronnes doit être de moins de 04 mm entre deux couronnes implantaire, et inférieure ou égale à 05 mm entre un implant et une dent. Dans le plan mésio-distale : la distance minimale à maintenir entre deux implants est de 03 mm. Elle est de 1,5 mm entre implant et dents adjacentes (fig73).

LA PREVENTION

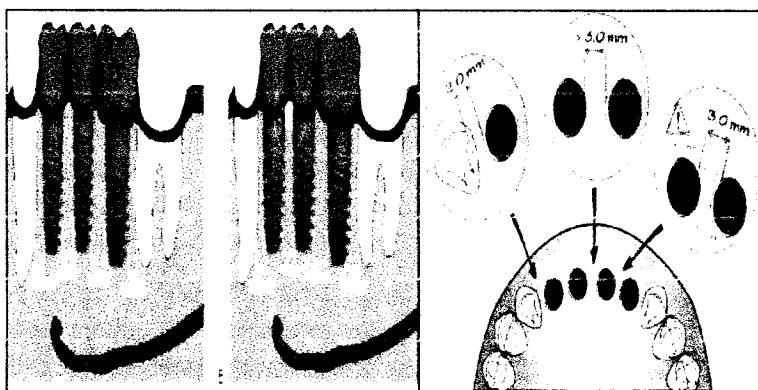


Fig 73: la distance minimale à respecter entre un implant et une dent et entre deux implants dans le sens mésio-distale. [5 ;37]

Dans le sens vestibulo-palatin, la distance minimale à maintenir est de 02 mm, et dans le plan apico-coronaire : au cours du premier contact os-implant, la jonction implant-pilier repousse apicalement d'environ 01 à 02 mm plus la jonction est sous crestale, plus une lyse importante de la crête est à attendre. L'implant doit se situer entre 02 et 04 mm d'enfouissement à partir de la jonction amélo-cémentaire des dents adjacentes (fig 74), sauf en cas de récessions gingivales où dans ce cas ce repère ne peut plus être utilisé.

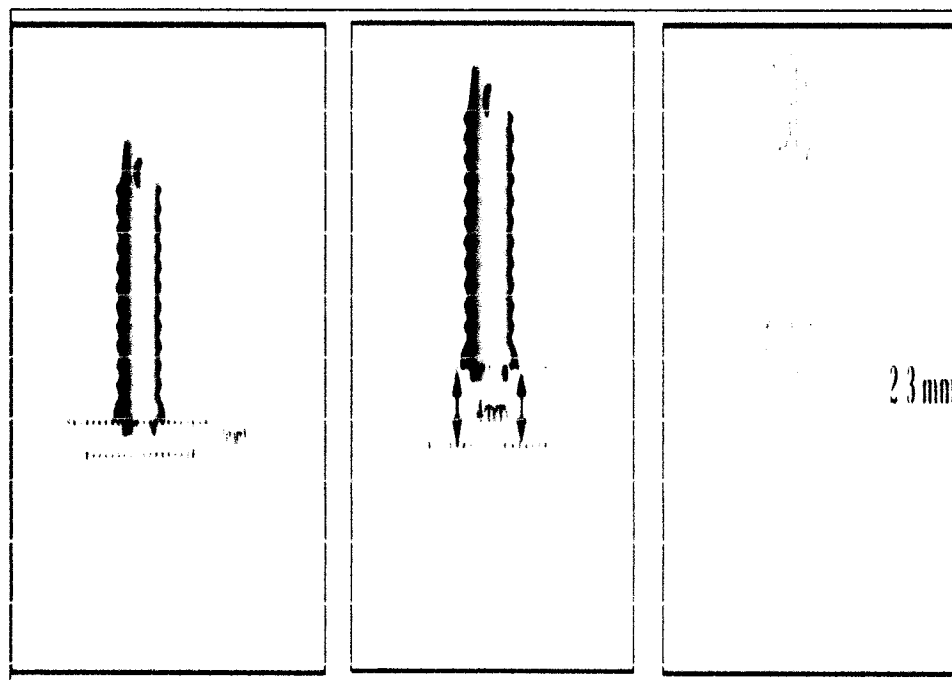


Fig 74: les différentes possibilités d'un positionnement optimal d'un implant dans la plan corono-apical. [30]

LA PREVENTION

9.6.4. Introduire le concept de la plateforme switching ; de nombreuses études ont montré une perte osseuse marginale autour des implants de 1,5 à 0,2mm dans la première année qui suit la restauration prothétique. Pour éviter ce remodelage osseux, des piliers prothétiques de type plateforme switching ont été développés.

La plateforme switching est un pilier sous dimensionné par rapport au diamètre de la plate-forme de l'implant (*fig 75*), qui associe généralement une connectique cône morse et un positionnement infra-osseux. Entré dans la pratique dentaire dans les années 1991, il faudra attendre 2006 pour que le concept soit décrit par *Lazzara et Porter*, dans le but de répondre au phénomène de résorption osseuse et à la modification des tissus mous péri-implantaires, faisant communément suite à la mise en place du pilier implantaire et la mise en charge de l'implant. Le terme plateforme switching s'oppose au concept conventionnel de «plateforme matching» (*fig 76*) où le diamètre du pilier et celui de la plate-forme implantaire sont identiques. Le sous dimensionnement du pilier crée un décalage dans le sens horizontal qui va permettre d'une part, aux tissus mous d'adhérer à la plate-forme implantaire et d'autre part de déplacer l'interface pilier/implant à distance de l'os. Le concept de la plateforme switching dans sa conception est censé apporter comme avantages: ^[2]

1. L'augmentation de la sertissure gingivale péri implantaire autour du pilier et créer ainsi un joint torique qui établit une barrière contre les agressions externes.
2. De redistribuer les contraintes occlusales de manière plus harmonieuse à l'os.
3. De diminuer la lyse osseuse en réduisant l'angle de propagation de l'infiltrat bactérien autour de l'interface péri-implantaire.

La notion de diminution de la lyse osseuse, est expliquée par la réduction de la zone d'exposition de l'infiltrat inflammatoire chronique, présent à l'interface pilier/implant, d'un champ de 180(*fig77*) degrés d'exposition des structures tissulaires et osseuses à seulement 90 degrés ou moins comme on peut le voir sur les schémas suivants (*fig 78*).

LA PREVENTION

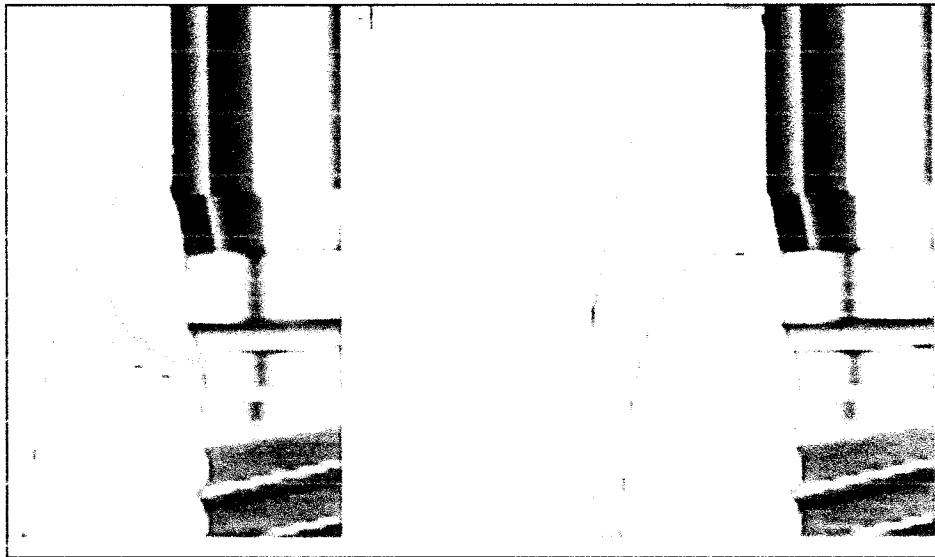


Fig 75: Illustration de la plateforme matching. ^[37]

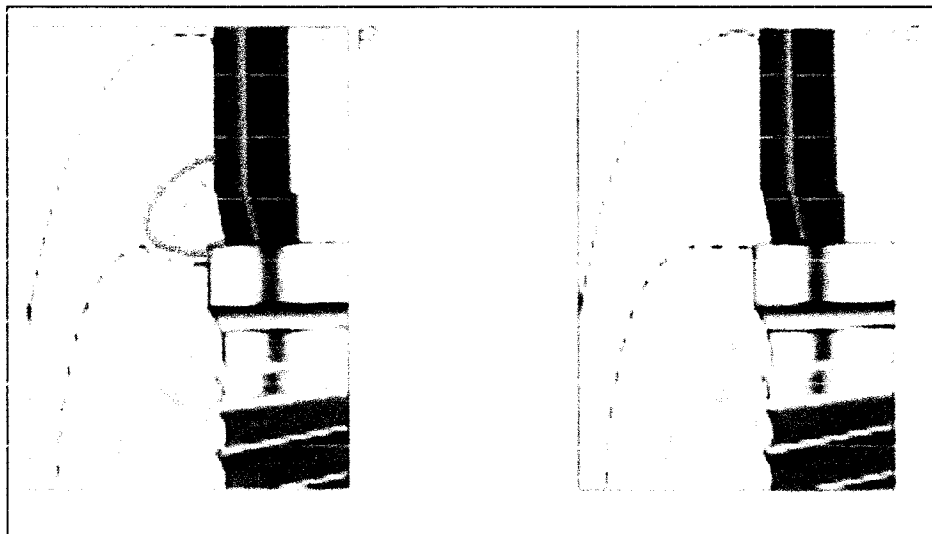


Fig 76 : Illustration de la plateforme switching. ^[37]

Intérêt clinique de la plateforme shifting : quelles que soient les raisons, l'application de principe de plateforme accompagné de sa faible perte osseuse pourrait offrir des nouvelles perspectives cliniques :

1. Les règles de positionnement des implants pourraient être assouplies ;
2. La gestion de l'esthétique serait simplifiée ;
3. Davantage de l'implant pourraient être posés dans un espace donné afin de satisfaire aux critères biomécaniques sans compromettre les exigences esthétiques ; par exemple lors d'une mise en charge immédiate au maxillaire ;
4. Elle pourrait même influencer sur la stratégie de traitement du secteur antérieur lorsque le bloc incisif du maxillaire est édenté. Dans cette indication, il est d'usage d'éviter de poser deux implants dans les sites des incisives centrales car cela implique une gestion délicate et peu prédictible des tissus mous. La stratégie

LA PREVENTION

alternative consiste à poser deux implants au niveau des sites des incisives latérales et laisser des pontics au niveau des incisives centrales ou encore d'alterner sites implantaire et pontics. Avec la perte minimale osseuse nouvellement enregistrée entre deux implants, il serait possible d'envisager de poser deux implants adjacents au niveau des incisives centrales sans remettre en question le pronostic des tissus mous. [2]

9.6.5. Utiliser le guide chirurgical : Depuis quelques années, une nouvelle technologie permet de poser les implants dentaires à l'aide d'un guide réalisé numériquement. Cette technique aide le chirurgien-dentiste à opérer en respectant strictement les structures anatomiques des maxillaires, mais lui donne également le choix de réaliser une réhabilitation prothétique dans un délai très court, voir immédiat, et le protocole est réalisé selon les étapes suivantes [40] :

- Etude pré-prothétique sur simulateur ;
- Guide radiologique ;
- Imagerie sectionnelle ;
- Logiciel de planification dédié.

9.6.5.1. Etude pré-prothétique sur un simulateur ; la détermination du point d'émergence de la position de l'implant se fait à partir d'une maquette de diagnostic en cire qui prend en compte les contraintes biomécaniques, anatomiques, fonctionnelles, esthétiques voire phonétique. Il est donc nécessaire de faire une étude préliminaire prothétique et d'élaborer cette maquette de diagnostic en cire à partir de la mise en articulateur des modèles d'étude. Cette maquette de diagnostic en cire est à l'origine du façonnage du guide radiologique, puis du guide chirurgical.

9.6.5.2. Etude préliminaire prothétique :

- ✓ Examen clinique ;
- ✓ Prise d'empreinte ;
- ✓ Maquette de diagnostic en cire permet :
 - La présentation des résultats esthétiques espérés,
 - La comparaison de l'objectif recherché avec le résultat obtenu,
- La détermination du nombre et de la position optimale des implants sur le plan prothétique ;

Cette maquette est à l'origine de la réalisation par le laboratoire du guide radiologique, et guide chirurgical.

- ✓ Mise en articulateur.

9.6.5.3. Confection du guide radiologique : Le recours à un guide de repérage qui contient des marqueurs radio-opaques (métal, résine composite, gutta-percha, manchons métalliques) positionnés sur une plaque en résine porté par le patient pendant l'acquisition radiologique, améliore le protocole d'imagerie. C'est la seule façon de permettre la mise en correspondance entre le projet prothétique,

LA PREVENTION

c'est-à-dire l'objectif du traitement, et le volume osseux résiduel. La forme de cette plaque simule une prothèse dentaire avec la forme des futures dents. Les marqueurs matérialisent l'axe ou le profil des dents à remplacer. On prédétermine ainsi la position de l'implant en fonction des critères prothétiques. Le guide peut varier selon le site et l'importance de l'édentation. Il est indiqué sans discussion pour le traitement d'un maxillaire totalement édenté ou des planifications assistées par ordinateur. Plus la restauration exige une qualité esthétique, plus il est nécessaire de déterminer avec précision l'orientation et l'émergence des implants. Sa confection se fait grâce à des dents du commerce (fig77) qui contiennent du sulfate de baryum, on réalise une prothèse que le patient portera en bouche (fig78) lors de son examen radiologique (fig79).



Fig77: Prothèse du commerce contenant du sulfate de baryum. [40]



Fig78: Image radiologique du guide. [40]



Fig 79: Guide radiologique en bouche. [40]

LA PREVENTION

La simulation implantaire planifiée en bouche grâce à l'imagerie a permis à de nombreux implantologues de repousser les limites de la chirurgie dans les cas complexes en assurant un positionnement des implants conformément au projet et de manière beaucoup plus précise qu'à main levée. La simulation assure la fiabilité du geste chirurgical sans contrôle visuel des techniques « mini-invasives » que sont les chirurgies additionnelles comme les greffes *flapless* (sans lambeau) et *graftless* (sans greffon). Dans certains cas, l'exploitation idéale de volumes osseux résiduels restreints évite même de recourir aux greffes pré-implantaires qui auraient été indispensables lors d'une thérapeutique classique. Cette chirurgie a minima limitant les effractions et réduisant les suites postopératoires. ^[41]

La Confection du guide chirurgical permet aussi:

1. D'aider l'acte chirurgical en guidant le geste opératoire :
2. Déterminer au mieux le point d'émergence de l'implant à travers la crête osseuse et la muqueuse ;
3. Conduire la main de l'opérateur pour insérer l'implant selon l'axe idéal (prothèse pilote la chirurgie).

Pour ce faire, on peut transformer le guide radiologique en guide chirurgical ; sur les images radiologiques figurent les structures anatomiques ainsi que la position idéale des futures prothèses matérialisées par des repères radio-opaques (axes, billes, éléments au baryum). Ces repères sont remplacés par un guide pour le premier foret ou foret pilote (chez tous les fabricants ce foret a un diamètre de 02mm), dans l'axe idéal déterminé grâce aux examens radiologiques. ^[40]

9.7. Assurer la maintenance et le soutien implantaire : Les maladies inflammatoires chroniques affectant les tissus péri-implantaires (mucosite et péri-implantite) étant de nature infectieuse, le principal objectif des stratégies de prévention doit être le contrôle de l'infection. ^[42-43-44]

9.7.1. Hygiène prophylactique au cabinet dentaire : L'association de l'entretien quotidien par le patient et du nettoyage professionnel au cabinet est considéré comme décisif pour le succès à long terme des implants. Il est difficile, pour un patient, de nettoyer correctement les prothèses sur implant malgré une motivation optimale et de bonnes techniques d'hygiène. Ses efforts personnels doivent donc être complétés par une prophylaxie professionnelle, un élément essentiel de la maintenance implantaire. À chaque visite de maintenance chez le dentiste, le site implantaire est nettoyé avec des outils professionnels. Lorsque la plaque dentaire n'est pas correctement éliminée, la gencive peut s'enflammer et une mucosite se développer. Dans certains cas, cette pathologie est susceptible d'évoluer en péri-implantite. ^[33]

LA PREVENTION

Tous les patients ayant bénéficié de restaurations prothétiques avec implants dentaires doivent être contrôlés trois à quatre mois après la mise en place de la restauration finale afin que soit évaluée leur capacité à nettoyer et à entretenir la santé de la muqueuse péri-implantaire. La fréquence des rappels ultérieurs est déterminée en fonction de la capacité du patient à contrôler correctement la plaque dentaire, mais doit être au moins annuelle, même pour les personnes à faible risque et forte observance. Les visites doivent être plus fréquentes dès lors que les patients sont à haut risque (tabagisme, antécédents de parodontite) ou en présence de prothèses difficiles à nettoyer. [33]

Au cours de la visite de rappel périodique d'un patient porteur d'implant, le chirurgien-dentiste réalise un examen et une réévaluation de la muqueuse péri-implantaire, ainsi que de la capacité du patient à assurer un contrôle adéquat de la plaque dentaire. L'examen, effectué au moyen d'une sonde parodontale (*fig 80*), est destiné à identifier d'éventuels changements inflammatoires dans les tissus, à déterminer la profondeur de la poche au sondage et la présence de plaque dentaire, et à mettre en évidence un saignement et une suppuration déclenchés par le sondage, cependant ce saignement n'indique pas systématiquement une situation pathologique. Il peut être lié à la faible résistance de fibres de collagène de l'attache muqueuse péri-implantaire, due à leur orientation verticale et non horizontale comme au sein du parodonte (*fig 80, 81*). [9; 33]

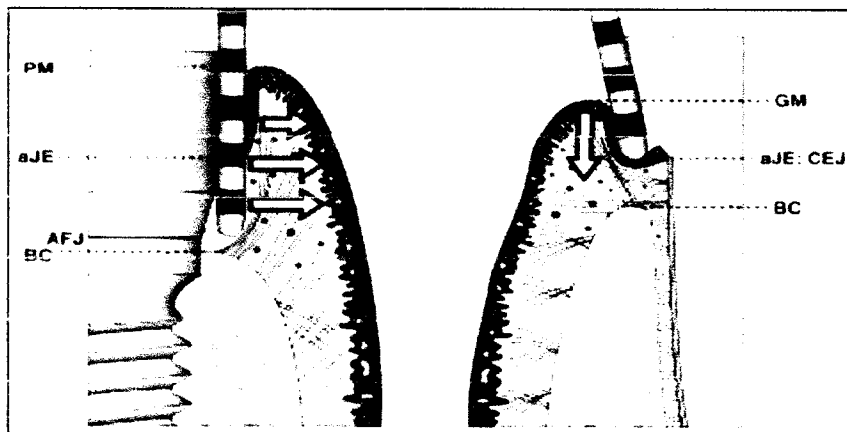


Fig 80: Différence entre le sondage parodontal (Schéma à droite) et le sondage péri-implantaire. [9]

LA PREVENTION

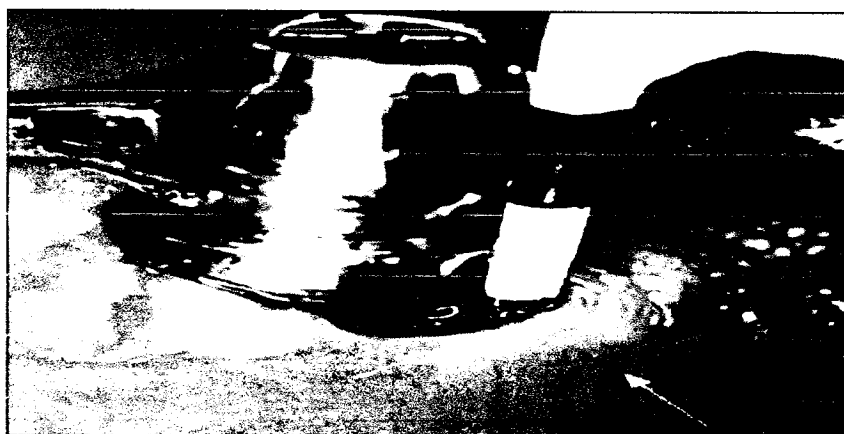


Fig 81 : sondage péri-implantaire de 06 mm à l'aide d'une sonde plastique autour d'un implant présentant une péri-implantite. ^[9]

déterminer les niveaux osseux péri implantaires. La consultation de maintenance doit toujours débiter par une phase de motivation du patient à l'adoption de mesures appropriées de contrôle de plaque dentaire. Il convient également de lui donner les instructions, suivies de démonstrations, lui permettant d'utiliser correctement les différentes aides d'hygiène bucco-dentaire adaptées aux divers modèles de prothèses.



Fig82: Nettoyage d'un pilier implantaire à l'aide de superfloss. ^[9]

LA PREVENTION



Fig83: Brossage d'un pilier de cicatrisation implantaire. ^[9]

Un débridement mécanique à l'aide d'instruments spécifiques a pour objectif l'élimination de la plaque dentaire et du tartre des surfaces implantaires et la préservation de la régularité de la surface du pilier, ce qui évite la rétention et l'accumulation de la plaque.

Traitement de la péri-implantite : Lorsqu'un diagnostic de péri-implantite a été établi, le chirurgien-dentiste doit déterminer avec soin le traitement complémentaire à mettre en place. Il peut s'agir d'un traitement antibiotique, d'approches chirurgicales résectives ou régénératives, et même du retrait de l'implant. Le patient peut également être adressé à un spécialiste.^{[33] ;[42-43]}

La péri-implantite est une maladie due à des micro-organismes, l'élimination du biofilm de la surface implantaire pour faire disparaître la lésion inflammatoire est donc l'objectif principal. Comme la lésion est circulaire, le traitement, quel qu'il soit, doit atteindre toutes les surfaces pour être efficace. Les spirales des implants et la rugosité des surfaces implantaires de la plupart des implants utilisés aujourd'hui contribuent également à la difficulté d'élimination du biofilm au moyen des traitements mécaniques non chirurgicaux traditionnels. Il peut être nécessaire de retirer la prothèse implanto-portée et de procéder à une intervention chirurgicale pour pouvoir effectuer un débridement et une décontamination superficielle. Ces mesures sont indispensables à la cicatrisation et à la régénération après lésions péri-implantaires.^[33]

LA PREVENTION

Hygiène prophylactique à domicile : Immédiatement après la pose de l'implant, la plaie est souvent très sensible : le patient ne peut donc pas utiliser de brosse à dents dans cette zone buccale. Il doit prévenir l'accumulation de plaque par l'utilisation de bains de bouche antibactériens. Un à deux jours après la pose de l'implant, il est possible d'utiliser une brosse à dents chirurgicale spéciale très souple pour nettoyer cette zone. Une fois la structure prothétique dentaire définitivement en place, le patient peut commencer à brosser la zone autour de l'implant (*fig 83*).^[33]

Afin d'optimiser l'élimination quotidienne de la plaque autour de cet implant, un dentifrice et un bain de bouche antibactériens sont indiqués. Le patient doit se brosser soigneusement les dents. Comme la brosse à dents n'atteint pas les espaces interdentaires et autres niches, il doit savoir utiliser des brossettes interdentaires et du fil dentaire (*fig 82*).^[33]

CONCLUSION

10. Conclusion

Le but de notre travail est de faire l'inventaire des différentes complications rencontrées lors de la pratique implantaire selon leur apparition ou fil de la réalisation de ce projet qui se déroule en plusieurs étapes. Ces complications rencontrées lors de la phase chirurgicale (effraction des structures nobles, des problèmes vasculaires, des problèmes techniques "forage, lambeau, axe de l'implant, ...) sont de plus en plus minimisés par l'arrivée constante des nouvelles techniques qui ont simplifié l'acte opératoire à titre d'exemple (la technique flapless, scanner computerized tomography, les techniques de régénération osseuse, la prothèse pilote la chirurgie).

Durant la réalisation de ce modeste travail, on a déduit que l'ostéo-intégration d'implants n'est plus le but ultime en chirurgie implantaire, le challenge du praticien aujourd'hui est d'obtenir une muqueuse péri-implantaire qui ressemble à la gencive des dents naturelles qui sera une gage d'esthétique, mais aussi de protection des structures sous-jacentes et du maintien aisé du contrôle de plaque, ceci n'est exécutable qu'avec la maîtrise rigoureuse des notions biomécaniques implantaires justifiées par le milieu "cavité buccale" générant des forces et des contraintes (forces musculaires, occlusales, et même parfois parafonctionnels).

Autre particularité des implants dentaires est leurs exposition à un milieu septique qui interfère d'une façon directe avec la mise en fonction des implants d'où l'intérêt de la maintenance stricte assurée par le praticien mais aussi par le patient qui doit être parodonto-conscient.

Voilà, comme nous venons de le voir, notre objectif n'est plus de stigmatiser cette option thérapeutique, mais d'exposer les différentes complications qui peuvent aboutir à l'échec et les moyens d'y remédier.

L'espagnol *Bert* a dit clairement : "L'implantologie n'est pas un long fleuve tranquille, la mise en place d'implant n'est que le début d'une long aventure à vivre avec le patient".

11. Bibliographie :

- [1]. M. Davarpanah, . *Manuel d'implantologie clinique: concepts, protocoles et innovations récentes*. paris : Cdp, 2008. Vol. 2eme edition.
- [2]. M. Davarpanah. *Manuel d'implantologie clinique. Concepts-intégrations des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes*. Cdp. paris : Collection JPIO, 2012. Vol. 3eme edition.
- [3]. Jean-François Grandy, Bernard Cannas, Luc Gillot, Thierry Gorce. *Atlas d'anatomie implantaire*. 2ème edtion. paris : ElsevierMasson SAS, 2011. Vol. 2ème edtion.
- [4]. Alfred Seban, Patrick Bonnaud. *pratique clinique des greffes osseuses et implants .Modalités thérapeutiques et prise en charge des complications*. paris : Elsevier.Masson.SAS., 2012.
- [5]. Netter.MD., Frank.H. *Atlas d'anatomie humaine*. s.l. : Elsevier.Masson, 16 juillet 2011.
- [6]. Ole T. Jensen, DDS, MS. *The sinus Bone Graft*. s.l. : Quintessence
- [7]. Turbe, Emmanuel. *Les maladies péri-implantaires*. UNiversité DE Nantes : s.n., 2014
- [8]. Beton, George Le. *Traité de semiologie et clinique odonto-stomatologique*. Cdp
- [9]. Bouchard, Philippe. *Parodontologie et dentisterie implantaire*. paris : Lavoisier.Medecine sciences, 2015
- [10]. Santé, Haute Autorité de. *Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale .Environnement technique*. paris : service d'évaluation des actes professionnels, 2008
- [11]. Vanhakendover, IH Dubruille.P Gaudot.D Muster.S. *Réalisation orale en implantologie*. EMC. paris : s.n., 2012. 23-030-A-
- [12]. Santé, Haute Autorité de. *Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale .Environnement technique*. paris : service d'évaluation des actes professionnels, 2008.
- [13]. H.Martinez, P.Renault. *Les implants : chirurgie et prothèse : Choix thérapeutique stratégique* . Cdp. Paris : collection JPIO, 2008.
- [14]. JAKUBOWICZ-KOHEN, MITHRIDADE DAVARPANAH.BORIS. *Les implantologie en odontologie*. paris : Edition CdP Collection Memento, 2004
- [15]. Aouat, Gérard. *L'implantologie non enfoui*. paris : Elsevier.Masson SAS, 2008
- [16]. Laurent-Théry. *La connexion implantaire interne ou externe?* .paris.2006
- [17]. Guillaume, Jean-Luc. *La connexion implant -prothèse*. 2013.
- [18]. Missika.Ane., Benhammou.Patrick. *Accéder à l'implantologie*. s.l. : collection JPIO, 2003.
- [19]. Bert, Marc. *les echecs et les complication en implantologie*. 1994.
- [20]. Johana. Gratate. *Gestion des complications en implantoloaie*. paris : s.n., 2015.
- [21]. Mithridad Davarpanah.H.Martinez.M.Kérir, J.-F.Tecucianu. *Manuel d'implantologie clinique*. paris : CdP, 1999.
- [22]. Davarpanah, Mithridad. *Echecs et complications en implantologie*. paris : 2010.
- [23]. Cantalaube, Daniël. *Implantodontie. Implant et dentisterie esthétique*. s.l. : Elsevier, 2003. 13(2003)3-11.
- [24]. Altglass., Dr.Sylvain. *Récession osseuse péri-implantaire*. France : 15 décembre 2010.
- [25]. Mangano, Enrico G.Bartolucci.Carlo. *Réussir les implants dentaires*. France : Masson, 2008.
- [26]. Cathérine, Paul Mattout. *Chirurgie implantaire et parodontale. Patients sous AAP*. paris : s.n., 2006.
- [27]. El-Osta, Nada. *complications et échecs prothétiques en prothèse implanto-portée*. [Thèse]. Lebanon, Saint.Josef university : s.n., 2003.
- [28]. Ludovic, Lenormand. *Les causes d'echecs en prothese implantaire* . pans(universite de Nantes) : Thèse, 2005-2006.
- [29]. Missika, Mark Bert,Patrick. *Les clés de succès en implantologie, prévenir les complications et les échecs*. s.l. : CdP, 2008.
- [30]. Ericson.Perengran., Patrick Palacci.Ivgar. *Optimal implant positioning end softtissue management for the Branemark System*. s.l. : Quintessence books. Foreword by Pr.P.I.Branemark.
- [31]. Deyue., Anraik. *Maintien de l'espace biologique en implantologie role de la connectique, intérêt des supra-structure réalisée par CFAO*. [Thèse]. 19 Janvier 2015.
- [32]. Pr.S.Sandhaus. *Utilisation de la zircone en implantologie : l'implant SIGMA d'après SANDHAUS*. 2011, Vol. Revista Romana De Stomatologie.Volumul LVII,Rr1.An2011.
- [33]. Buxeraud, Jacque. *Implants dentaires : suivi et hygiène sont indispensables*. *Actualités pharmaceutiques*. paris : Elsevier.MassonSAS, juin 2014. 537, pp. 46-47.
- [34]. Noye, Dr.Sylvain. *Echecs en implantologie*. *fil dentaire*. [article]. octobre 2012. 76, pp. 18-20-21-22-

- [35]. Séban, Alfred. *Manuel pratique d'implantologie*. 1995.
- [37]. Szmuckier-Moncier, Matridao Davarpanah and Serge. *immediate loading of Dental implants*. s.l. : Quintessence books, 2008.
- [38]. Choe, Alvin, B.K. Yeo., Daniel Buser, DDS, Jean Young. *Surgical Manue of Implant Dentistry. Step by Step Procedures*. s.l. : Quintessence books, 2007.
- [39]. Askary, Abd El-Salam El. *Fundamentals of Esthetic implant Dentistry*. s.l. : Blackwell. Munksgaard, 2007.
- [40]. J-P. Lacoche. *guide pratique d'implantologie. Chapitre 7: guide radiologique, guide chirurgical*. paris : Elsevier. Masson. SAS., 2013.
- [41]. B. Ella, E. Moreau, E. Bayle, T. Forlin, P. Rouas, L. Hauret. *Chirurgie numérique guidée en implantologie orale. Une alternative pour les écueils anatomiques et chirurgicaux*. paris : Elsevier. Masson .SAS, Février, 2013. Vol. 8 n° 1.
- [42]. Mattout, Nawsari. *Parodontologie : le contrôle du facteur bactérien par le patient et par le praticien 2003 Cdp*
- [43]. Bercy, Tenenbaum. *Parodontologie du diagnostic à la pratique*. Deboek.

Thème de mémoire: les complications et échecs en implantologie

Rubrique: impiantologie

Keywords:

Dental implants

Success

Failure

Osteointegration

Complication

Oral hygiene

L'implantologie fait aujourd'hui partie des techniques fiables de l'odontologie avec taux de succès à long terme proche de 95%. La mise en place d'implants dans les maxillaires reste néanmoins un acte chirurgical, qui expose comme toute opération à certaines complications. Tout d'abord il faut distinguer l'échec qui est la perte d'ostéointégration, et les complications qui sont des complications aboutissantes à l'échec. Le chirurgien dentiste pourra les Confrontés à tous les stades de la thérapeutique implantaire ; pendant la période de cicatrisation initiale, lors de la mise en charge. IL devra être capable de reconnaître une complication implantaire, et son rôle est de la prévenir et traiter. Une analyse parfaite de l'état général et local du patient doit être menée avant tout plan de traitement implantaire afin de minimiser les complications. La prévention s'entend aussi en postopératoire. L'importance entre autres de facteurs tels que la motivation de patient à l'hygiène orale et la maintenance doit être soulignés.

Mots clés:

Implantologie

Succès

Échecs

Osteointégration

Complications

Hygiène orale

Dental implants have become a significant factor in prosthodontics and restorative dentistry. Despite the many advances in techniques, materials, and implants design, scientific literature has evidenced that implant therapy obtains a success rate greater than 95%. That means 5% of failure. Rates of endosseous implants depend on the site of implant, patient factors, the skill and judgement of the surgeon and the type of implant placed. A distinction should be made between implant failure (that is loss of osteointegration) and an implant complication, such as the failure of a component of the implant system. These problems can have many different levels (preoperative, postoperative and postloading). Understanding the various complications and failure can lead to prevention, early detection, and better management of implant cases. Although implant maintenance cannot be stressed enough, the dentist also must emphasize the importance of the precise recall regimen, together with meticulous oral hygiene. Also, postoperative care and follow-up visits after implant therapy are important for long-term maintenance of implant restorations.

Superviseur: *Dr. kh, Sedira*; maitre assistant en pathologie bucco dentaire.

Réalisatrices: *Djelloul Nadia, Ziane Houda ; Hamzi Ibtissem, Hasnaoui Takia,*