

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou

Faculté de Médecine

Département de Médecine Dentaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présenté et soutenu publiquement le 23/06/2024

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur en Médecine Dentaire

Thème :

L'OMNIPRATICIEN FACE A L'IMPLANT

Réalisé et présenté par :

BOUCHAFA Saadi

BARKI Razine

CHEKABA salima

HACHEMI Anaïs

GHEMARI Ouail

ZAROURI Sara

Encadré par :

Dr CHEHRIT.O

Composition du jury :

Dr BOUBRIT.S

MAHU Faculté de Médecine UMMTO

Président de jury

Dr CHEHRIT.O

MAHU Faculté de Médecine UMMTO

Promoteur

Dr AININE.M

AHU Faculté de Médecine UMMTO

Examineur

Année universitaire : 2023 - 2024

Remerciements

A Allah Le tout puissant, le clément le Très miséricordieux de nous avoir aidé Tout au long de nos années d'étude pour arriver à ce stade...

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail particulièrement :

*Notre cher promoteur **Dr CHEHRIT.O**, Maitre Assistant et chef de service de parodontologie, pour nous avoir inspiré ce sujet de mémoire et nous avoir guidé non seulement durant ce travail mais aussi tout au long de notre cursus, nous vous sommes reconnaissants*

***Dr BOUBRIT.S** , Maitre Assistante en Prothèse dentaire, nous vous remercions pour votre disponibilité et vos bons conseils durant nos études et nos stages de Prothèse. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect pour la qualité de votre enseignement tout au long de notre cursus et pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider notre jury de mémoire.*

***Dr AININE** , Assistant en prothèse dentaire , vous nous faites l'honneur d'accepter de faire partie de ce Jury. Nous vous remercions pour votre bienveillance, la qualité de votre enseignement, et l'intérêt que vous portez à votre spécialité.*

Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements à tous les praticiens de la clinique dentaire et surtout pour leur compréhension et leur aide durant toute notre période de formation.

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail .

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail :

*A la lumière de ma vie, la flamme de mon cœur, ma très cher Maman **Souhila HAMDANE**, Qui a tout sacrifié pour nous, ses enfants. Quoique je fasse ou je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force.*

*A mon très cher papa **Mr BOUCHAFA Daoud**, Qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études et sans lequel je ne serai ce que je suis aujourd'hui, ce mémoire représente l'aboutissement du soutien qu'il m'a prodigué tout au long de ma scolarité.*

*A mon cher frère **Zineddine***

A tous les moments d'enfance passés avec toi mon frère, en gage de ma profonde estime pour l'aide que tu m'as apporté. Tu m'as soutenu, réconforté et encouragé. Puissent nos liens fraternels se consolider et se pérenniser encore plus.

*A l'unique sœur que j'ai au monde, **Meriem**. Merci d'être toujours à mes côtés, par ta présence, par ton amour, pour donner du goût et du sens à notre vie de famille*

*Mes chères amis et collègues spécialement **OUAÏL**, **YACINE**, **YASSER**.*

BOUCHAFA SAADI

Avant tout je remercie ALLAH, le tout puissant qui m'a donnée la force, la patience, la volonté et la santé durant ces longues années et pour arriver là où je suis aujourd'hui.

Je dédie ce modeste travail a :

ma très chère mère :

À celle qui m'a donné la vie et m'a arrosé de tendresse et d'espoirs, à la source d'amour. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide, et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour arriver à cette étape. Je t'aime infiniment.

mon très cher père :

Je tiens à te remercier du fond du cœur pour tous tes efforts envers moi , ton soutien inconditionnel ont été les piliers de ma réussite. Ta présence et tes encouragements ont été une source constante d'inspiration. Merci pour tout ce que tu as fait pour moi

Mes frères et ma sœur :

Merci pour votre soutien indéfectible tout au long de ce parcours. Ensemble, nous avons partagé les joies, surmonté les défis et célébré les victoires. Je suis fier de vous avoir comme famille.

toute ma famille :

Je suis reconnaissant de vous avoir à mes côtés. Merci pour tout.

tous mes très chers amis :

À tous mes amis que j'ai connu jusqu'à maintenant. Je vous considère comme des frères sur qui je peux compter. Un grand merci pour votre soutien

À tous mes enseignants depuis mon existence, ainsi qu'à toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de ce travail.

GHEMARI OUAÏL

Je dédie ce modeste travail à ceux qui ; quelques soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère .

A mes parents prunelles de mes yeux en signe de reconnaissance qu'ils trouvent ici, l'expression de ma profonde gratitude pour tout ce qu'ils ont consenti d'efforts et de moyens pour me voir réussir.

A mon frère Rayan pour tous ses encouragements alloués tout au long de mon parcours.

*A mes défunts grands-parents maternels **Papi Arezki** et **Mamie Bila** qui m'ont appris de remercier et de mettre Dieu en avant pour chaque chose que je fais, le sérieux, d'aimer le bon travail et faire face malgré les difficultés de la vie.*

*Ma défunte grand-mère paternelle **Mamie Fatima** pour son amour et ses douaa tout au long de ma vie et son parfait exemple de la patience , ceci est ma profonde gratitude pour votre éternel amour, que ce mémoire soit le meilleur cadeau que je puisse vous offrir.*

Au soutien que j'ai eu de la part de mes Mini cousins, Oncles et tantes .

HACHEMI ANAIS

*Je dédie se mémoire à mes chers parents pour tous les efforts et les moyennes
fournis pour me voir réussir dans mes études, mes frères et ma sœur qui m'ont
toujours été ma source de motivation et soutien.*

A toute ma famille et a tous mes amis.

Zarouri sara

Avant tout, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force pour accomplir ce mémoire . Je dédie ce travail à ;

A mes chers parents,

MAMAN, merci pour ton amour inconditionnel , ton soutien constant et tes sacrifices sans fin. Ton dévouement et ta foi en moi ont été des sources inépuisables de force et de motivation tout au long de mon parcours.

PAPA , ce travail est le reflet de tout ce que tu m'as appris et de la force que tu m'as donnée. Ta sagesse , ton soutien et tes encouragements m'ont accompagné à chaque étape de ce parcours , merci.

A Mon frère Amir , pour ton soutien indéfectible et ta confiance en moi . Ton encouragement constant et ta présence réconfortante ont été une source de force et de motivation

A Ma chère sœur , en reconnaissance à ton amour , ton encouragement et soutien précieux, à ton mari , pour sa gentillesse et soutien continu , et à toi , ma nièce adorable Ania , ton innocense et ta joie de vivre sont une source inestimable d'inspiration et de motivation.

A ma chère grand-mère maternelle , Mani Eljouher , Source de sagesse et de tendresse , merci d'être un pilier de force et de lumière dans nos vies.

A l'hommage de mes grands-parents , Saïd Omar , Rabah Meziane, ma grand-mère paternelle Mani Yamna. Même si je n'ai pas eu la chance de vous rencontrer , votre héritage continuent de résonner à travers les générations. Puissent vos âmes reposer en paix.

A tous mes cousins et cousines , en particulier Aghiles et Rayane , Merci pour les moments inoubliables que nous avons partagés et pour le lien spécial qui nous unit.

A mes oncles ; mon oncle paternel Mohammed, mes oncles maternels Rabie, Bouzid , merci pour votre soutien constant et votre présence bienveillante dans ma vie.

A mes chères tantes, votre présence a été une source de réconfort et d'inspiration, merci d'avoir toujours été là pour moi. A l'hommage de mes tantes ; Fatma , Zohra , puissent vos âmes reposer en paix.

A tous les autres membres de ma famille , ce mémoire est dédié à vous , merci pour votre soutien et encouragement , que notre lien familial continue à nous unir dans les défis et les joies de la vie

A mes chers amis , votre amitié , votre soutien et vos encouragements ont été une source de force et d'inspiration . Chams Eddine , Reda , particulièrement , chaque souvenir partagé avec vous est un trésor.

A mes partenaires dans ce travail ; ensemble nous avons relevé les défis , partagé les connaissances et progressé vers notre objectif commun , que notre camaraderie perdure au-delà de ce travail.

A l'ensemble de mes enseignants qui m'ont guidé et encadré durant tous mon parcours universitaire et pré-universitaire , ainsi que toutes les personnes qui ont cru en moi , je tiens à exprimer ma gratitude pour votre dévouement et soutien et votre foi en mes capacités , merci.

BARKI RAZINE

Au nom d'Allah, le Clément, le Miséricordieux Louanges à Allah

Je dédie ce modeste travail en témoignage de mon profond amour et de ma gratitude infinie.

Aux personnes qui m'ont tout donné sans rien attendre en retour, a ceux qui ont sacrifiés leurs vies, délaissés leurs rêves afin que je puisse vivre les miens.

A toi mon cher papa : Ma fierté, l'épaule solide sur laquelle j'ai toujours pu m'épancher pour mener mes études et ma vie, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

Merci d'avoir toujours répondu présent, je te serai éternellement reconnaissante pour ton amour inconditionnel.

A ma chère maman : A celle qui m'a donnée la vie, m'a élevé, et qui s'est sacrifiée pour m'arriver là où je suis et pour mon bonheur. Celle qui a toujours été présente pour moi, qui m'a toujours soutenu et qui m'a toujours poussé vers la réussite, toi qui n'as jamais cessé de prier pour moi. Celle qui était tout pour moi : une sœur, une meilleure amie...Aucun mot ne pourrait exprimer tous les sentiments que je te porte.

Que cet humble travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, les fruits de vos innombrables sacrifices, je vous aime éternellement

Aujourd'hui mon succès...c'est le votre

A mon grand frère Aïmed : Tu es bien plus qu'un frère, tu es mon guide, mon confident et mon pilier. Ta présence dans ma vie est un cadeau précieux que je chéris chaque jour. Merci de me tenir la main, de me protéger, d'être ma source constante d'amour et de soutien et surtout d'avoir cru en moi.

A mes sœurs Firouz Nadjet ainsi qu'à mes frères Zinedine Kader :

De m'avoir toujours poussée vers l'avant, de me donner un booste de confiance lorsque je doutais de moi-même, pour votre présence réconfortante et votre humour contagieux. Vous êtes ma source de joie et de bonheur, et je suis fière de vous avoir dans ma vie.

A ma chère Grand-Mère maternelle Nouara : Pour son amour pur et ses douaas, que dieu lui donne une longue et joyeuse vie.

A tous les membres de ma grande famille qui m'ont encouragée.

A tous mes amis : Aucun hommage ne pourrait être a la hauteur de l'amour dont il ne cesse de nous combler. Vous êtes des parties de ma famille sur qui je peux compter. En témoignage des amitiés qui nous unissent et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail.

Aux membres de mon groupe pour leurs sacrifices et les efforts qu'ils ont fournis.

CHÉKABA Salima

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Chapitre I : L'Omnipraticien

1. Définition et rôle de l'omnipraticien 2
2. Le dentiste dans la société au cours des siècles 3
3. La démocratisation de l'implantologie..... 7

Chapitre II : Historique et évolution des concepts en implantologie

1. Histoire de l'Implantologie 10
 - 1.1. Période Antique (avant JC a 1000 après JC) 10
 - 1.2. Période Médiévale (Europe de 1000 à 1800)..... 13
 - 1.3. Période Fondamentale (En Amérique du Nord de 1800 à 1910)..... 13
 - 1.4. La période Prémoderne (De 1910 à 1930) : 13
 - 1.5. La Période Moderne (De 1930 à 1978)..... 14
 - 1.5.1. Implant Endo Osseux I..... 14
 - 1.5.2. Implant sous-périostes..... 15
 - 1.5.3. L'implant endo osseux II..... 16
 - 1.6. Période contemporaine Branemarkienne : 18
 - 1.6.1. L'implant Bränemark la référence de l'implantologie moderne 18
 - 1.6.2. L'ostéointégration, une révolution de l'implantologie orale 18
 - 1.6.2.1. Prérequis pour l'obtention de l'ostéointégration et son maintien à Long terme selon Bränemark 19
 - 1.6.2.2. Réponses osseuses menant à l'ostéointégration 20
 - 1.6.2.3. Typologie osseuse..... 21

1.6.2.4.	Réponse osseuse	22
1.6.2.4.1.	L'os spongieux	22
1.6.2.4.2.	Réponse osseuse de l'os cortical.....	25
2.	Caractéristiques des implants	25
2.1.	Architecture de l'implant	26
2.2.	Design de l'implant.....	26
2.2.1.	Corps de l'implant	27
2.2.2.	Col de l'implant.....	27
2.2.3.	L'apex implantaire.....	28
2.3.	Le mode d'enfouissement	29
2.4.	La connectique Implantaire.....	29
2.5.	Le diamètre implantaire	30
2.6.	Longueur Implantaire.....	30
2.7.	Les biomatériaux implantaires	31
2.7.1.	Le titane	31
2.7.2.	La Zircone.....	32
2.8.	L'état de surface implantaire	32
2.8.1.	Les surfaces usinées.....	33
2.8.2.	Les surfaces rugueuses	33
2.8.2.1.	Les surfaces traitées par addition.....	33
2.8.2.2.	Les surfaces traitées par soustraction.....	34
2.8.3.	Les surfaces bioactives	35
3.	Démarche implantaire	36
3.1.	Première consultation.....	36
3.2.	Indication et contre-indications de l'implantologie	37
3.2.1.	Indications	37
3.2.2.	Contre-indications	37

3.2.2.1.	Contre-indications absolues	37
3.2.2.2.	Contre-indications relatives	38
3.3.	Examen clinique pré-implantaire	38
3.3.1.	Examen exo-buccal.....	38
3.3.2.	Examen endo-buccal.....	38
3.3.2.1.	Examen buccodentaire	38
3.3.2.2.	Examen du site receveur d'implant	39
3.3.3.	Examen des moulages	41
3.3.4.	Le wax up (prothèse de diagnostic)	41
3.3.5.	Le guide radiologique	42
3.3.6.	Prise de photos (archivage).....	42
3.3.7.	Examen radiologique	42
4.	Techniques chirurgicales.....	46
4.1.	Protocole en deux temps chirurgicaux « école suédoise ».....	46
4.2.	Protocole en un temps chirurgical « école suisse ».....	47
4.3.	La chirurgie pré-implantaire	47
4.3.1.	La greffe osseuse	47
4.3.2.	L'élévation sinusienne ou sinus lift.....	48
4.3.3.	La régénération osseuse guidée (ROG)	48
4.3.4.	L'expansion osseuse transversale, « ridge-splitting » ou « bone-splitting » ..	49
4.4.	La chirurgie implantaire.....	49
4.4.1.	Préparation à la chirurgie.....	49
4.4.2.	Protocole opératoire.....	50
4.4.2.1.	Anesthésie	50
4.4.2.2.	Abord chirurgical du site	51
4.4.2.3.	Préparation du site implantaire	51
4.4.2.4.	Mise en place de l'implant.....	53

4.4.2.5. Chirurgie de second temps (protocole en deux temps) « La mise en Fonction »	55
4.5. La Technique Chirurgicale Sans Lambeau « FLAPLESS »	55
4.6. Extraction implantation immédiate	57
4.6.1. Indication de l'EII.....	58
4.6.2. Contre-indications de l'EII	58
4.7. L'implantologie Assistée Par ordinateur	60
4.7.1. La planification de traitement.....	61
4.7.2. La chirurgie guidée	63
4.7.3. La préparation d'une prothèse de temporisation	63
5. La prothèse Implantaire.....	64
5.1. L'empreinte.....	64
5.1.1. Techniques d'empreintes	65
5.2. Types de prothèses implanto-portées	66
5.2.1. La prothèse fixe	66
5.2.2. La prothèse amovible complète supra-implantaire.....	67

CHAPITRE III : Complications et Echecs en Implantologie

1. Critères de succès en implantologie selon Albrektsson et Zarb ,1986.....	69
1.1. Critères de succès implantaire	69
1.2. Critères de succès prothétiques	69
1.3. Critères de succès thérapeutiques	70
2. Complications et échecs en implantologie	70
2.1. Complications chirurgicales.....	70
2.1.1. Complications per-opératoires	70
2.1.1.1. Complications Vasculaires	70
2.1.1.2. Complications Nerveuses	72
2.1.1.3. Perforation des cavités nasales ou sinusales (pénétration partielle).....	73

2.1.1.4. Fractures instrumentales.....	74
2.1.1.5. Déglutition et inhalation.....	74
2.1.1.6. Fenestration et déhiscence.....	75
2.1.1.7. L'absence de stabilité primaire	75
2.1.1.8. Échauffement de l'os lors du forage	76
2.1.1.10. Malposition de l'implant	76
2.1.2. Complications postopératoires	77
2.1.2.1. Complication vasculaire post opératoire :.....	77
2.1.2.3. Complications Infectieuses	77
2.1.2.4. Complications Muqueuses	77
2.2. Complications biologiques.....	78
2.2.1. Échecs de l'ostéointégration.....	78
2.2.2. Complications d'origines infectieuses	79
2.2.2.1. La mucosité péri-implantaire.....	79
2.2.2.2. La Péri-implantite	80
2.3. Échec esthétique.....	84
2.4 . Échec fonctionnel.....	88
2.5. Les complications techniques	89
3. L'omnipraticien doit-il intervenir ?	92

Chapitre IV : Intégration de l'Implantologie en Omnipratique

1. Envisager le projet professionnel	93
1.1. La demande implantaire au sein du cabinet.....	93
1.2. La possibilité du local	93
2. Objectifs et bénéfices de l'intégration d'une pratique implantaire au sein du cabinet d'Omnipratique.....	94
2.1. Pour le praticien	94
2.2. Pour les patients	94

3. La formation en implantologie	95
3.1. Formations pour le praticien	95
3.1.1. Les diplômes universitaires (D.U)	95
3.1.2. Les formations de sociétés scientifiques	96
3.1.3. Les formations de sociétés commerciales	97
3.1.4. Le Mentorat ou « Le compagnonnage ».....	97
3.2. Formations pour l'assistant(e).....	98
3.3. La Formation Implantaire en Algérie	99
4. Adaptation du cabinet a la pratique implantaire.....	99
4.1. La salle d'intervention	100
4.2. Equipement spécifique de l'implantologie :	101
4.3. Plateau technique	102

Chapitre V : Aspect médico-légal en implantologie

1. Les bonnes pratiques en implantologie	107
1.1. L'entretien.....	107
1.2. Examen clinique et Examens complémentaires.....	108
1.3. Le consentement éclairé.....	108
1.4. Le projet prothétique.....	108
1.5. Obligation de moyens	109
1.6. Matériel.....	109
1.7. La prudence est mère de sécurité implantaire.....	109
1.8. Traitement pluridisciplinaire.....	110
1.9. Suivi post-opératoire.....	110
1.10. Formation du praticien.....	110
1.11. Le Dossier Médicale	111
1.12. Responsabilité civile professionnelle implantologie	112
2. La responsabilité médicale en implantologie	112

2.1.	La responsabilité médicale en phase chirurgicale.....	112
2.2.	La responsabilité médicale en phase prothétique.....	113
2.3.	Responsabilité sur le plan technique.....	114
3.	La Responsabilité Juridique du praticien	114
3.1.	La responsabilité médicale civile.....	114
3.1.1.	La responsabilité délictuelle	115
3.1.2.	La responsabilité contractuelle	115
3.2.	La responsabilité pénale.....	115
	CONCLUSION.....	117
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	118
	RESUME	

Liste des abréviations

CDM : Code de déontologie Médicale.

HAS : Haute autorité de santé.

ITI : International Team for Implantology.

BMP : Bone morphogenetic *protein*.

PDGF: Platelet-derived growth factor.

NFS : Numération de la formule sanguine.

CBCT : Cone Beam Computed Tomography.

ROG : Régénération osseuse guidée.

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

EII : Extraction Implantation Immédiate.

CFAO : Conception et fabrication assistées par ordinateur.

DICOM : Digital Imaging and Communications in Medicine.

STL : Standard Triangular Language.

IAO : Implantologie Assistée par Ordinateur.

PACSI : La prothèse amovible complète stabilisée sur implants.

DU : Diplôme universitaire.

AUI : Attestation Universitaire en Implantologie.

P.F : Praticien formateur.

P.E.F : Praticien en Formation.

CFAIO : Certificat De Formation Approfondie En Implantologie Orale.

CERAIO : Certificat d'étude et de recherche approfondies en implantologie orale.

LRS : Loi Relative à la Santé.

CSPF : Code de santé publique français.

CC : Code Civil.

C.P.A : Code Pénal Algérien.

L.P.P.S : Loi relative à la Protection et à la Promotion de la santé.

Liste des figures

Figure 1: Papyrus Ebers	4
Figure 2: Portrait d'Hippocrate (460-375 JC)	4
Figure 3: Planche instruments d'Abulcasis	5
Figure 4: Gravure « le dentiste »	5
Figure 5: Pierre Fauchard et son ouvrage : le chirurgien-dentiste ou Traite des dents	6
Figure 6: Implant dentaire	8
Figure 7: Prothèse implanto-portée.....	8
Figure 8: Les deux molaires de Gizeh.....	10
Figure 9: Le crâne de Tura-El-Asmant	11
Figure 10: La contention d'El Qatta	11
Figure 11: Crane Maya	11
Figure 12: Implant maya	11
Figure 13: Vue du crâne modifie de Faid Souar II	12
Figure 14 a: La contention de Tarquinia b: La prothèse de Palestrina.....	12
Figure 15: Implant en Panier de Payne	14
Figure 16: Implant en Vitallium d'Alvin et Stock	15
Figure 17: Implant endodontique a la mandibule.....	15
Figure 18: Schéma d'un implant sous-périosté	16
Figure 19: Radiographie d'un implant sous-périosté	16
Figure 20: a:schéma d'un implant de Chercheve b: radiographie d'un implant chercheve...	17
Figure 21: a : Implant de Scialom b : Radiographie de l'implant de Scialom	17
Figure 22: Implant de Linkow.....	17
Figure 23: Implant de Juillet	17
Figure 24: Chambre optique métallique en titane	19
Figure 25: Classification selon LekhoIm et Zarb.....	22
Figure 26: Formation d'un caillot dans les heures suivant la pose d'un implant.....	23
Figure 27: Ostéogenèse de contact.....	24
Figure 28: Ostéogenèse à distance	24
Figure 29: Architecture de l'implant	26
Figure 30: Implant monobloc	26
Figure 31: parties de l'implant	27
Figure 32: Différentes formes du corps de l'implant	27

Figure 33: Différents cols d'implants : a ; col droit , b ; col évasé , c ; col à conicité inversée d ; col intégrant le platform-switching	28
Figure 34: Apex implantaire	29
Figure 35 : Implants Straumann Bone et tissue Level	29
Figure 36 : connectique implantaire	30
Figure 37: implant développé par Bränemark caractérisé par son état de surface lisse d'usinage	33
Figure 38: Différence d'hydrophilie entre SLA et SLA Active	35
Figure 39 : Histoire des états de surface implantaire	35
Figure 40: Evaluation de l'espace osseux disponible dans le sens mésio distal et vestibulo lingual.....	39
Figure 41: Evaluation de la hauteur prothétique d'un site édenté.....	40
Figure 42: Examen des moulages.....	41
Figure 43: Le wax up.....	41
Figure 44: Un guide radiologique en résine	42
Figure 45: Panoramique dentaire	43
Figure 46 : Appareil de Scanner CBCT Dentaire	45
Figure 47: Cone beam	45
Figure 48: Greffe osseuse autogène	48
Figure 49: Sinus Lift	48
Figure 50: Régénération osseuse guidée	49
Figure 51: Expansion osseuse transversal.....	49
Figure 52 : Infiltration de l'anesthésique	50
Figure 53: Lambeau muco-périosté de pleine épaisseur.....	51
Figure 54: Température critique à ne pas dépasser lors du forage.....	51
Figure 55: a : Forage du lit implantaire b : Jauge de profondeur.....	52
Figure 56: Elargissement de forage.....	52
Figure 57: Mise en place de l'implant.....	53
Figure 58: a : vis de couverture en place b : Pilier de cicatrisation en place	54
Figure 59: Technique flapless	56
Figure 60: Technique de poinçon gingival avec bistouri circulaire.....	56
Figure 61 : Extraction implantation immédiate	59
Figure 62: Comblement de l'hiatus entre l'implant et la table osseuse	60

Figure 63: Empreinte optique des deux arcade dentaire	61
Figure 64: Planification du traitement implantaire avec un logiciel de planification	62
Figure 65 : a : Guide chirurgical virtuel b: Guide chirurgical en stéréolithographie.....	63
Figure 66: Empreinte à ciel ouvert Pick up.....	65
Figure 67: Empreinte a ciel fermer pop in	65
Figure 68 : Empreinte numérique	66
Figure 69: Restauration prothétique vissée	67
Figure 70 : Prothèse Amovible stabilisé sur implants.....	68
Figure 71: Incision muqueuse crestal de pleine épaisseur.	70
Figure 72: Deux patients présentant un hématome du plancher buccal	71
Figure 73: Images OPT et 3D Implants postérieurs sont en contact avec le nerf dentaire inferieur	72
Figure 74: Perforation de la membrane de Schneider et du plancher sinusien	73
Figure 75: Déhiscence horizontale au maxillaire lors de la pose d'un implant	75
Figure 76: Dent endommagée par un implant.....	76
Figure 77: a : vis de couverture exposée b: abcès vestibulaire.	78
Figure 78: parodonte versus tissus péri implantaire	79
Figure 79: Mucosite péri implantaire	80
Figure 80: Examen clinique et Rx d'une lésion péri implantaire sur l'implant	80
Figure 81: Lyse osseuse étendue d'origine infectieuse.	80
Figure 82: Contrôle de plaque	81
Figure 83: Aéropolissage des surfaces implantaire avec embout spécial.....	82
Figure 84: a : Irrigation sous-muqueuse b :Application locale d'un antibiotique	83
Figure 85: laser Er:YAG utilisé pour les traitements autour des implants.	83
Figure 86 : Réalisation du lambeau d'accès, décontamination du site et sutures du lambeau.	84
Figure 87: Axe implantaire erroné	85
Figure 88 : Absence complète de papille et apparition de trou noir.....	85
Figure 89: Les émergences implantaire se situent au niveau des embrasures.....	86
Figure 90: Principe du « platform switching » avec un col prothétique plus fin que le col implantaire.....	87
Figure 91: Position linguale lors de la prononciation des sons « s » et « t »	88
Figure 92: La présence des vis au niveau des faces occlusales des implants disposés en tripode	88

Figure 93: Fracture implantaire.....	89
Figure 94: Rétro alvéolaire et fragment de vis illustrant la localisation de la fracture d'une vis de pilier.....	90
Figure 95: Dévissage de la vis du pilier.	91
Figure 96: Classification des dispositifs médicaux en fonction de leur type de contact, selon Spaulding.....	100
Figure 97: Ergonomie opératoire lors de la pose d'implant	102
Figure 98: Plateau technique en implantologie	103
Figure 99 : Instruments généraux	103
Figure 100 : Instruments pour soulèvement du lambeau	103
Figure 101 : Instruments supplémentaires.....	104
Figure 102 : Instruments de fermeture de la plaie.....	104
Figure 103 : Casette chirurgical et instruments de pose d'implant	104
Figure 104 : Outils de panification et médicaments.....	105
Figure 105 : Autres instruments	105
Figure 106 : Equipements de protection.....	105
Figure 107: Moteur d'implantologie.	106

Listes des tableaux

Tableau 1: Conditions édictées par Bränemark et al.1985 pour obtenir l'ostéointégration	20
Tableau 2: Typologie osseuse selon Lekholm et Zarb 1985	21
Tableau 3: classification Trisi et Rao 1999	22
Tableau 4: Classification de Chen et Buser 2008	57

Introduction

Depuis l'aube des temps, la quête de solutions pour remplacer les dents perdues a revêtu une importance primordiale dans de nombreuses sociétés, façonnant non seulement l'esthétique et la fonction, mais également participants à des rituels et des rites ancestraux, témoignant ainsi la valeur symbolique et sociale attachée à la dent. Au fil des siècles, diverses méthodes ont été explorées, depuis les remèdes empiriques transmis de génération en génération jusqu'aux techniques prothétiques sophistiquées des temps modernes. Cependant, c'est avec l'avènement de l'implantologie que la dentisterie a franchi un véritable cap révolutionnaire.

L'implantologie, discipline qui vise à restaurer les fonctions masticatoires et esthétiques de manière durable en remplaçant les dents manquantes par des implants, est considérée aujourd'hui comme la référence en matière de réhabilitation prothétique. Elle a connu une évolution spectaculaire au cours des dernières décennies. Jadis réservée aux mains expertes des spécialistes émérites, elle a progressivement ouvert ses portes à un plus large éventail de praticiens et s'intègre dans la pratique quotidienne des omnipraticiens. Ce passage d'une pratique jadis élitiste à une accessibilité plus répandue a marqué un tournant majeur dans l'histoire de la dentisterie contemporaine.

Ainsi, Cette évolution soulève des questions intégrantes : quelles sont les raisons de cette démocratisation ? Et Quel rôle revient désormais à l'omnipraticien dans cet univers en pleine expansion ?

Chapitre I

L'Omnipraticien

1. Définition et rôle de l'omnipraticien

L'omnipraticien est un professionnel de la santé qui exerce une activité générale. En Dentisterie, sa formation multidisciplinaire lui permet de prodiguer des soins dans différents champs d'activité de la médecine dentaire : (Dentisterie restauratrice, endodontique, chirurgicale, prothétique, parodontale, Pédiodontique...) ; le cadre de l'Omnipratique dentaire est donc extrêmement vaste. [1]

L'omnipraticien est défini par '*The Academy of General Dentistry*' comme étant le Principal prestataire de soins dentaires pour les patients de toutes les tranches d'âge. Responsable du diagnostic, du traitement, de la gestion et de la coordination générale des Services liés aux besoins de santé bucco-dentaire des patients. C'est un expert en dentisterie Hautement qualifié et formé à toutes les procédures dentaires, choisissant de ne pas se Spécialiser dans une facette particulière de l'art dentaire. [2]

En Algérie la formation des omnipraticiens est dispensée pendant 6 ans au sein de facultés de médecine. L'exercice de ce métier est subordonné à l'obtention du diplôme de docteur en médecine dentaire et l'inscription au conseil de l'ordre (**Art 204 du CDM**).

Dans la pratique quotidienne, l'omnipraticien est appelé à exécuter différentes tâches, on compte parmi elles ; [3]

- Le diagnostic et la prise en charge des maladies de la bouche et des dents ;
- La prévention des maladies buccodentaires à travers la correction ou le contrôle d'habitudes nocives et l'éducation des patients ;
- Des traitements de caries pour préserver les dents ;
- Des extractions dentaires simples avec expertise et précaution ;
- Des traitements du canal radiculaire pour soulager la douleur ;
- La réhabilitation, esthétique et fonctionnelle, des dents manquantes par le recours à des remplacements dentaires variés et adaptés aux besoins et à la situation de chacun ;
- L'omnipraticien peut recommander à ces patients de consulter un spécialiste pour traiter des actes qui réclament d'autres moyens que ceux dont ils disposent.

En plus de sa mission dans le maintien de la santé bucco-dentaire de la population, le chirurgien-dentiste joue un rôle important dans le dépistage des maladies systémiques. La corrélation entre la santé bucco-dentaire et la santé globale du patient appuie l'argument selon lequel les professionnels de la santé buccodentaire pourraient jouer un rôle plus important, en

aidant les patients à améliorer leur santé et en prévenant l'apparition de maladies systémiques et leur complications (**American Diabetes Association, 2013**).

Pour exceller dans les soins dentaires, ce professionnel de santé se doit ;

- D'être qualifié et compétent : pouvoir apporter les soins de base et maîtriser les techniques de soins courantes.
- D'avoir un bon relationnel : le dentiste doit savoir communiquer et instaurer une relation de confiance avec ses patients et d'identifier leurs problèmes.
- D'être empathique : Identifier et ressortir les émotions des patients. Cela est particulièrement le cas pour ceux qui souffrent de phobies ou d'angoisses
- D'être éthiquement irréprochable : soumis au secret professionnel, agir de manière responsable et utiliser l'information de manière appropriée. [3]

2. Le dentiste dans la société au cours des siècles

Au fil de l'histoire, la santé bucco-dentaire et la place de chirurgien-dentiste ont pris de plus en plus d'ampleur dans la société jusqu'à devenir des incontournables du quotidien. L'évolution des connaissances depuis des siècles jusqu'à nos jours témoigne d'une formidable progression de la pratique odontologique. En suivant le conseil de Confucius : « étudier le passé pour mieux appréhender l'avenir », il serait intéressant de porter un regard sur cette époque

L'archéologie et les recherches scientifiques nous ont montré que les maux dentaires remontent à la préhistoire. Au Paléolithique supérieur (-35000 -8000) il existe différentes pathologies dentaires : l'abrasion, la fracture traumatique et les parodontopathies. La carie n'apparaît quant à elle qu'au Mésolithique (-8000). Vint ensuite le Néolithique (-3500 -1700) qui est une période de profond changement. La nourriture est désormais coupée et cuite réduisant alors les forces masticatoires et favorisant l'apparition de caries. Les Hommes soignaient alors leurs dents en obturant les cavités avec des fragments de racines, des écorces d'arbres ou des macérations de feuilles réduites en mastic. C'est au proche et extrême Orient, parmi les peuples sumériens, égyptiens, indous et chinois que l'on trouve les premières traces écrites de traitements dentaires. [4]

Il est difficile de dire précisément quand débute l'histoire de la médecine dentaire. On s'accorde à reconnaître que le plus ancien document connu est tiré de la médecine des Égyptiens ; c'est le Papyrus d'Ebers . Il fut écrit vers 1550 avant Jésus -C, découvert à Louxor en 1862 par l'égyptologue allemand Georg Ebers . De nombreux remèdes sont décrits contre les abcès, les gingivites mais il n'est fait mention d'aucune opération. [4]



Figure 1: Papyrus Ebers[7]

Hippocrate, considéré comme le véritable père de la médecine moderne, Il est à l'origine du serment que prêtent tous les médecins s'engageant à respecter les règles d'éthique de la profession. Il prescrivait des moyens plus anodins comme bruler la dent douloureuse, l'enlever avec une pince de plomb, conseillait une bouillie de lentilles contre les abcès de la bouche, des gargarismes de castoréum et de poivre contre les poussées dentaires. [4]

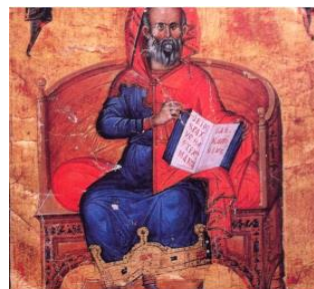


Figure 2: Portrait d'Hippocrate (460-375 JC) [6]

Extrait de « l'art dentaire à travers la peinture », ACR édition, 1986, page 21

Le premier cabinet dentaire ouvre à Rome, puis petit à petit d'autre suivront, ces cabinets sont tenus par des esclaves grecs, ils contentaient de remplir la cavité de la dent d'une poudre d'excréments de souris et cendre de tête de lièvre puis recouvrait le tout avec la cire. Et encore mâcher de la verveine, la racine de jusquiame... [4]

Le célèbre Abulcasis (936-1013). Auteur d'une encyclopédie médicale en trente volumes, il devient un auteur capital dans l'histoire de la dentisterie. Décrit les instruments d'extractions, des grattoirs pour le détartrage, des cautères pour le traitement des fistules, des inflammations gingivales et des dents mobiles, et fut le premier à conseiller la spécialisation de « dentiste » à la place des chirurgiens. [4]



Figure 3: Planche instruments d'Abulcasis [6]

Aux XIIème et XIIIème siècles, le moyen âge, l'art dentaire est dominé par l'improvisation l'empirisme et le pragmatisme, confié à des artisans, charlatans et arracheurs des dents des places publics qui appliquent aux dents des démarches aussi aléatoires qu'improbable. [7]



Figure 4: Gravure « le dentiste » [6]

Extrait de « L'art dentaire à travers la peinture », ACR édition, 1986, page 78

C'est qu'au début des XVIIIème siècles, Louis XIV (1638-1715) promulgue l'édit Expert pour les dents. Par la suite, Pierre Fauchard (1679-1761) publie en 1723 son livre le chirurgien-dentiste ou Traité des dents, par son esprit novateur et ses apports directs et concrets à l'évolution des techniques et de la pratique a largement contribué à revaloriser l'art dentaire, le faisant passer de son âge artisanal à son âge scientifique et médical, Fauchard est le premier à

parler de trépanation de la dent, coiffage, parodontologie, le redressement, la prothèse et la dent a tenon. [8]



Figure 5: Pierre Fauchard et son ouvrage : le chirurgien-dentiste ou Traite des dents [8]

Par ailleurs, l'initiative du parcours professionnel a donné lieu en 1743, par la naissance du corpus odontologique suivit en 1750 de l'instauration d'une faculté de 3 ans à Saint Côme. [7]

En 1768, nous avons la création d'un collège royal de chirurgie avec la mise en place du titre d'expert dentiste qui fut donné à certains chirurgiens [8]

En 1789 l'expert dentiste eut un rôle annexe comparé à celui du chirurgien.

En 1798, il y a eu la mise en place d'un service national de cinq ans par la loi de Jourdain.

Enfin, la loi de Brouardel du 30 novembre 1892 et décret de 25 Juillet 1893 qui créa le diplôme de dentiste à Paris. « Nul ne peut exercer la profession de dentiste s'il ne possède les diplômes de docteur en médecine ou de chirurgien-dentiste. Cette loi va réglementer les professions de dentiste, sage-femme et médecin. [4]

On considère que c'est à partir du 19ème siècle que la médecine sort de l'empirisme. Les siècles suivants apportent considérablement leur pierre à l'édifice [4]. L'anesthésie fait ses débuts avec l'éther en 1842. L'anesthésie locale débute vers 1889 avec la cocaïne remplacée par la novocaïne moins toxique en 1904.

La dentisterie évoluera très rapidement au 20ème siècle, en 1941 création de l'ordre des chirurgiens-dentistes en France, en 1965 les écoles privées chapeautées par les facs de médecine se transforment en écoles nationales de chirurgie dentaires (elles sont nationalisées), en 1968

entrée de la chirurgie dentaire dans les universités, en 1971 est instauré le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire et en 1973 on compte quinze facultés à travers la France. [6]

En Algérie, C'est en 1950 que fut créé l'Institut d'Odontostomatologie par l'arrêté du 27 juillet 1950. Depuis cette date et jusqu'à l'indépendance, l'enseignement était réalisé par des chirurgiens-dentistes à mi-temps et des prothésistes. Les matières fondamentales et médicales étant enseignées par la faculté de médecine. Cet institut formait des chirurgiens-dentistes à orientation vers le secteur privé. La durée de l'enseignement était de 5 ans. [9]

A l'indépendance, à partir d'un groupe de chirurgiens-dentistes volontaires l'enseignement et la formation des chirurgiens-dentistes continuèrent sous la direction du professeur PERI, stomatologiste des hôpitaux. La durée du cursus pour la graduation fut maintenue à 5 ans. [9]

Le décret du 25 août 1971 ramène la durée des études à 4 ans au lieu de 5 ans, ceci pour réduire les besoins important en chirurgiens-dentistes. L'Ecole Dentaire prend le nom de Département de Chirurgie Dentaire. Inclut d'abord au sein de l'Institut des Sciences médicales d'Alger (ISM : décret du 3 septembre 1974), lui-même rattaché à l'université d'Alger puis au sein de l'Institut des Sciences Médicales d'Alger (INESSM) à partir du mois d'août 1984 et enfin au sein de la Faculté de Médecine d'Alger à partir de 1998. [9]

L'année 1971 voit également l'instauration de la post-graduation (résidanat) sanctionnée par l'obtention du DEMS (diplôme d'études médicales spécialisées). [9]

1982 : Ouverture des annexes de Blida et de Tizi-Ouzou rattachées à l'école dentaire d'Alger.

1994 : L'arrêté du 22 novembre réinstaura la 5ème année (internat) dans le cursus de graduation.

Depuis l'Année Universitaire 2011-2012, les études Odontologiques durent Six ans. Elles sont sanctionnées par un diplôme de docteur en Médecine Dentaire.

3. La démocratisation de l'implantologie

Le Développement des connaissances et la demande de soins dentaire a poussé les omnipraticiens à intégrer plusieurs thérapeutiques dans leur pratique quotidienne, parmi elle l'implantologie, qui est une discipline relativement récente qui relève d'un acte chirurgical minutieux. La Haute Autorité de Santé (HAS) Française a défini l'implant comme « 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 ». [10]



Figure 6: Implant dentaire (medical expo)



Figure 7: Prothèse implanto-portée [11]

Pendant plusieurs dizaines d'années, toutes formes d'implants, de matériaux et de procédés opératoires différents furent essayées. Mais ces techniques, relevant plus de techniques empiriques que de protocoles scientifiques rigoureux. [11]

C'est à partir des années 60 que l'implantologie acquit ses lettres de noblesse, grâce aux travaux d'une équipe Suédoise coordonnée par le Professeur Bränemark et d'une équipe Suisse dirigée par le Professeur Schroeder qui mirent au point la technique des implants ostéo-intégrés en titane dont toutes les firmes mondiales s'inspirent actuellement. Leurs travaux sont à l'origine du renouveau de l'implantologie, discipline clinique mature et acceptée de tous, au point de devenir incontournable dans l'exercice de la médecine dentaire. [9]

L'implantologie moderne a permis de développer les différentes techniques actuelles mettant à disposition des solutions fiables, reproductibles et durables. Remplacer une dent en évitant toute mutilation des dents voisines semble comme la solution du choix pour remplacer les dents perdues. Elle répond aux exigences esthétiques et fonctionnelles et au principe de préservation tissulaires. [1]

Plusieurs critères font qu'aujourd'hui l'implantologie autrefois réservée à des spécialistes s'est élargie à de nouveaux praticiens qui l'intègrent dans leur pratique quotidienne :

- Une simplification des protocoles ; l'élargissement des indications cliniques
- La meilleure connaissance du public envers l'implantologie et une demande croissante de cette dernière.

La qualité des résultats observés et le délai important d'utilisation clinique des techniques d'implantologie actuelles amènent à considérer que leur utilisation clinique pourrait être plus importante et que l'implantologie ne devrait plus être considérée comme une technique élitiste, comme le signalait Georges Zarb. « De nombreux omnipraticiens utilisent les implants de façon routinière ». Cette réalité résulte en partie de la simplification des techniques, souhaitée par "l'école suisse" et initiée par A. Schroeder au travers du système ITI, et ce parallèlement aux recommandations de Pr Bränemark de "l'école suédoise".[11]

La mise en place d'une activité implantaire dans un cabinet d'omnipraticien s'est alors largement démocratisée. Il n'empêche que son application nécessite un grand nombre de précautions et qu'il est primordial d'en connaître les difficultés et aléas afin d'éviter les échecs. [1]

Aujourd'hui, l'implantologie s'impose comme la méthode cardinale de réhabilitation des sites édentés. L'acquisition numérique de l'imagerie moderne avec ses possibilités de mesures, de reconstructions, de simulation, de guide ou d'acteur du geste chirurgical éventuellement assisté, est le partenaire du chirurgien. [12]

En imagerie l'apparition dans les années 70 de la tomодensitométrie a bouleversé le monde de la radiologie. Le dernier développement de l'imagerie sectionnelle dédiée à la seule odontostomatologie, très économe en irradiation, la tomographie volumique numérisée à faisceau conique (« cône beam ») est une technique à l'avenir certain. [12]

Ces nouveaux protocoles basés sur l'informatique et le scanner sont appelés **implantologie assistée par ordinateur**. [12]

Chapitre II

Historique et évolution des concepts en implantologie

1. Histoire de l'Implantologie

Dans les civilisations anciennes, la dent a une autre importance en plus de sa fonction masticatoire, esthétique ; elle symbolise la force, la virilité, elle représente une arme (réminiscence lointaine de l'homme préhistorique). C'est pourquoi, elle participe aux rites religieux, totémiques et ésotériques. Pour cela l'homme cherchait un moyen de remplacer ses dents manquantes par des artifices prothétiques variés, d'origine minérale, animale ou humaine, elle a été une préoccupation depuis l'aube des temps. [13]

Sur ce on distingue six périodes caractérisent l'évolution de l'implantologie orale selon Steflix et McKinney. [14]

1.1.Période Antique (avant JC a 1000 après JC)

Les premières tentatives de remplacement des dents datées des dynasties de l'Égypte d'autres traces ont été retrouvées en Afrique du Nord et en Amérique centrale.

Dans la culture égyptienne (4000 ans AV.JC), l'endement des personnes décédées était traité avant leur momification. Une découverte importante a été faite à Gizeh : deux molaires mandibulaires liées par un fil d'or torsadée pour compenser un secteur édenté, une autre découverte similaire a été faite à El Qatta une dent artificielle sculptée dans de l'ivoire ou dans du bois de sycomore reliée par de fil d'or aux autres dents. Un crâne découvert à Tura-El-Asmant a été examiné par le Dr Quenouille, qui a découvert qu'un fil d'argent traversait une dent fracturée et infectée après sa réimplantation pour la consolider a deux autres. [14]



Figure 8: Les deux molaires de Gizeh [5]



Figure 9: Le crâne de Tura-El-Asmant [5]



Figure 10: La contention d'El Qatta [5]

La civilisation Maya, ancienne ethnie théocratique d'Amérique centrale (3000 ans AV.JC) a réalisé de nombreuses avancées dans la création de prothèses dentaires. Les prothèses en or étaient couramment utilisées pour remplacer les dents manquantes, les prothèses en jade, une pierre précieuse sacrée dans leur culture, qui étaient fixées en place en utilisant une pâte de résine.

Les Mayas avaient également des connaissances sur l'implantologie dentaire, comme en témoigne la découverte d'un crâne avec des implants en coquillage dans la région de Honduras.



Figure 11: Crane Maya [5]



Figure 12: Implant maya [5]

En Afrique du Nord, un crâne (Crâne de Faid Souar II) plus ancien (7500 AV.JC) a été découvert par Granat Laplace en 1954 dans la région de Bir El Ater. Le maxillaire présentait une dent de remplacement endo-osseuse de la 15. [15]

L'emplacement de la deuxième prémolaire supérieure droite est occupé par un implant dentaire, fabriqué dans de la matière osseuse. L'origine animale ou humaine de l'os qui a servi à sa fabrication est inconnue. L'implant ne présente aucune trace d'usure visible à l'œil nu ni à la loupe binoculaire. Ceci implique qu'il n'aurait pas ou peu été utilisé du vivant de l'individu. Un abcès radiculaire se situe juste au-dessus de l'implant. C'est peut-être lui qui a provoqué la perte de la dent naturelle. [15]

L'absence de toute cicatrisation de la partie, demeurée libre, de l'alvéole est la preuve que la perte est survenue peu de temps avant la mort. Le rebord alvéolaire ne montrant aucun remaniement osseux, ni atrophie, implique que l'implantation a été faite très peu de temps après la perte de la dent naturelle. [15]

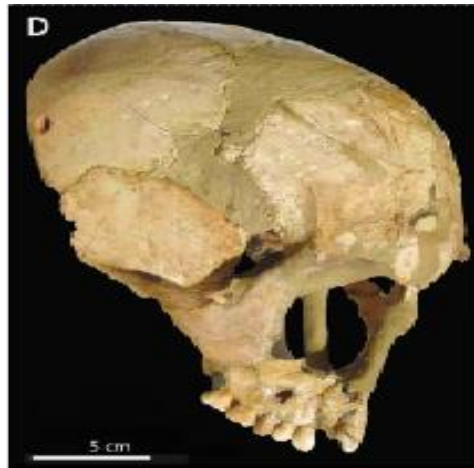


Figure 13: Vue du crâne modifié de Faid Souar II [15]

Chez les Etrusques (Groupe ethnique qui a prospéré en Italie centrale « Etrurie ») deux types d'appareillages ont été trouvés sur les maxillaires : les contentions et les ponts fixes utilisées pour remplacer une ou plusieurs dents manquantes. Le modèle de Tarquinia formée de bandeau ou d'anneau en or travaillé à la pince et soudé ensemble, soutenant des couronnes en or façonnées ou moulées ainsi qu'en ivoire d'animaux parfois en ivoire humain, et la rétention était principalement obtenu par le frottement des anneaux ou des logements d'or autour des dents de soutien. [5]. La prothèse de Palestrina, qui se trouve au Musée Archéologique National de la Giulia à proximité de Rome, est une structure prothétique privée de ses structures osseuses. Elle remplaçait deux dents manquantes, la 21 et la 22 et prenait appui sur les dents 11 et 23. [5]



Figure 14 a: La contention de Tarquinia [5]



b: La prothèse de Palestrina [5]

1.2.Période Médiévale (Europe de 1000 à 1800)

Durant cette période, l'implantologie est essentiellement limitée aux transplantations, le chirurgien-barbier de Roi Ambroise Paré (1510-1590) parle déjà de transplantation et cite : « une princesse qui s'était fait arracher une dent se fit remettre une aussitôt d'une sienne demoiselle, laquelle reprit et devint solide comme auparavant ». Les dents étaient prélevées chez des individus vivants des couches les plus défavorisées. Cependant, dès le début du XVIIIème siècle des risques de contamination bactérienne et d'infection sont rapportés. [14]

1.3.Période Fondamentale (En Amérique du Nord de 1800 à 1910)

Elle marque le début de l'implantation endo-osseuse telle que nous la connaissons. Les matériaux utilisés étaient divers tel que le bois, la porcelaine (Waisser 1885, Greenfield 1913, Harris 1887) ou des métaux [en or et en platine (Payne, Lewis, Bonwill), argent, étain, platine iridié, vitalium... [14]

C'est en 1809 que Maggilio pose le premier implant en or dans un site post-extractionnel. La prothèse fut réalisée après cicatrisation tissulaire.

En 1856 et 1875 J. Younger réalise la première vraie implantation de dent naturelle opération qui consiste à creuser une alvéole dans le maxillaire avec un trépan.

Et pour Magitot a présenté un mémoire sur la réimplantation et la greffe en 1865, Hillischer fabrique des implants en platine et en or qu'il place dans un alvéole immédiatement après l'avulsion pour augmenter la rétention.

En 1888, Berry introduit les principes de biocompatibilité et de stabilité primaire, en insistant sur la nécessité d'une stabilité immédiate de l'implant, ainsi que sur l'utilisation de matériaux surs, évitant la transmission de maladies. [14]

1.4.La période Prémoderne (De 1910 à 1930) :

Payne et Greenfield sont les précurseurs de l'implantologie. Payne décrit l'implantation d'un panier cylindrique en or. Cet implant est mis en place après l'élargissement du diamètre de l'alvéole à l'aide d'un foret, de la gomme comble les espaces vides. Une couronne avec son tenon en porcelaine est scellée immédiatement dans la partie interne et creuse de l'implant Une technique similaire, avec un cylindre creux en porcelaine rigoureuse est décrite en Pennsylvanie

à peu près à la même époque. Par opposition, Greenfield décrit un cylindre différencié de l'implant de 6 à 8 semaines est suggérée, l'importance d'un contact intime os-implant. [14]

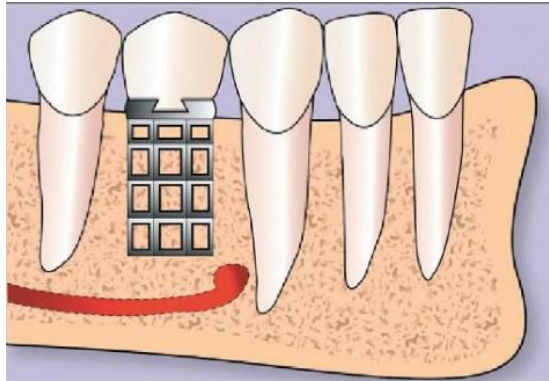


Figure 15: Implant en Panier de Payne [14]

1.5. La Période Moderne (De 1930 à 1978)

Cette période commence véritablement à la fin des années 1930. Elle est caractérisée par l'étude de différents biomatériaux ainsi que par l'introduction d'innovation chirurgicales et prothétiques.

Les matériaux utilisés : Porcelaine, Vitallium, Titane

Trois types d'implants sont mis au point : implant endo osseux I, Implant sous-périosté, Implant endo-osseux. [14]

1.5.1. Implant Endo Osseux I

En 1937, Wuhrmann réalise un pilier de bridge ayant une forme de cage en platine, Adams préconise un implant enfoui en forme de vis avec un capuchon de cicatrisation. En 1939, les frères Alvin et Stock de Boston utilisent un implant vis en vitallium. Puis Stock développe en 1940 l'implant endodontique.

Les implants endodontiques représentent une catégorie particulière d'implants. Ils ne sont pas destinés à remplacer une dent absente mais à renforcer des dents dont le support parodontal est affaibli. [14]

Compte tenu des techniques actuelles de traitement des parodontites, les implants endodontiques doivent être considérés comme un procédé obsolète.

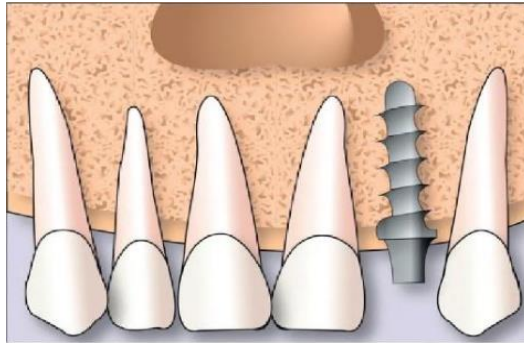


Figure 16: Implant en Vitallium d'Alvin et Stock [14]

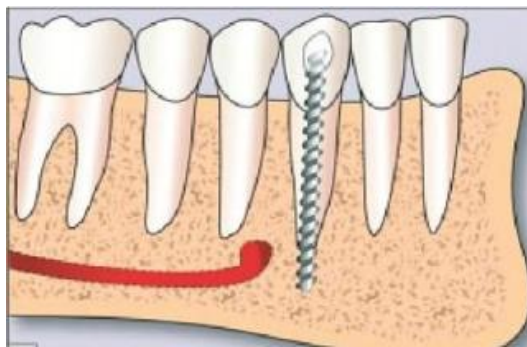


Figure 17: Implant endodontique a la mandibule [14]

1.5.2. Implant sous-périostes

Développés en 1941 par Gustave Dahl (Suède), Il s'agissait d'éléments en alliage de chrome-cobalt-molybdène posés sur l'os des maxillaires et enfouis sous la gencive. Les premiers implants sous-périostés sont mis en place en façonnant et en adaptant une forme standard, Plus tard, diverses autres modifications sont apportées. [14]

Des indications ont été trouvées, soit dans des sites où l'os alvéolaire est peu volumineux, soit pour la réalisation rapide de reconstitution prothétique de grande envergure. Malgré certaines évolutions, le procédé reste artisanal. Cette technique conduit à un nombre élevé de complications et d'échecs. Actuellement elle doit être considérée comme un procédé obsolète.

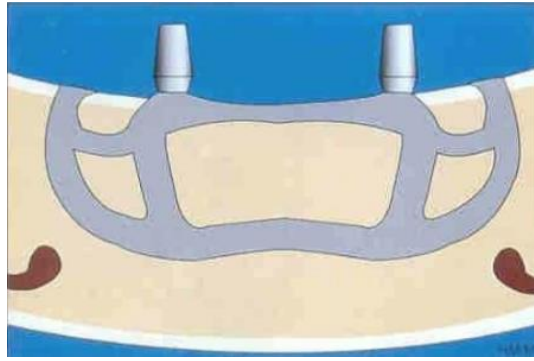


Figure 18: Schéma d'un implant sous-périosté [14]

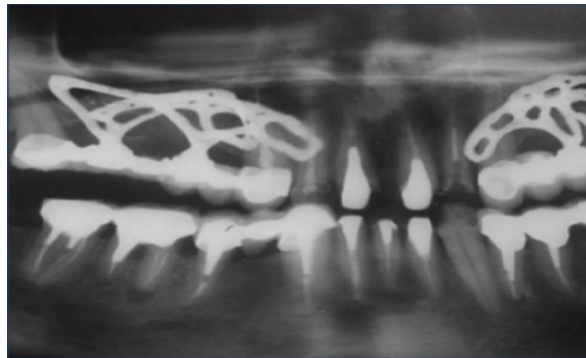


Figure 19: Radiographie d'un implant sous-périosté [14]

1.5.3. L'implant endo osseux II

A partir des années 1940, différentes formes d'implants sont créées. L'implant hélicoïdal en spirale de Formiggini, mis au point en 1947, est en acier inoxydable ou en tantale. Chercheve(1962), s'inspirant de Formiggini, élabore un implant en double hélice spirale. Scialom est le promoteur d'un implant en trépied (implant aiguille). En 1967, L'implant lame est introduit par Lino. Des implants en céramique frittée (Sandhus 1966) et en carbone vitrifiée sont réalisés au début des années 70. [16]

L'implantologie des années 1950 à 1970 a été celle de tous les essais et de toutes les erreurs. En ce temps-là l'obtention d'une interface fibreuse péri-implantaire étaient souhaitée.

Le but était de mimer le ligament alvéolo-dentaire afin d'amortir les chocs à l'interface. De ce fait, l'ankylose, avec son contact direct os-implant, était considérée comme un handicap dans le pronostic implantaire. En 1970, James introduit l'implant transmandibulaire. Vers 1975, Juillet met au point l'implant tridimensionnel (T3D). Tous ces implants mènent à nombreux échecs à court ou moyen terme. Des taux de succès de l'ordre 50% à court terme sont parfaitement acceptés et sont considérés comme encouragements. [14]

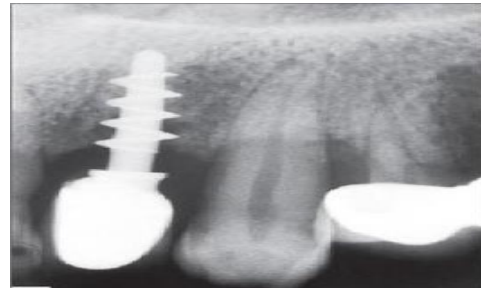
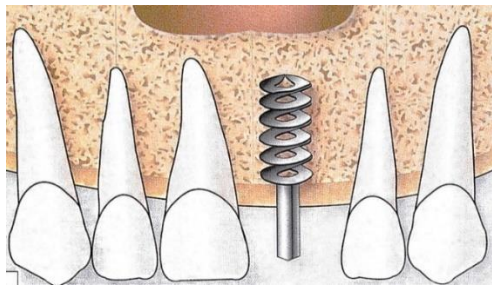


Figure 20: a:schéma d'un implant de Chercheve b: radiographie d'un implant chercheve [14]

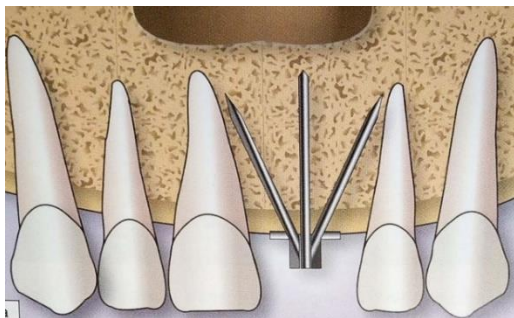


Figure 21: a : Implant de Scialom [14]

b : Radiographie de l'implant de Scialom[14]



Figure 22: Implant de Linkow [14]



Figure 23: Implant de Juillet [14]

1.6. Période contemporaine Branemarkienne :

1.6.1. L'implant Bränemark la référence de l'implantologie moderne

En 1978, le Pr Bränemark a présenté un implant racinaire en titane fileté en deux étapes ; il a développé et testé un système utilisant des vis de titane pur qu'il appelé Fixtures. Ces implants ont été posés pour la première fois sur des patients en 1965 et ont été les premiers à être bien documenté et les implants dentaires les plus entretenues à ce jour. Ils se sont intégrés en l'espace de 6 mois. L'implant Bränemark a donné naissance au concept de l'ostéointégration. [16]

L'implant original a été créé sous la forme cylindrique, puis de nombreux autres types d'implants ont été introduits, notamment ; Implant pulvérisé ITI, Implant Stryker, Implant IMZ, Implant Core-vent...[16]

C'est cet implant qui a servi à l'ensemble des expérimentations qui ont montré l'efficacité des traitements implantaires. Il a servi de référence à l'implantologie pendant plus d'une dizaine d'années. Les systèmes les plus courant et diffusé dans le monde entier sont : [16]

- Les implants Nobel Biocare
- Les implants Steri-Oss
- Les implants Astra
- Les implants Straumann

1.6.2. L'ostéointégration, une révolution de l'implantologie orale

Dans les années 1950, Bränemark étudie la circulation sanguine et la réparation osseuse (Bränemark et al.,1959). Il projette alors d'implanter une chambre optique métallique dans un os long ; mais le choix du métal approprié pour assurer une bonne tolérance reste incertain. Pendant ce temps, Emneus, chirurgien orthopédique, explore divers métaux pour la fabrication de prothèses de hanche (Emneus et al., 1960). Le titane émerge comme une option prometteuse. Après avoir implanté ces chambres optiques en titane, Bränemark constate leur difficulté d'extraction à la fin de l'expérimentation. C'est à ce moment qu'il envisage d'utiliser le titane en chirurgie osseuse, notamment comme implant dentaire. [14] [17]

Bränemark et ses collaborateurs sont parmi les premiers à défendre l'idée que la pérennité d'un implant dentaire passe par un contact direct, sans interposition fibreuse, entre l'os et l'implant. En 1977, ils conçoivent un nouveau terme pour rendre compte de cette réalité, résolument nouvelle en implantologie (Bränemark et al., 1977). Ils la nomment « ostéointégration », en anglais, ou « ostéointégration », en français. La définition actuelle de l'ostéointégration est « une jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant mis en charge ». [14]

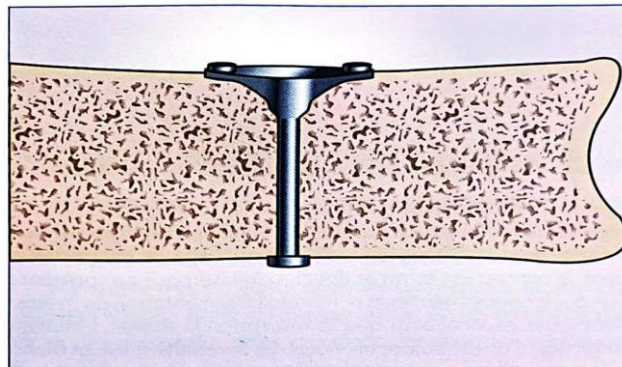


Figure 24: Chambre optique métallique en titane [14]

1.6.2.1. Prérequis pour l'obtention de l'ostéointégration et son maintien à Long terme selon Bränemark

Entre 1977 et le milieu des années 1980, l'école suédoise soutient que l'ostéointégration ne peut s'obtenir et se maintenir au cours du temps que si certaines conditions sont réunies.

Elles sont contraignantes, elles font figure de dogme. Elles requièrent, entre autres, l'emploi d'instruments en titane (pinces, haricot) pour éviter la contamination du lit implantaire.

Ces conditions sont suivies durant une dizaine d'années. Grâce à cela, les taux de succès implantaire sont élevés, supérieurs à 90%. Avec le temps, des simplifications sont successivement tentées. On s'aperçoit alors que la grande majorité de ces recommandations (7/9) ne sont pas essentielles. (Tableau 1) [14]

Tableau 1: Conditions édictées par Brånemark et al. En 1985 pour obtenir l'ostéointégration [14]

	Paradigmes	Statut
1	Utilisation d'un matériau biocompatible, le titane en l'occurrence	Encore Actuel
2	Mise en nourrice des implants (protocole en deux temps chirurgicaux)	Obsolète
3	Délai de mise en charge différée de 3-8 mois au moins	Obsolète
4	Forage atraumatique de l'os (faible vitesse de rotation)	Encore Actuel
5	Réalisation d'une incision de la gencive décalée dans le vestibule	Obsolète
6	Chirurgie en conditions aseptiques, similaire au bloc opératoire	Obsolète
7	Utilisation d'instruments en titane (pinces, haricots...)	Obsolète
8	Radiographies contre-indiquées durant la phase de cicatrisation	Obsolète
9	Matériel prothétique acrylique recommandé	Obsolète

1.6.2.2. Réponses osseuses menant à l'ostéointégration

Le terme « ostéointégration » décrit une réponse osseuse fonctionnelle à un implant ; mais il ne décrit pas les différentes réactions qui peuvent y conduire.

- Ostéogenèse de contact

La néoformation osseuse autour d'un implant débute directement à partir de sa surface ; par exemple, implant en titane ayant une surface rugueuse mordancée.

- Ostéogénèse à distance

La néoformation osseuse autour d'un implant ne débute pas directement à partir de sa surface car elle ne peut commencer qu'à partir de l'os adjacent préexistant ; par exemple, implant en titane présentant une surface lisse.[14]

- Ostéoconduction

Un matériau ou une surface sont dits ostéoconducteurs quand ils conduisent à une ostéogénèse de contact. Cependant, leurs capacités ostéoconductrices peuvent être variables ; par exemple, l'hydroxyapatite est plus ostéoconducteur que le titane mordancé (Davies 2001).

- Ostéo-induction

Un matériau ou une surface sont dits ostéo-inducteurs quand ils induisent la néoformation de tissu osseux dans un environnement tissulaire non destiné à former de l'os. [14]

1.6.2.3. Typologie osseuse

Une classification de la qualité osseuse est indispensable lors du placement des implants. La plus utilisée est celle proposée par Lekholm et Zarb (1985). Elle tient compte de la répartition entre os cortical et spongieux.(Tableau2).

Tableau 2: Typologie osseuse selon Lekholm et Zarb 1985[14]

Os	Description
Type I	Dense, composé principalement d'os compact. La partie d'os spongieux est quasiment inexistante
Type II	Composé d'une partie d'os cortical et d'une partie d'os spongieux
Type III	La partie de la corticale est fine et la partie spongieuse est consistante
Type IV	La corticale est quasiment inexistante, la partie spongieuse est aussi très réduite.

En clinique cette classification est peu appropriée. Une faible corrélation entre la sensation clinique et la réalité histologique a été prouvée (Trisi et Rao, 1999).

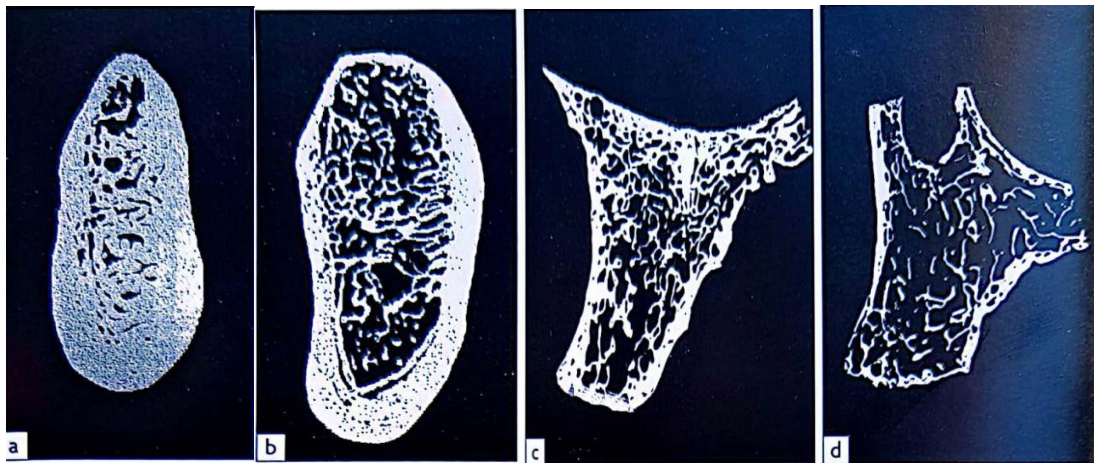


Figure 25: Classification selon Lekholm et Zarb[14]

Tableau 3: classification Trisi et Rao 1999 [17]

Classification Trisi et Rao	Classification Lekholm et Zarb
Os dense Os normal	Type I Types II et III
Os de faible densité	Type IV

1.6.2.4. Réponse osseuse

1.6.2.4.1. L'os spongieux

Phase 1 : formation du caillot

Le premier contact avec la surface de l'implant est établi par le sang. Un caillot sanguin se forme dans les espaces et les anfractuosités laissés libres entre le trait de forage et le matériau. La partie cellulaire contient des globules rouges, des plaquettes et des globules blancs.

Le fibrinogène, faisant partie de la partie protéique, se dépose sur le titane ; il permet une absorption préférentielle des plaquettes à la surface. Immédiatement après leur absorption, les plaquettes se dégranulent et relarguent des facteurs de croissance. Ces derniers, par chimiotaxie, vont attirer des cellules indifférenciées vers le site de la plaie.[14]

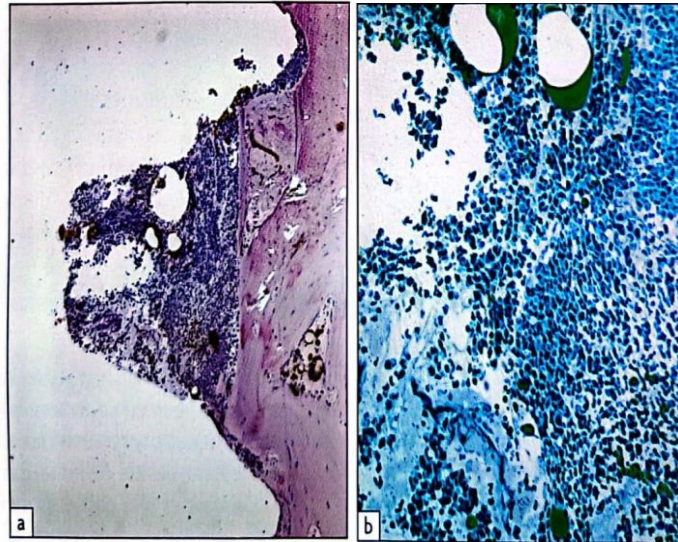


Figure 26: Formation d'un caillot dans les heures suivant la pose d'un implant. [14]

Phase 2 : formation 3D d'un réseau de fibrine

Lors de la mise en place du caillot, un réseau tridimensionnel de fibrine se met en place. Il est suivi d'une angiogenèse locale. Au travers des capillaires néoformés, des cellules mésenchymateuses indifférenciées arrivent sur le site de réparation. Si toutes les conditions locales biomécaniques sont réunies, elles se différencient suivant la lignée ostéoblastique.

Des cellules néo différenciées ostéogéniques migrent en direction de la surface car elles sont attirées par des signaux émis lors de la dégranulation des plaquettes au voisinage de la surface. Leur migration au voisinage immédiat de la surface implantaire s'accompagne de tensions sur les fibres qui provoquent une certaine rétraction. Selon que les fibres attachées à la surface arrivent à résister ou non à la traction, l'ostéogenèse se poursuivra en ostéogenèse de contact ou ostéogenèse à distance. [14] [17]

Phase 3 : première apposition osseuse

- Ostéogenèse de contact

Si les fibres sont bien ancrées à la surface et résistent à la traction des cellules, les cellules ostéogéniques peuvent arriver directement jusqu'à la surface implantaire. Elles reconnaissent la surface comme étant une surface stable, elles continuent leur différenciation en ostéoblastes et vont alors exprimer leur phénotype. [14] [17]

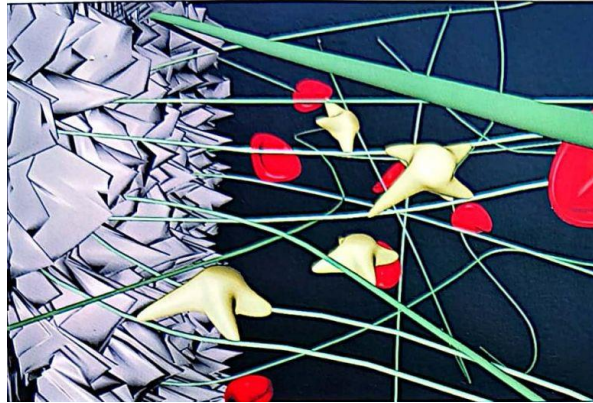


Figure 27: Ostéogenèse de contact [14]

- Ostéogenèse à distance

Si l'ancrage des fibres à la surface implantaire est faible, car il n'y a pas de rugosités pour s'y accrocher, elles ne résistent pas à la traction des cellules ostéogéniques et se détachent de la surface (fig. 3.13). Les cellules migrantes ne peuvent arriver directement à la surface implantaire, elles restent alors à distance. L'apposition osseuse se fera depuis la surface adjacente la plus stable, c'est-à-dire les berges du trait de forage.

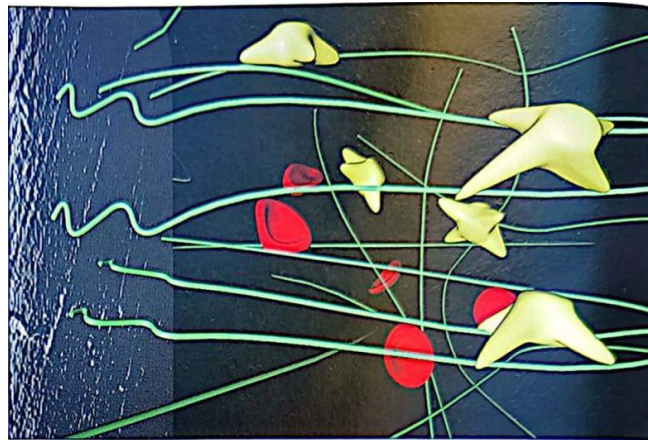


Figure 28: Ostéogenèse à distance [14]

Phase 4 : apposition osseuse et ostéointégration

Après le déclenchement de l'apposition osseuse, l'os tissé passe par toutes les phases de la maturation et du remodelage, Cependant, la réponse initiale, ostéogenèse de contact ou ostéogenèse à distance, n'est pas sans conséquences sur l'organisation à long terme de la structure osseuse péri-implantaire. L'état de surface induira une réponse osseuse initiale spécifique, elle conduira à une structure osseuse distincte.[14]

- Réaction de « Trabéculatation »

Lorsque la réaction osseuse initiale est une réaction d'ostéogenèse de contact, l'apposition osseuse se poursuit selon une réaction du type trabéculatation autour de l'implant.

- Réaction de « Corticalisation »

Lorsque la réaction osseuse initiale est une réaction d'ostéogenèse à distance, l'apposition osseuse se poursuit selon une réaction du type corticalisation, autour de l'implant.

1.6.2.4.2. Réponse osseuse de l'os cortical

La réponse osseuse de l'os cortical est différente de celle de l'os spongieux. (L'effet des surfaces sur la réponse osseuse corticale est moindre par rapport à l'os spongieux (Jansen et al. 1991). Ainsi, placer un revêtement bioactif dans un os spongieux permet d'augmenter le pourcentage d'apposition osseuse au contact de l'implant de manière significative.

En revanche, placé dans un os cortical, la surface bioactive ne peut exprimer ses propriétés d'ostéoconductivité comme dans l'os spongieux. L'augmentation du pourcentage d'apposition osseuse par rapport à une autre surface ne sera pas significative. Dans cet environnement, elle perd toute pertinence. [14]

2. Caractéristiques des implants

Dans la plupart des cas, les réhabilitations prothétiques qui font appel aux techniques implantaires utilisent des implants endo-osseux à insertion axiale ; l'implant vis le plus souvent. Ils diffèrent à la fois par leur forme, leur état de surface et leurs systèmes de connexion prothétique.

Le choix des implants est en fonction de l'anatomie, le volume osseux disponible, la qualité osseuse et des impératifs esthétiques et prothétiques. Le praticien doit ainsi choisir, après examen clinique et radiologique, l'implant dont la morphologie est la plus adaptée au cas considéré. [18]

2.1. Architecture de l'implant

L'implant se présente en une ou deux parties. Le premier type est l'implant conventionnel qui se présente en deux parties, dans ce type le pilier est une pièce indépendante qui se monte sur l'implant

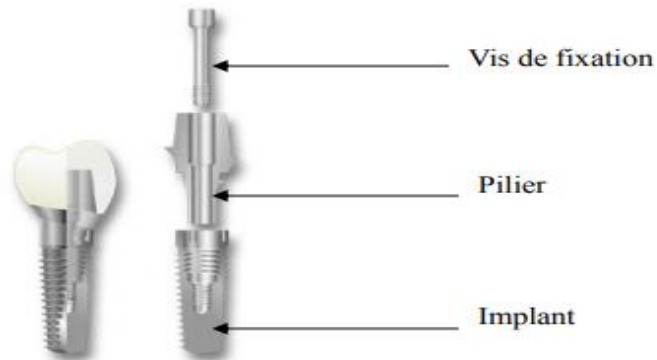


Figure 29: Architecture de l'implant [19]

Le deuxième type est l'implant dentaire Monobloc : c'est un implant en une partie, il est similaire à un implant conventionnel, la seule différence réside dans le fait que le pilier est inclus. L'avantage principal de cet implant dentaire réside dans le fait qu'il n'y a pas de risque de fracture au niveau du pilier implantaire. [19]



Figure 30: Implant monobloc [19]

2.2. Design de l'implant

Un implant dentaire est constitué de quatre zones distinctes (la connectique, le col, le corps l'apex) ; chacune d'elles joue un rôle dans l'intégration tissulaire péri-implantaire.

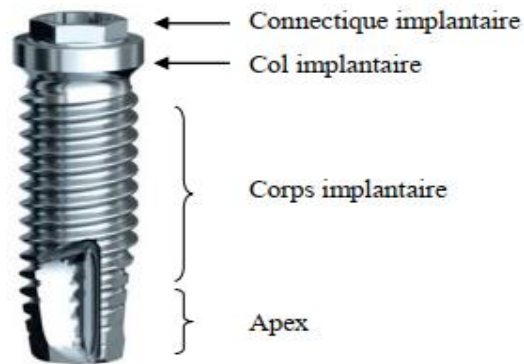


Figure 31: parties de l'implant [19

]

2.2.1. Corps de l'implant

C'est la plus grande partie de l'implant, il se situe entre le col et l'apex, il assure la stabilité primaire grâce aux spires qu'il contient [19]. Les trois formes les plus répandues sont ; [20]

- Implant cylindrique
- Implant conique
- Implant cylindro-conique



Figure 32: Différentes formes du corps de l'implant [19]

2.2.2. Col de l'implant

Le col correspond à la partie coronaire de l'implant conventionnel et reçoit le pilier prothétique ou la prothèse implantaire (conception direct-implant). Il s'agit d'une zone de jonction faisant le lien entre le milieu endo-osseux et la cavité orale. Les cols implantaires se

distinguent entre eux par leur macrostructure (forme, hauteur, diamètre) et leur microstructure (état de surface, micro-filetage, etc.) [21] , Parmi les formes des cols implantaires on retrouve : [22]

- Col droit
- Col évasé
- Col à conicité inversée
- Col intégrant le platform-switching
- Col présentant des microspires



Figure 33: Différents cols d'implants : a ; col droit , b ; col évasé , c ; col à conicité inversée d ; col intégrant le platform-switching [19]

2.2.3. L'apex implantaire

C'est la partie terminale de l'implant qui prolonge et termine son corps. Elle assure une fonction sécante (implant autoforant qui taraude le tissu osseux en même temps qu'il est inséré) dite active (travaillante) ou passive (si extrémité arrondie). L'apex peut être muni d'évents, de logements ou de pertuis, dont le rôle consiste à collecter les copeaux osseux consécutifs à l'insertion de l'implant autoforant puis assuré un blocage. Une fois la cicatrisation osseuse effectuée. Un apex arrondi (mousse) peut permettre de repousser la membrane sinusienne de façon moins traumatisante qu'un apex sécant. [23]



Figure 34: Apex implantaire [23]

2.3. Le mode d'enfouissement

La stratégie implantaire oriente parfois l'opérateur vers le choix d'un implant dit enfoui (Bone Level) ou non enfoui (Tissue Level). L'utilisation d'un système enfoui ou non enfoui est possible sans que le taux de succès en pâtis. [23]

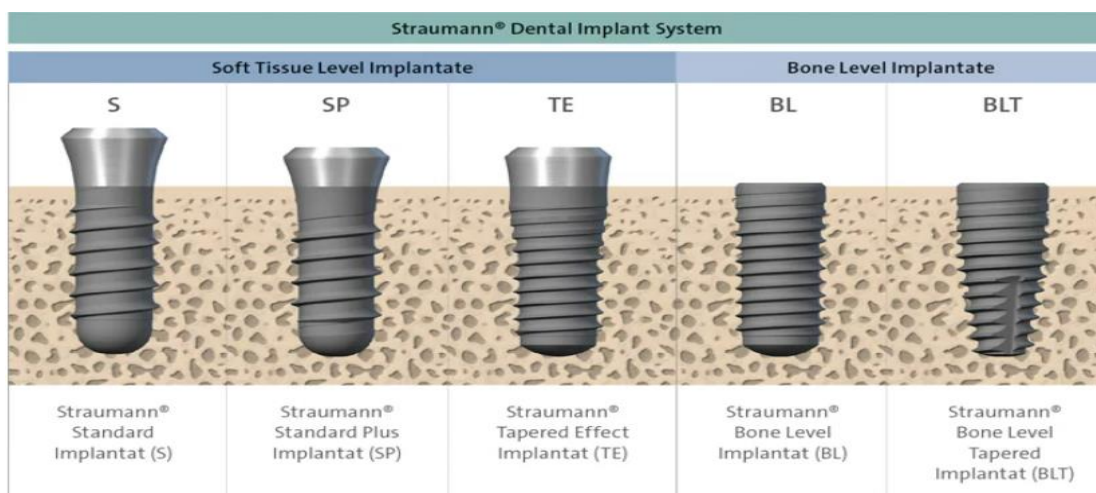


Figure 35 : Implants Straumann Bone et tissue Level [23]

2.4. La connectique Implantaire

La connectique représente le système de jonction entre l'implant et toute pièce de l'accastillage implantaire qui vient s'y fixer transitoirement (porte implant lors de la chirurgie, vis de couverture, vis de cicatrisation, transfert d'empreinte...) ou définitivement (pilier prothétique...). In fine c'est l'ensemble prothétique final qui viendra s'y fixer de façon pérenne. C'est un emboîtement entre une pièce mâle et une pièce femelle qui connecte le pilier prothétique au corps implantaire endo-osseux. [24]

Une connectique implantaire se définit selon plusieurs critères :

- La présence ou non d'une indexation.
- Qu'elle soit active ou passive.
- Qu'elle soit en relief (à plat, externe) ou non (non à plat, interne). [24]

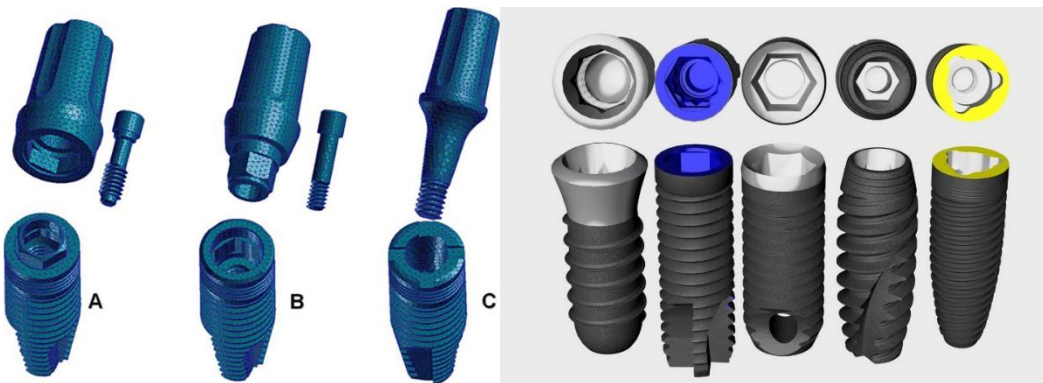


Figure 36 : connectique implantaire [24]

2.5. Le diamètre implantaire

Trois diamètres d'implants sont actuellement disponibles sur le marché :

- Petit diamètre (3,0- 3,4 mm),
- Diamètre moyen ou standard (3,5-4,3 mm)
- Gros diamètre (4,5-7 mm).

Le choix du diamètre de l'implant dépend de différents paramètres : le volume et la densité osseuse, le site d'édentement ou encore le type d'occlusion. [22]

2.6. Longueur Implantaire

Le choix de la longueur de l'implant se fait à partir de l'étude radiographique. Les distances de sécurité par rapport aux structures anatomiques sont à respecter. La variété des longueurs correspond à la diversité des mâchoires et celle des cas cliniques rencontrés. Bränemark et coll. recommande l'utilisation d'implant d'au moins 10 mm au maxillaire et de 6 mm à la mandibule.[23]. L'augmentation de la longueur des implants a pour objectif principal l'augmentation de la stabilité primaire de l'implant et d'augmenter la surface de contact os/implant après ostéointégration. [19]

2.7. Les biomatériaux implantaires

Les implants dentaires sont élaborés à partir de matériaux biocompatibles métalliques (le titane, alliage de titane, tantale ...) ou céramiques (oxydes métalliques : alumine, zircone). La notion de biocompatibilité d'un matériau se définit comme la capacité d'un matériau de provoquer une réponse biologique appropriée dans une application donnée (Wataha J.C., Hanks C.T.-1997). Et correspond à l'interaction d'un matériau avec son environnement biologique, en réponse à la fonction qui lui est attribuée. [23]

En raison de sa biocompatibilité et de ses caractéristiques mécaniques, le titane est actuellement considéré comme le matériau de choix pour la fabrication des implants dentaires. Ces derniers sont traités en surface pour obtenir une surface rugueuse qui améliore l'ancrage osseux et qui favorise l'ostéointégration. [18]

2.7.1. Le titane

Le titane a été découvert pour la première fois en Angleterre en 1790 par William Gregor. C'est un métal de transition du groupe IV, période 4 dans le tableau périodique des éléments, avec un numéro atomique 22. Comme tous les métaux de transition, le titane remplit progressivement une sous-couche électronique (d) en dessous d'une sous-couche (s) saturée conformément à la règle de Klechkowski (Ti : Titane : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$). [26]

Selon Steinmann et coll. (2000), les implants dentaires sont principalement composés de titane pur ou d'alliage de titane. Le titane commercial pur (cpTi) est classé selon différents grades de pureté (grade I à IV). La plupart des implants dentaires sont de grade IV (moins de 1% d'impureté, le plus pur des quatre grades), qui est le plus résistant. Plusieurs alliages sont également utilisés au niveau industriel. Le plus répandu et le plus utilisé au niveau dentaire est le Ti6Al4V (6% d'Aluminium incorporé et 4% de Vanadium). Cet alliage constitue le grade V dans la classification des alliages de titane et possède de meilleures propriétés d'élasticité et une meilleure résistance que le titane pur. [27]

La biocompatibilité du titane est due principalement à deux propriétés :

- Son excellente résistance à la corrosion, limitant la quantité d'ions titane libérée à nouveau dans les tissus.
- Son innocuité biologique, ou l'absence d'influence du titane sur les tissus biologiques. (Alves SF et coll. 2009).

La forte biocompatibilité du titane est due en partie à sa couche de passivation stable et protectrice d'oxyde qui se forme dès que le titane est en contact avec de l'oxygène. Cette couche est le plus souvent composée de dioxyde de titane (TiO₂). Elle est stable et inerte confère de nombreuses propriétés biologiques. Elle facilite notamment la connexion entre la matrice extracellulaire et la surface implantaire. En revanche, la contamination ou la destruction de la couche de TiO₂ mène à une perte pathologique d'ostéointégration (Dohan Ehrenfest DM et coll. 2010). [23]

2.7.2. La Zircone

Le terme Oxyde de Zirconium est plus adapté. On a affaire à un oxyde de métal doté d'une structure différente et de propriétés physique et chimique modifiées. Électriquement neutre et inerte chimiquement

L'oxyde de zirconium possède des propriétés physiques de résistance à la fracture et à la flexion Matériau inaltérable par la corrosion galvanique, il a démontré comme d'autres matériaux son potentiel à obtenir l'ostéointégration dès les premières études animales (Nordland A, Zetterqvist L, Odén A. 1989). [23]

La zircone attire depuis longtemps des chercheurs et industriels pour ces qualités reconnues ; réponse favorable des tissus mous, visibilité diminuée en secteur esthétique pour des biotypes parodontaux fins, ou supposé ; amélioration de l'ostéointégration. [23]

Certains fabricants proposent des implants dont le col est muni d'une collerette de zircone favorisant l'intégration aux tissus mous, ou des implants élaborés dans un alliage innovant de titane-zirconium (autorisant l'emploi de pièces de faibles diamètres sans compromis sur la résistance mécanique et ouvrant ainsi le champ des indications aux réhabilitations implantaires en secteur postérieur, dans le cas de crêtes osseuses fines et en alternatives aux reconstructions osseuses chirurgicales). [23]

2.8. L'état de surface implantaire

Dans l'histoire de l'implantologie, les états de surfaces implantaires ont toujours été au cœur des études et des recherches dans le but d'améliorer le traitement implantaire. Au niveau de l'état géométrique, la taille, la forme et le nombre de spires ont participé de manière importante à l'amélioration de la stabilité primaire de l'implant. Ce paramètre étant lui-même primordial pour la qualité et la vitesse d'ostéointégration de l'implant. Au niveau physico-

chimique, la modification de la couche superficielle de l'implant à vue apparaître une nouvelle ère, celle des surfaces bioactives. Le but étant de guider et de contrôler au mieux la réponse cellulaire dans la phase de reconstruction osseuse autour de l'implant. [28]

Différents états de surface existent, avec des propriétés variables ainsi que des revêtements différents (Albrektson et al. 2012) On distingue :

2.8.1. Les surfaces usinées

L'aspect est relativement lisse avec des rugosités variantes entre 0,53 et 0,84 μm (Wennerberg et Albrektsson, 2000) selon les conditions d'usinage. C'est l'état de surface avec lequel les études initiales de l'équipe suédoise ont été élaborées entre les années 60 et 80.

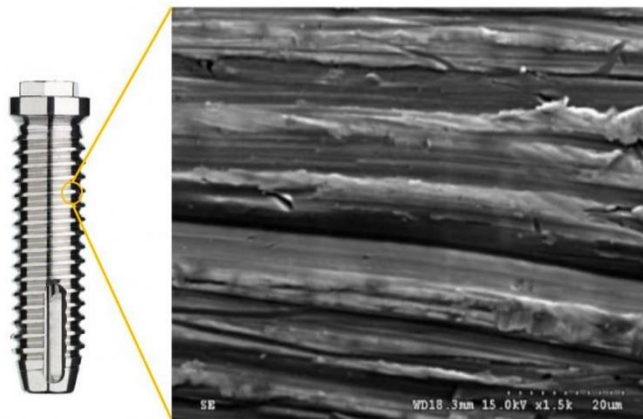


Figure 37: implant développé par Brånemark caractérisé par son état de surface lisse d'usinage [28]

Malgré le succès de cet état de surface lisse d'usinage, de nouveaux états de surfaces ont été étudiés pour accélérer le processus d'ostéointégration et augmenter l'ancrage primaire.

2.8.2. Les surfaces rugueuses

2.8.2.1. Les surfaces traitées par addition

- **Projetât par la torche à plasma spray (TPS)**

Cette technique consiste à propulser une poudre de titane, d'hydruure de titane ou d'hydroxyapatite dans un cyclone d'air chaud (15000°C). [18]

- **Oxydation Anodique**

En 2000, Hall a décrit un procédé électrochimique d'oxydation anodique permettant d'obtenir un implant recouvert d'une couche d'oxyde de titane poreux. Cette technique consiste à déposer une couche d'oxyde de titane (TiO₂) sur la surface des implants. [18]

Ex : TiUnite (Nobel Biocare ®)

2.8.2.2. Les surfaces traitées par soustraction

- **Soustraction physique ; Sablage**

Le sablage consiste à bombarder la surface du titane à l'aide de particules très dures. Le sablage est classiquement réalisé à l'alumine, mais il peut aussi être réalisé à l'oxyde de titane ou à partir de particules de céramique telles que le phosphate tricalcique. Ex : TiOblast (Astra Tech ®): sablage à l'oxyde de titane, Nanotite (Biomet 3i ®) : sablage au phosphate tricalcique, [18]

- **Soustraction chimique ; Mordançage**

Le mordançage consiste à corroder violemment la surface du titane à l'aide d'acides forts. L'attaque du titane ne progresse pas uniformément, elle crée des pores irréguliers, propices à la croissance osseuse et à l'ancrage micromécanique. [18]

Ex : Osteotite (Biomet 3i®), SLA (Straumann) (surface traité par sablage et attaque acide)

En 2013, la surface SLActive® est commercialisée c une évolution de la surface SLA, un traitement supplémentaire est conçu pour optimiser la réponse biologique de l'implant. La surface possède une texture de type SLA avec une excellente hydrophilie. En effet la surface est submergée dans une solution saline qui permet d'hydroxyler les oxydes de titane devenant ainsi hydrophile. L'hydrophilie est souvent associée à une accélération du temps de cicatrisation car les cellules s'étalent davantage. Les premiers résultats montrent effectivement une amélioration de l'interface os/implant par rapport aux surfaces SLA. [18]

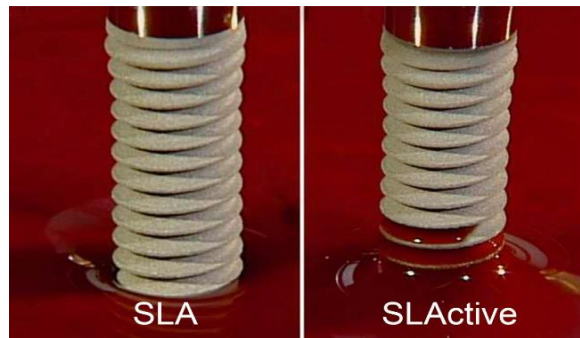


Figure 38: Différence d'hydrophilie entre SLA et SLA Active [18]

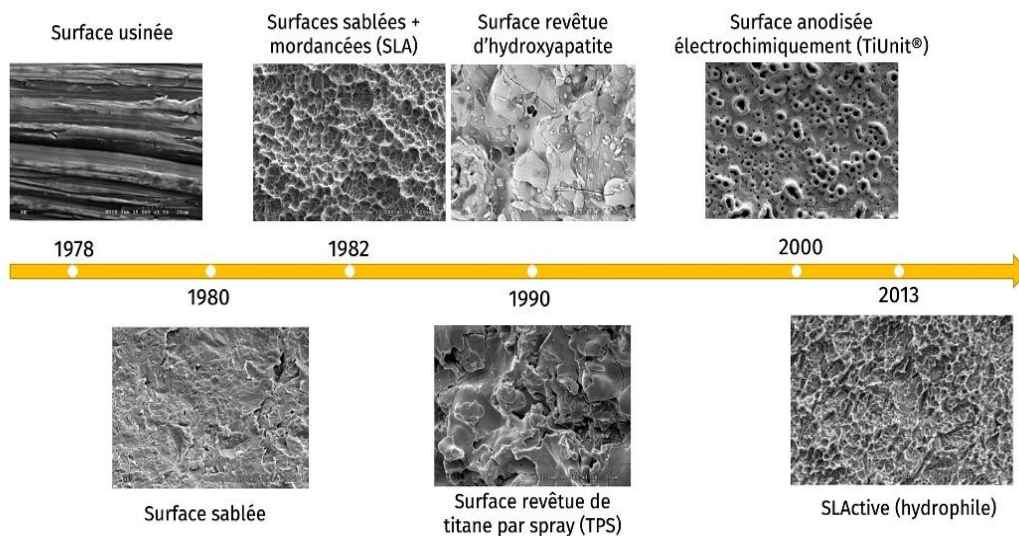


Figure 39 : Histoire des états de surface implantaire [18]

2.8.3. Les surfaces bioactives

Les surfaces implantaires peuvent être revêtues d'agents stimulant la croissance osseuse, comme les facteurs de croissance afin de stimuler la cicatrisation osseuse. On retrouve les protéines morphogénétiques (BMP), les facteurs de croissance transformant (TGF-1), le facteur de croissance dérivé des plaquettes (PDGF) et le facteur de croissance analogue à l'insuline (IGF-1 et 2).

La surface des implants pourrait également être chargée avec des molécules contrôlant le processus de remodelage osseux. L'incorporation des inhibiteurs de la résorption osseuse, tels que les biphosphonates, pourrait être très pertinente dans certains cas cliniques compromis, comme la résorption avancée des crêtes alvéolaires. Le mélange des antibiotiques avec des ciments osseux polyméthylméta-acrylate (PMMA) a fourni des concentrations locales d'antibiotiques pendant une période de temps prolongée (Pattanaik et al. 2012). [18]

3. Démarche implantaire

3.1. Première consultation

La première consultation est un temps fondamental dans le traitement implantaire. La consultation doit débiter classiquement par un entretien avec le patient. Cet entretien doit permettre de définir les besoins et les souhaits du patient, et de préciser ses attentes en matière de confort et d'esthétique. Le colloque singulier trouve ici toute sa signification, afin de favoriser le climat de confiance indispensable. [29]

L'entretien initial doit permettre ; [29]

- Retracer brièvement l'histoire dentaire ayant abouti à la situation actuelle, puis définir en termes de confort et d'esthétique le degré d'exigence du patient.
- Cerner la personnalité du patient et de détecter les patients vindicatifs et critiques.
- L'état de santé du patient constitue un facteur fondamental de décision avant d'envisager un traitement chirurgical ou implantaire. L'utilisation d'un bilan de santé confidentiel imprimé, rempli et signé par le patient, constitue une démarche indispensable. Un bilan sanguin préopératoire est recommandé :
 - ✓ Numération de la formule sanguine (NFS)
 - ✓ Glycémie à jeun
 - ✓ Bilan de coagulation.

Toutes les possibilités thérapeutiques, leur rapport bénéfice / risque ainsi que leurs avantages et inconvénients doivent être évalués et exposés au patient (assémat-tessandier et Amzalag 1993). Le praticien doit lui conseiller l'option la plus appropriée à sa demande, à son âge, à son état général et bucco-dentaire. Les possibilités implantaires sont ensuite envisagées. Un plan de traitement est alors proposé au patient ; La durée du traitement, une visualisation du résultat fonctionnel et esthétique ainsi que le pronostic doivent être précisés. Les différentes phases de la thérapeutique chirurgicale et prothétique doivent être expliquées au patient. De même, les contraintes qui peuvent survenir durant le traitement doivent être évoquées. [14]

3.2. Indication et contre-indications de l'implantologie

3.2.1. Indications

L'indication des implants dentaires se pose dans diverses situations :

- Edentement unitaire délimité par des dents adjacentes saines ;
- Agénésie dentaire ;
- Manque de rétention des prothèses amovibles ;
- Inconfort fonctionnel avec les prothèses amovibles ;
- Refus psychologique d'une prothèse amovible ;
- Habitudes para-fonctionnelles qui compromettent la stabilité d'une prothèse amovible
- Localisation et nombre inadéquats de piliers résiduels ;
- Absence de piliers dentaires pour réaliser une prothèse fixée ;
- Demande de thérapeutique conservatrice (refus de mutilation des dents saines).[29]

3.2.2. Contre-indications

La mise en place d'un implant endo osseux est une intervention chirurgicale : elle obéit donc aux mêmes règles et précautions que les actes de chirurgie buccale habituels. Le principe de précaution impose d'écarter la mise en place d'implants chez tout patient porteur d'une pathologie susceptible d'être aggravée par ce geste. L'examen de l'état général vise à identifier et à évaluer ces facteurs de risques chez des patients pour lesquels des précautions doivent être prises ou que le projet implantaire doit être exclu. [13]

3.2.2.1. Contre-indications absolues

- Les cardiopathies à haut risque ;
- les pathologies systémiques non contrôlées ;
- l'âge du patient (patient jeunes encore en période de croissance) . [14]

3.2.2.2. Contre-indications relatives

- Les troubles psychiatriques (schizophrénie, paranoïa, hystérie) ;
- La dépendance alcoolique ou médicamenteuse ;
- Le patient à risque (patient irradié, bruxomane, parodontite non contrôlée, tabagisme excessif) ;
- Un volume et/ou une qualité osseuse insuffisante ;
- Un espace prothétique inadéquat. [14]

3.3. Examen clinique pré-implantaire

Un examen clinique rigoureux est indispensable, il comporte :

3.3.1. Examen exo-buccal

- Examen de la face ;
- Examen du sourire et position des lèvres ;
- Examen des ATM ;
- Evaluation de l'ouverture buccale. [13]

3.3.2. Examen endo-buccal

3.3.2.1. Examen buccodentaire

➤ Hygiène buccodentaire

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

➤ Examen parodontal

Il permet d'évaluer cliniquement l'état des tissus de soutien des dents résiduelles à confirmer par l'examen radio ; on recherchera toute pathologie parodontale, à savoir :

➤ **Examen de la denture** : On notera :

- La présence de caries uniques ou multiples
- La présence de facette d'usure sur une ou plusieurs dents évoquant ainsi une para fonction ou une charge occlusale importante.

3.3.2.2. Examen du site receveur d'implant

Il s'agit du site édenté qui sera destiné à être implanté, son analyse se fera avec plus d'attention ;

➤ **Espace osseux disponible**

Le capital osseux disponible sera évalué directement en bouche. Il se fera dans les différents plans. L'épaisseur de l'os est appréciée avec la palpation bi digitale. Une mesure de l'espace implantable et de l'espace prothétique est réalisée à l'aide d'un pied à coulisse ou une sonde calibrée.



Figure 40: Evaluation de l'espace osseux disponible dans le sens mésio distal et vestibulo lingual [60]

➤ **Rapport inter arcade**

La distance entre la crête édentée à implanter et la ou les faces occlusales des dents antagonistes est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse ou d'une sonde parodontale. Cet espace est déterminant dans le choix de l'implant et le type de la reconstitution prothétique.



Figure 41: Evaluation de la hauteur prothétique d'un site édenté [60]

➤ **Examen de la gencive**

Une gencive attachée répondant à ces critères représente une véritable barrière péri implantaire efficace contre l'infiltration bactérienne. Elle confère plus de rigidité et de résistance, et limite de ce fait le risque de récession gingivale.

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

➤ **Examen des sites de prélèvement d'auto greffe endobuccale**

Il faut penser à examiner les sites de prélèvement de greffons gingivaux ou osseux qui pourraient être nécessaires si une indication d'une auto greffe est posée ultérieurement.

➤ **Examen de l'occlusion**

Les rapports entre les dents maxillaires et mandibulaires sont à évaluer statiquement et au cours des mouvements fonctionnels.

➤ **Evaluation de facteurs cliniques particuliers**

- Le réflexe nauséux
- Le respirateur buccal
- La position de la langue en ouverture buccal

3.3.3. Examen des moulages

➤ Analyse des modèles d'étude

L'analyse pré-implantaire sera précisée par la prise d'empreintes pour les modèles d'études qui seront ensuite montés sur articulateur afin de reproduire l'occlusion du patient au laboratoire.



Figure 42: Examen des moulages [13]

3.3.4. Le wax up (prothèse de diagnostic)

Le wax up est une prothèse directrice réalisée par maquette en cire montée sur articulateur après enregistrement de l'occlusion. Elle remplace la ou les dents manquantes aidant à la visualisation de la restauration définitive qui guidera la planification de toute la procédure implantaire.



Figure 43: Le wax up [13]

3.3.5. Le guide radiologique

D'après Davarpanah et al, le guide radiologique a pour objectif de prévisualiser la prothèse dans son contexte osseux et muqueux lors de la radiographie, afin d'obtenir une cohérence entre le projet prothétique et le volume osseux disponible. [23]. Il permet, grâce à l'inclusion d'un matériau radio-opaque (sulfate de baryum, gutta percha, titane ou même eugénate), de transférer le projet prothétique sur le scanogramme. Il doit être stable et rétentif en bouche au cours de la prise du scanner et peut être transformé en guide chirurgical.

Les anciennes prothèses du patient (partiel ou bridge) peuvent servir de guide radiologique si elles sont stables et bien adaptées du point de vue esthétique et fonctionnel.[13]



Figure 44: Un guide radiologique en résine [13]

3.3.6. Prise de photos (archivage)

Des photographies intraorales peuvent également s'avérer utiles lors de la planification du traitement et pour conserver une trace de la dentition initiale du patient avant le traitement. Elles doivent être prises avant et après tout acte chirurgical car elles ont une place importante sur le plan médico-légal. [13]

3.3.7. Examen radiologique

On ne peut poser un implant sans connaître la morphologie constitutionnelle du site à implanter et la situation des éléments anatomiques à respecter ; le sinus maxillaire, les fosses nasales, le canal alvéolaire inférieur et trou mentonnier. L'imagerie est donc indispensable pour permettre une planification pré-implantaire. [29]

Les techniques radiographiques ont évoluées de techniques conventionnelles En 2D utilisées comme outils de diagnostic standard, à des techniques en 3D offrant une meilleur étude et planification de l'acte implantaire. [30]

➤ **La Radiographie Panoramique (orthopantomogramme)**

La panoramique est une radiographie de déblayage de première intention, rapide et indispensable, de coût relativement bas, mais insuffisante pour le bilan pré implantaire.[13]



Figure 45: Panoramique dentaire [60]

➤ **Le bilan long cône (rétro-alvéolaire)**

La radiographie rétro-alvéolaire offre une meilleure qualité, surtout la numérique RVG. Elle est plus précise que le panoramique, plus facile et rapide (en cabinet de consultation). Elle trouve son utilité surtout dans l'édentement unitaire ou partiel. [13]

Elle est utilisée en per opératoire pour vérifier l'axe des implants, en post opératoire pour contrôler l'ostéointégration et lors de la prise d'empreintes pour vérifier la bonne adaptation des transferts sur implants. [14]

➤ **La tomодensitométrie ou le scanner à RX**

La TDM est une technique d'imagerie médicale qui consiste à mesurer l'absorption des rayons X par les tissus puis, par traitement informatique, à numériser et reconstruire des images 2D en 3D des structures anatomiques. Le premier scanner a été mise au point en 1972 par G.N.Hounsfield, A.M.Cormack (Nobel en 1979). [13]

Le patient est soumis au balayage d'un faisceau de rayons X qui effectue une rotation autour de lui en même temps que les récepteurs situés en face et qui ont pour fonction de mesurer l'intensité des rayons après leur passage à travers le corps.

Cet examen est plus irradiant que les précédents, cependant ils offrent des informations volumiques que les autres ne peuvent fournir ;

- Des renseignements sur les rapports tridimensionnels entretenus entre les éléments d'une région donnée et leur visualisation dynamique grâce à des coupes et reconstitution tridimensionnelles ;
- Une simulation de la pose d'implant couplé à des logiciels de planification implantaire dans le cadre de l'implantologie assisté par ordinateur.
- Une chirurgie guidée grâce aux guides stéréolithographique (Davarpanah et al 2010)

➤ **Le CBCT ; Cone beam computed tomography**

Le CBCT , en français « Imagerie volumétrique par faisceau conique », est une technique de radiographie numérisée apparue vers la fin des années 90. Comme son nom l'indique, il utilise un faisceau d'irradiation de forme conique. Cet appareil présente notamment l'avantage d'être plus précis que le panoramique dentaire en offrant une résolution similaire, voire supérieure à celle du scanner, avec en plus la possibilité d'une reconstitution numérique en 3D.

Le faisceau de rayons X, de forme conique, est atténué en traversant l'objet à explorer avant d'être analysé par un système de détection. Le tube et le système de détection tournant autour du sujet (180 à 360° selon les constructeurs), plusieurs centaines d'analyses (prises de vues, clichés ou projections) sont réalisées dans les différents plans de l'espace, permettant, après transmission des données à un ordinateur, la reconstruction volumique d'un cylindre contenant l'objet. Le cone beam apporte des indications plus détaillées sur les petites structures osseuses, difficiles à visualiser au scanner. Et à l'inverse de celui-ci, il permet de balayer en un seul passage l'ensemble du volume à radiographier.

Le cone beam est actuellement le gold standard de la radiologie pré-implantaire. Il est moins irradiant que le scanner classique, peu volumineux. Son coût représente approximativement 20 à 25 % du prix d'un scanner, il est donc abordable en taille et en prix. En installer un dans un cabinet dentaire est donc envisageable. [14]



Figure 46 : Appareil de Scanner CBCT Dentaire

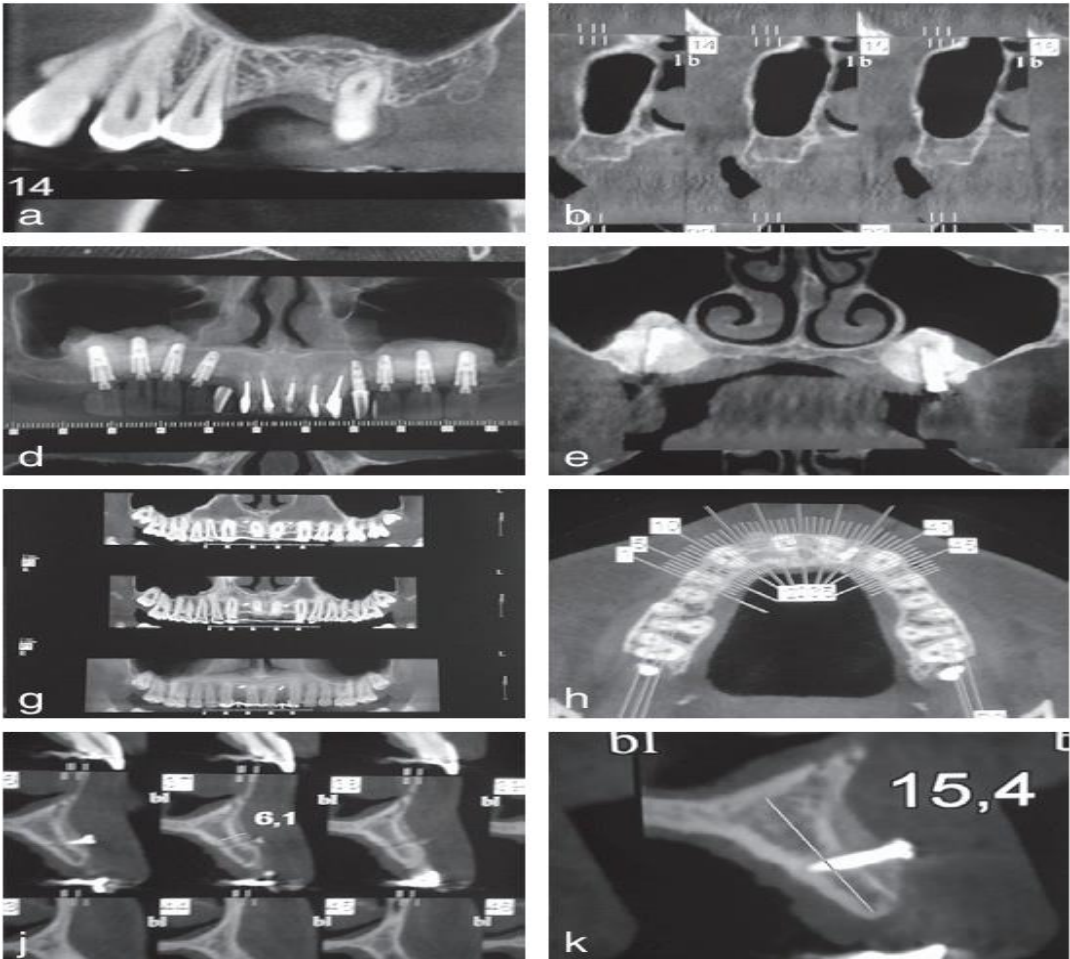


Figure 47: Cone beam [14]

4. Techniques chirurgicales

Depuis l'introduction du concept d'ostéointégration par Brånemark et al. en 1969. Les techniques de mise en place d'implant ont connu un incroyable développement. [31]

Pour garantir des taux de succès élevés, l'implantologie moderne selon Brånemark exigeait une approche chirurgicale en deux temps, avec des implants en deux pièces, c'est-à-dire implant et pilier transmuqueux séparés. [14]

Dans le même temps, une autre équipe suédoise (Schroeder et al., 1976 et 1981) décrivait la possibilité de placer des implants dentaires en un temps chirurgical à l'aide d'implants en une partie. [14]

Les deux protocoles s'affrontèrent, l'école suédoise du protocole en deux temps chirurgicaux remet en question les résultats de l'école suisse entre 1981 et 1997 (Becker et al., 1997). Des méta-analyses ultérieures sur le sujet entretiennent définitivement l'absence de différence en termes de succès de l'ostéointégration entre les deux protocoles (Boioli et al. 2001). [14]

4.1. Protocole en deux temps chirurgicaux « école suédoise »

Cette technique décrite et développée par le Pr Brånemark. Il préconise la mise en place des implants au niveau de la crête osseuse « bone level », et leur recouvrement par la gencive ou mise en nourrice. La cicatrisation osseuse s'effectue en 2 à 6 mois, à l'abri de toute contamination bactérienne et sollicitation biomécanique. [29]

Un deuxième temps chirurgical « mise en fonction », est nécessaire pour dégager le sommet de l'implant, un pilier de cicatrisation est mis en place pour entreprendre la cicatrisation gingivale. Au bout de 6 à 8 semaines de cicatrisation et maturation gingivale, ce pilier est dévissé pour entreprendre les étapes prothétiques, c'est-à-dire la prise d'empreinte et la fabrication de la prothèse provisoire ou d'usage. [29]

Cette technique est classiquement réalisée sur un site cicatrisé dans le cadre d'une implantation différée. La durée du protocole avant l'étape de la prise d'empreinte couvre une période d'au moins 4 mois à la mandibule et 6 mois au maxillaire. [14]

4.2. Protocole en un temps chirurgical « école suisse »

Le protocole en un temps chirurgical de l'école suisse de l'ITI (International Team for Oral Implantology) est originellement réalisé avec des implants monoblocs. L'implant est mis en contact des tissus durs et de la gencive « Tissue level ». La cicatrisation de ces tissus est simultanée, elle couvre une période de 6 semaines à 4 ou 5 mois à la mandibule et au maxillaire.

Cependant ce protocole peut aussi s'appliquer à des implants en deux pièces. Le temps de cicatrisation peut être variable, il dépend de la surface implantaire et du protocole décidé ; conventionnel, précoce ou immédiat.

La cicatrisation est transgingivale, ouverte sur la cavité buccale. Elle n'est pas à l'abri des forces exercées par la langue et les joues. [14]

4.3. La chirurgie pré-implantaire

Un environnement anatomiques favorables est un préalable important à la réussite des implants endo-osseux [14]. La présence d'obstacles anatomiques (le sinus maxillaire, le nerf alvéolaire inférieur.) Constitue des limites à La pose d'implant dentaire.

La chirurgie pré-implantaire vise à restituer un volume osseux suffisant pour la mise en place des implants dentaires. En fonction du volume osseux à reconstruire, l'os greffé pourra être d'origine autologue et/ou synthétique (hydroxyapatites, phosphates tricalciques).

Il existe différentes techniques de reconstruction osseuse [29] ;

4.3.1. La greffe osseuse

Une greffe par prélèvement chez le patient peut permettre de retrouver un volume osseux satisfaisant. Généralement, le prélèvement a lieu au niveau de la mâchoire inférieure (sur un côté ou au niveau du menton). Une cicatrisation de 4 à 6 mois est indispensable avant la pose d'implants. [32]

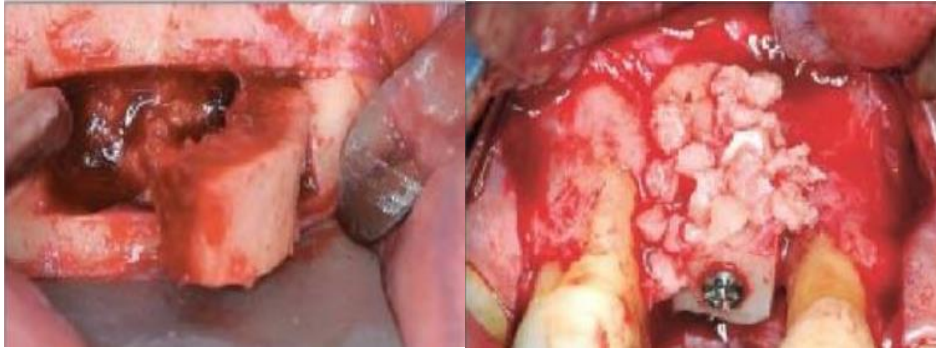


Figure 48: Greffe osseuse autogène [14]

4.3.2. L'élévation sinusienne ou sinus lift

Un comblement du fond du sinus maxillaire par un substitut osseux d'origine humaine, animale ou synthétique est indiqué. On accède au sinus maxillaire à partir d'une incision dans la gencive et un fraisage de l'os en regard du sinus. Une cicatrisation de 4 à 8 mois est nécessaire avant la pose d'implants. [32]

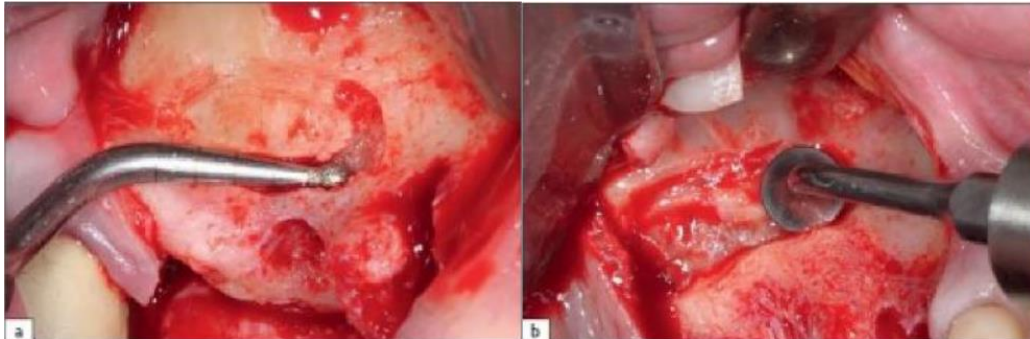


Figure 49: Sinus Lift [14]

4.3.3. La régénération osseuse guidée (ROG)

Possible Lorsque le manque d'os est peu important, Un biomatériau d'origine animale ou synthétique est placé sur le site manquant, recouvert d'une membrane résorbable ou non pour stabiliser le substitut. Il représente un support qui va être colonisé par les cellules sanguines et osseuses pour recréer l'os. Une cicatrisation de 4 à 6 mois avant la pose de l'implant est souvent nécessaire. [33]



Figure 50: Régénération osseuse guidée [14]

4.3.4. L'expansion osseuse transversale, « ridge-splitting » ou « bone-splitting »

Consiste à La création d'un nouvel espace implantaire par l'intermédiaire d'ostéotomies et de la luxation du fragment osseux vestibulaire obtenu après fracture en bois vert. L'expansion des corticales osseuses vestibulaire et palato-linguale, permet d'obtenir les dimensions nécessaires à la pose d'implant dans des conditions favorables. [32]



Figure 51: Expansion osseuse transversal [32]

4.4. La chirurgie implantaire

4.4.1. Préparation à la chirurgie

➤ Installation du matériel chirurgical

Il est important de réunir dans la salle d'intervention l'ensemble du matériel nécessaire à la chirurgie. Le praticien doit arrêter la liste exhaustive de l'instrumentation indispensable à chaque temps opératoire, ainsi que des instruments supplémentaires de rechange afin d'éviter toute sortie de l'assistant. [10]

➤ Préparation du patient

Le patient aura reçu, au préalable, un traitement antibioprophylactique comme le recommande l'AFSSAPS et, si nécessaire, une prémédication antalgique, anti-inflammatoire ou sédatif. Le protocole de préparation du patient avant intervention retenu est le suivant :

- La désinfection buccale avec un bain de bouche à base d'iode ou de biguanide
- L'habillage avec une blouse non stérile, des surchaussures et une charlotte
- L'installation du patient dans la salle d'intervention
- L'antiseptie cutanée avec un antiseptique alcoolique
- Le drapage du patient avec des champs de type chirurgical et stérile. [10]

➤ Préparation du praticien et assistants opératoires

- Le port d'une tenue spécifique non stérile comportant une tunique et un pantalon.
- Le port de sabots, masque chirurgical, charlotte ou cagoule et de lunettes ou loupes.
- Le lavage chirurgical des mains, désinfection chirurgicale par friction.
- Le port d'une blouse ou casaque stérile et des gants chirurgicaux. [10]

4.4.2. Protocole opératoire

4.4.2.1. Anesthésie

La plupart des actes en implantologie peuvent être réalisés sous anesthésie locale. L'anesthésie générale peut être indiquée lors des certaines situations particulières ; grandes reconstructions pré-implantaires ou pose d'un grand nombre d'implants dans le même temps chirurgical. [20]



Figure 52 : Infiltration de l'anesthésique [60]

4.4.2.2. Abord chirurgical du site

L'accès au site chirurgical passe par un lambeau muco-périosté de pleine épaisseur. Une incision nette est complète en profondeur facilite le décollement le plus atraumatique possible de ce dernier [14]. Deux types d'incisions peuvent être utilisés : crestale ou vestibulaire. [20]

Actuellement, l'incision crestale est la plus utilisée ; elle donne un accès suffisant et ménage la gencive des dents adjacentes. La combinaison des incisions crestale et intrasulculaire est la plus largement utilisée. [20]



Figure 53: Lambeau muco-périosté de pleine épaisseur [60]

4.4.2.3. Préparation du site implantaire

Une irrigation abondante avec du sérum physiologique évite toute nécrose osseuse due à l'échauffement durant la préparation osseuse. La température critique à ne pas dépasser pour obtenir un remodelage osseux correct est de 47°C pendant 1 minute. [34]

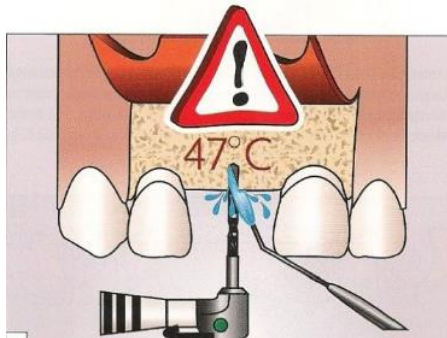


Figure 54: Température critique à ne pas dépasser lors du forage [14]

➤ Forage du lit implantaire

La préparation du lit implantaire doit être le plus atraumatique possible.

- **Franchissement de la corticale osseuse**

Le franchissement de la corticale s'effectue à l'aide d'une fraise boule ou d'un foret d'amorce, à une vitesse de 1500-2000 tr/min sous irrigation constante [29]

- **Forage en profondeur et détermination de la longueur de forage**

Le forage doit être alternatif, il débute par le foret pilote millimétré de 2mm de diamètre à 1200-1500 tr/min, qui est passé sur toute la profondeur prévue du site implantaire. L'usage d'un indicateur de direction et d'une jauge millimétré est nécessaire pour vérifier L'axe de préparation et la profondeur de forage. [14]



Figure 55: a : Forage du lit implantaire



b : Jauge de profondeur [60]

- **Elargissement du forage**

Ce forage est effectué avec des forêts de diamètre croissant à une vitesse de 1 200 à 1 500 tours/ minute. La vitesse doit être de 800 à 1 000 tours/ minute pour le dernier foret. [29]



Figure 56: Elargissement de forage [60]

- Evasement cervical

Pour les implants dont le diamètre du col est supérieur à celui du corps implantaire. Un évasement cervical doit être réalisé après la préparation du lit implantaire à la longueur et au diamètre souhaités [14]

- Taraudage

La plupart des nouveaux implants sont autotaraudants. Le taraudage est seulement indiqué en présence d'une qualité osseuse dense. Il est effectué à une vitesse lente 15 à 20 tr/min Pour un os très dense. [14]

4.4.2.4. Mise en place de l'implant

Le site osseux receveur doit être le siège d'un saignement suffisant pour réaliser le recouvrement de la surface de l'implant par le sang du patient « **BLOOD COATING** », indispensable à une bonne ostéointégration. En absence de saignement, il est plus prudent de reporter la mise en place de l'implant à une date ultérieure (6semaine). [35]

Plusieurs options de mise en place de l'implant sont possibles ; soit à l'aide d'un tournevis manuel, d'un contre-angle et du moteur implantaire à une vitesse de 15 à 20 tours/min , soit à l'aide d'une clé dynamométrique qui permet de vérifier le torque d'insertion . [29]



Figure 57: Mise en place de l'implant [60]

- Optimisation et évaluation de la stabilité primaire

La stabilité primaire de l'implant est un paramètre fondamental au succès de l'ostéointégration (Albrektson et al, 1986). En absence d'une stabilité primaire satisfaisante, l'interface os/implant peut être siège de micromouvement. Pouvant mener à une fibro-intégration synonyme de l'échec implantaire. L'évaluation se fait à la fin de la pose (stabilité primaire), ainsi qu'au terme de la cicatrisation (stabilité secondaire). Les méthodes d'évaluation varient, certaines sont subjectives, D'autres sont objectives ; utilisant des appareils tels que le périotest et l'osstell. [14]

- Mise en place de la vis de couverture ou du pilier de cicatrisation

Pour un protocole en deux temps, La vis de couverture est placée à l'aide d'un tournevis monté sur contre-angle. Le serrage est effectué à basse vitesse (15 à 20 tr/min).

Pour un protocole en un temps, un pilier de cicatrisation est connecté à l'implant, son rôle est de guider la cicatrisation de la gencive et de préparer l'émergence de la couronne à travers le sulcus péri-implantaire. [14]

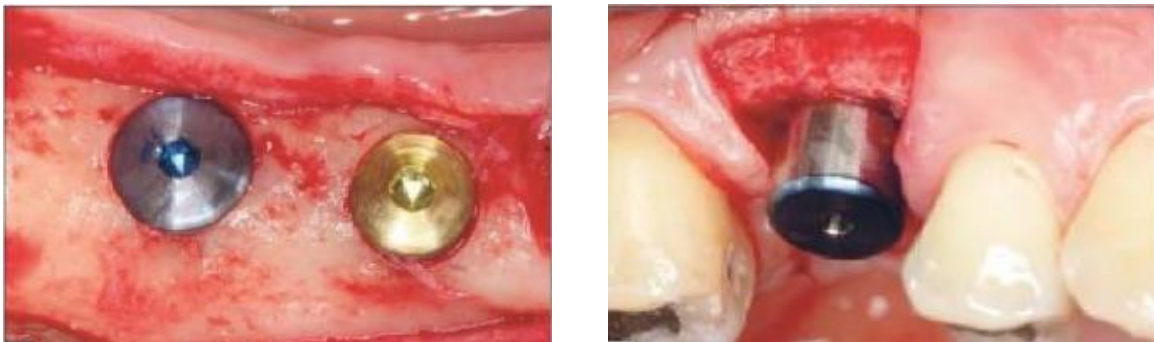


Figure 58: a : vis de couverture en place [14] b : Pilier de cicatrisation en place [14]

- Repositionnement et suture du lambeau

Le repositionnement passif du lambeau est vérifié avant les sutures. Une cicatrisation de première intention est recherchée. La technique de suture doit être simple dans sa conception, facile dans sa réalisation et efficace dans son résultat. [14]

- Radiographie de contrôle

Une radiographie de contrôle postopératoire permet de vérifier le bon positionnement spatial de l'implant par rapport aux structures anatomiques environnantes. [36]

4.4.2.5. Chirurgie de second temps (protocole en deux temps) « La mise en Fonction »

Spécifique à la technique en deux temps. Il s'agit de donner aux implants une émergence intrabuccale en remplaçant leur vis de couverture par des piliers de cicatrisations.[35]

Le réaménagement des tissus mous nécessaire pour cette seconde intervention peut être mis au profit pour traiter d'autres problèmes mucco-gingivaux (Grefe gingivale, aménagement des pailles par la technique de Palacci...) pour un meilleur résultat fonctionnel esthétique. [35]

C'est à ce stade aussi que l'on va évaluer la réussite de l'ostéointégration :

- Absence de douleur
- Absence de mobilité
- Production d'un son mat à la percussion axiale
- Absence de liseré radio-clair péri-implantaire à la radiographie de contrôle.

4.5. La Technique Chirurgicale Sans Lambeau « FLAPLESS »

L'avènement des nouvelles techniques d'imagerie, de planification chirurgicale 3D par modèles stéréolithographique, de guidage informatique et robotique ainsi que les demandes de plus en plus pressantes de nos patients : diminution des suites opératoires, diminution des temps opératoires, cicatrisation accélérée, ont naturellement conduit au concept de chirurgie micro invasive. Celui-ci s'est généralisé dans toutes les spécialités médicales Il était ainsi logique que ce virage thérapeutique soit également adopté par l'implantologie orale. [37]

L'élévation d'un lambeau mucopériosté a été associée à un certain degré De morbidité, d'inconfort et nécessite une suture ultérieure. La chirurgie implantaire sans lambeau a été

suggérée pour atténuer ces problèmes et consiste à placer un implant sans élévation de l'épithélium, du tissu conjonctif ou du périoste recouvrant l'os alvéolaire. [37]

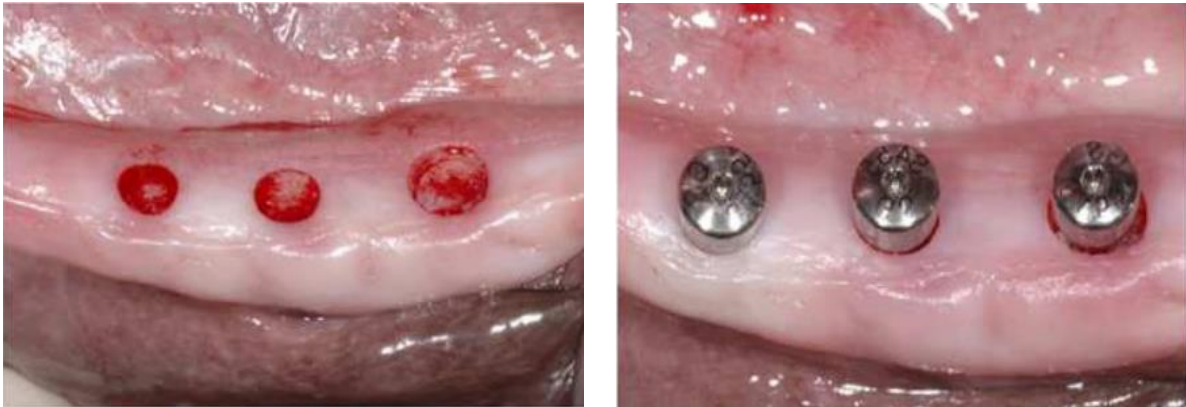


Figure 59: Technique flapless[37]

L'inconvénient majeur de cette technique était le manque de visibilité du site opératoire et le risque de perforation de la corticale mais aujourd'hui cette chirurgie peut être assistée par ordinateur grâce à des logiciels de planification (Simplant®, Nobel guide®). [38]

Différentes incisions ont été décrites pour la technique flapless :

- **La mini incision**
- **Le poinçon gingival**
- **La technique transmuqueuse**



Figure 60: Technique de poinçon gingival avec bistouri circulaire [38]

4.6. Extraction implantation immédiate

L'implantation immédiate post-extractionnelle associe dans le même temps opératoire l'extraction de la dent pathologique et la mise en place de l'implant. Elle est réalisée dans le site d'extraction qui n'a subi aucune cicatrisation, ni des tissus osseux ni des tissus mous [31]. La phase d'ostéointégration tire ainsi bénéfice du potentiel ostéogénique induit par le processus cicatriciel. [29]

La temporisation, à savoir attendre la cicatrisation et restaurer ensuite, va avoir pour conséquence quasi automatique la survenue d'une résorption physiologique en épaisseur et en hauteur, ainsi une diminution du capital osseux ne permettant plus la mise en place des implants sans avoir recours à une greffe osseuse d'apposition. Ce choix n'est donc pas anodin, car il va compliquer de façon importante le traitement ultérieur. [29]. Selon la revue systématique d'Esposito et al, les patients préfèrent les protocoles de traitement courts à la pose d'implants conventionnels avec une approche différée, vu l'impact négatif de la perte des dents sur l'esthétique et la satisfaction du patient. En fait, de nombreuses publications ont proposé des protocoles de réduction du temps de traitement dans les dentitions défailtantes en plaçant des implants dans des alvéoles d'extraction fraîches. Différentes classifications décrivent le moment de la pose des implants après l'extraction des dents. [39]

Tableau 4: Classification de Chen et Buser (2008) [40]

Classification	Terminologie descriptive	Situation clinique souhaitée lors de la pose des implants
Type 1	Pose immédiate	Site post extraction, sans cicatrisation des tissus osseux et mous
Type2	Pose précoce avec cicatrisation des parties molles (4 à 8 semaines après extraction)	Site post extraction, avec tissus mous cicatrisés mais sans cicatrisation osseuse significative
Type 3	Pose précoce avec cicatrisation osseuse partielle (12 à 16 semaines après extraction)	Site post extraction, avec tissus mous cicatrisés et cicatrisation osseuse significative
Type 4	Pose différée (6 mois ou plus après l'extraction)	Site post extraction entièrement cicatrisé

4.6.1. Indication de l'EII

- Toute extraction dentaire pour cause de carie ou de traumatisme sans présence de foyer infectieux ;
- Une expulsion dentaire traumatique avec préservation du capital osseux ;
- Des complications endodontiques indiquant l'extraction ;
- Une fêlure radiculaire ;
- Une rhizalyse d'une dent temporaire associée à l'agénésie de la dent permanente ;
- Une résorption radiculaire interne ou externe ;
 - Une résorption radiculaire post-orthodontique. [41]

4.6.2. Contre-indications de l'EII

- Une perte osseuse importante avant ou après extraction notamment l'absence totale de la paroi osseuse vestibulaire (contre-indication absolue) ;
- Un capital osseux insuffisant au-delà de l'apex dentaire pour stabiliser l'apex implantaire ;
- Une présence d'obstacles anatomiques (canal dentaire, sinus) ;
- Une extraction dentaire associée à un foyer infectieux important ;
- Stabilité primaire insuffisante ;
- Gencive kératinisée <2mm (chirurgie d'aménagement pré-implantaire nécessaire). [40] [41]

Un protocole rigoureux doit être respecté pour limiter les risques d'échecs d'ostéointégration et optimiser le résultat esthétique :

- **Extraction** : Elle doit être réalisée de la façon la plus atraumatique possible. [31]

L'objectif est de conserver le maximum de volume osseux et de préserver impérativement la table osseuse vestibulaire. [29]

- **La préparation de l'alvéole :** vérifier l'intégrité des tables osseuses et de réaliser un curetage soigneux de l'alvéole afin de ne laisser aucun tissu de granulation. [31]
- **Forage :** Le forage doit permettre l'insertion de l'implant en respectant l'intégrité de la table osseuse vestibulaire, qui garantira le succès esthétique de la restauration prothétique. [29]
- **Mise en place de l'implant :** La mise en place de l'implant suit les mêmes règles décrites précédemment dans le protocole chirurgical conventionnel.

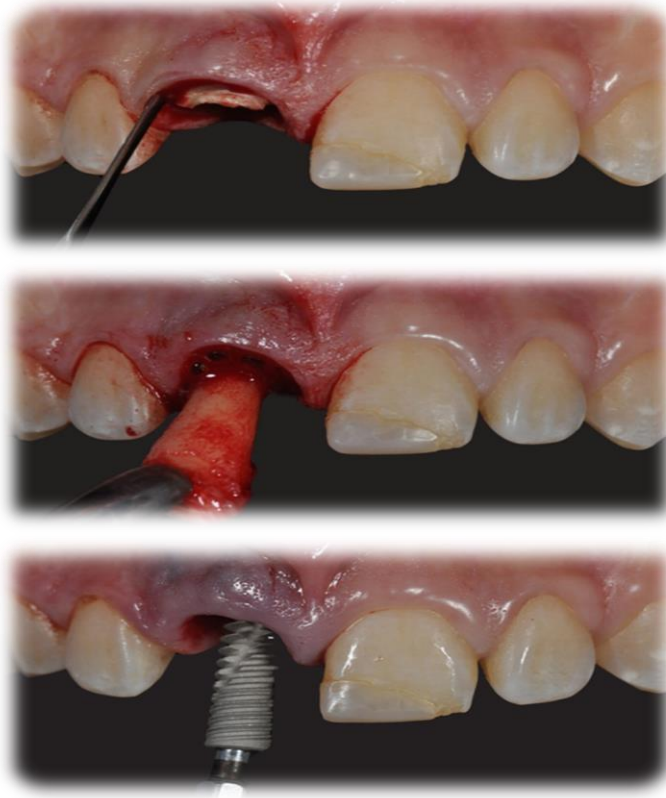


Figure 61 : Extraction implantation immédiate [31]

- **Comblement du hiatus :** Le comblement du hiatus entre l'implant et la table osseuse vestibulaire est réalisé à l'aide d'un biomatériau de substitution osseux qui peut être soit d'origine bovine Bio Oss®, soit d'origine humaine Bio Bank® ; soit d'origine synthétique Matribone®. [29]

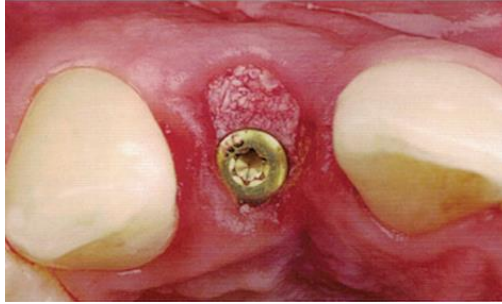


Figure 62: Comblement de l'hiatus entre l'implant et la table osseuse [41]

4.7. L'implantologie Assistée Par ordinateur

Au moment où les technologies numériques prennent une place prépondérante dans notre société, La chirurgie dentaire tend à mettre la technologie au cœur de l'art dentaire. De ce fait, la pose d'implant est aujourd'hui réalisable via de nouveaux procédés notamment l'assistance par ordinateur qui semble être l'une des techniques d'avenir de la chirurgie implantaire.

Le paradigme de l'implantologie guidée par l'anatomie des bases osseuses et les exigences chirurgicales évolua vers celui de l'implantologie guidée par les exigences prothétiques. Les premiers guides furent donc des duplicatas des projets prothétiques, plus ou moins précis, mais qui permettaient au premier foret d'indiquer la direction générale du forage.

L'usage du scanner puis du cône beam à l'instar de la radiographie rétro-alvéolaire et panoramique, ont permis une visualisation des bases osseuses et des obstacles anatomiques en trois dimensions, et une planification de la chirurgie implantaire. Cette planification se réalisait initialement sur planche calque 2D. Puis en 3D grâce à l'émergence en 1993 des logiciels de simulation implantaire.

L'omniprésence du souci de faire coïncider au maximum les axes de forages avec la réalité permit la naissance de l'étape suivante : le guide chirurgical réalisé par stéréolithographie. L'utilisation d'un guide stéréolithographique en chirurgie implantaire assistée par ordinateur semblerait permettre une transposition fidèle des axes implantaires de l'ordinateur à la cavité buccale. [42] [43]

Après avoir investi le champ de la prothèse sous la forme de la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO, en anglais CAD-CAM), l'informatique propose son aide à l'implantologiste dans [44] :

- La planification du traitement ;
- La chirurgie guidée lors de la pose d'implants ;
- La préparation d'une prothèse de temporisation réalisée avant même l'acte chirurgical.

4.7.1. La planification de traitement

Avec le logiciel 3D, le chirurgien a la possibilité d'effectuer un repérage des lieux avant la chirurgie. Il peut visiter la mandibule ou le maxillaire, identifier et localiser les éléments anatomiques, tels que le trou mentonnier, le canal dentaire à la mandibule, ou au maxillaire le canal incisif antérieur, les fosses nasales ou le sinus maxillaire. Il peut également de terminer le degré de cicatrisation osseuse après extraction. [44]

En pratique quotidienne, cette fonction du logiciel est d'une grande utilité, car la « visite 3D » est effectuée pour chaque patient après examen radiologique 3D. [44]

Les images sont acquises sous le format DICOM. C'est un format universel de gestion informatique des données issue de l'imagerie médicale. [42]

L'acquisition du fichier STL préopératoire permet d'obtenir un fichier numérique de la situation buccal initial. Elle peut être obtenue selon deux méthodes ;

- Technique directe : une caméra intra-orale est insérée en bouche et balaye la surface orale.
- Technique indirecte : le modèle issu de l'empreinte conventionnelle est scanné.



Figure 63: Empreinte optique des deux arcade dentaire [42]

Un projet prothétique est élaboré virtuellement à l'aide d'un logiciel CAO enregistré au format STL. Il se fait en fonction du type de dent à réhabiliter, de l'espace prothétique disponible et à partir de la morphologie proposée par le logiciel, inspirée de la morphologie des dents voisines [29]

Le logiciel de planification permet de fusionner les données DICOM et STL. Le praticien détermine des points repérables facilement sur les deux types de donnée et cette fusion se fait par un calcul informatique. [43]

Le Matching des deux fichiers permet d'établir la planification implantaire. Ce qui permet d'avoir une meilleure idée sure ; [43]

- L'axe idéal de l'implant en fonction du projet prothétique.
- La nécessité d'une augmentation des tissus mous ou durs.
- La dimension du pilier de cicatrisation à utiliser.
- Le pronostic de cicatrisation et le résultat esthétique.

Le choix des implants adaptés au cas, est réalisé grâce à une bibliothèque dans le logiciel permettant de choisir la marque, la longueur, et le diamètre de chaque implants (ex ; le logiciel Simplant propose 8000 implants de 90 marques.) .chaque implant peut être positionné est incliné dans les 3 sens de l'espace. [42]

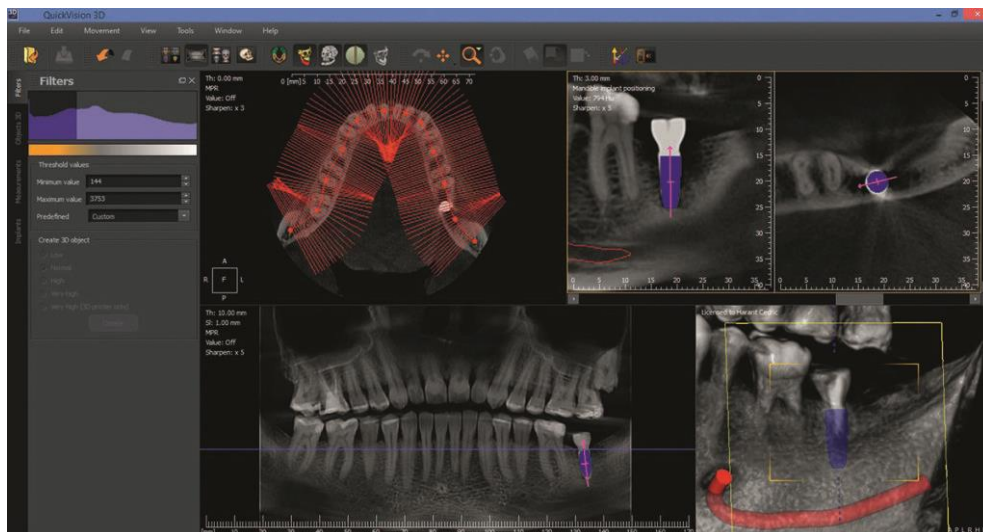


Figure 64: Planification du traitement implantaire avec un logiciel de planification [42]

4.7.2. La chirurgie guidée

Le guide chirurgical est l'élément clé qui va nous permettre de transférer la planification virtuelle en réalité clinique sans perte d'informations [29]. L'implantologie assistée par ordinateur utilise des guides fabriqués selon le procédé de stéréolithographie. Il s'agit d'une technique de prototypage rapide exploitée par l'industrie depuis les années 1980 (dans le domaine médical, la mécanique, l'aéronautique...). Le principe de ce procédé consiste à polymériser couche par couche une résine photosensible liquide à l'aide d'un faisceau laser commandé par ordinateur. [42]

Pour assurer la précision et la fidélité de la chirurgie guidée, le guide doit être repositionnable et immobile tout au long de l'intervention [43]. Trois catégories de guides ont été développées par les industriels : les guides à appui osseux, les guides à appuis dentaires, et les guides à appui muqueux.

De plus, nous disposons de la possibilité de réaliser l'intervention chirurgicale jusqu'à la pose de l'implant ou simplement de réaliser les forages initiaux : on parle de guides « full » ou « Safe » selon les marques, ou de guides « pilotes ». [29]

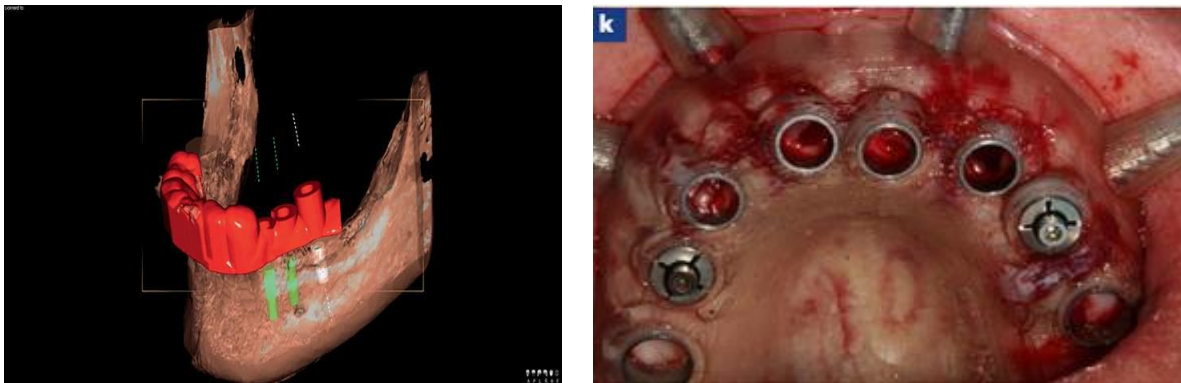


Figure 65 : a : Guide chirurgical virtuel [42] b: Guide chirurgical en stéréolithographie [14]

4.7.3. La préparation d'une prothèse de temporisation

Cette troisième indication de l'IAO est la plus « spectaculaire », renversant la chronologie des séquences. Au lieu de devoir préparer la prothèse implanto-portée après la pose des implants, l'IAO autorise la fabrication d'une prothèse temporaire avant même la pose des implants, c'est-à-dire sans transiter par la prise d'une empreinte post-chirurgicale. Cela n'est possible que si l'insertion chirurgicale des implants est suffisamment précise et que le transfert

des informations ayant trait à la chirurgie est suffisamment fidèle pour la reporter à la séquence prothétique. [14]

5. La prothèse Implantaire

Dans le cadre d'une réhabilitation orale implantaire, la finalité de notre traitement est la prothèse qui est placée sur les implants. Elle doit répondre à des exigences esthétiques et fonctionnelles. Sa réalisation représente donc un temps crucial et déterminant de cette thérapeutique. Il faut toujours garder à l'esprit l'objectif de tous nos traitements est la satisfaction de nos patients. [45]

5.1. L'empreinte

L'empreinte en implantologie comme en prothèse traditionnelle est une étape cruciale et incontournable qui permet de transférer fidèlement une situation de la clinique au laboratoire de prothèse. Elle permet d'enregistrer : [14]

- La situation des implants dans l'environnement buccal ;
- Le contour gingival ;
- Le profil d'émergence.

Elle se situe après la validation de l'ostéointégration. L'empreinte doit tenir compte des particularités de la prothèse implantaire. La précision de l'enregistrements des positions spatiales des implants est capitale [14]. C'est de ce principe que découle le cahier de charge des matériaux d'empreintes en implantologie, Les propriétés physico-chimiques recherchées vont dans le sens de l'obtention d'un système rigide et stable dans le temps. Les matériaux adaptés sont : [46]

- Les polyvinyle-siloxanes (élastomères de silicone réticulant par polyaddition)
- Les polyéthers
- Le plâtre (Empreinte *pick-up* d'arcade édentée)

5.1.1. Techniques d'empreintes

- Technique directe (Pick-up) (à ciel ouvert)

S'effectue à l'aide d'un porte empreinte perforé ou encore dit à ciel ouvert. Elle peut avoir lieu directement sur le col implantaire ou sur un pilier intermédiaire. Elle consiste à désolidariser le transfert d'empreinte de l'implant en accédant à la vis du transfert. L'empreinte est désinsérée avec le transfert qui sera connecté secondairement à la réplique de laboratoire. Cette technique n'est pas la plus simple mais elle ressemble être la plus fiable cela lui donne le titre de technique de choix. [46]

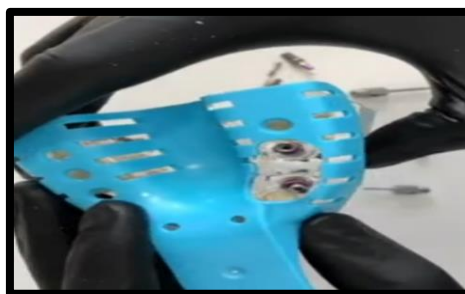


Figure 66: Empreinte à ciel ouvert Pick up [46]

- Technique indirecte (Pop-in) ou (Twist-lock) ou (à ciel fermé) :

Ce type d'empreinte permet d'utiliser un porte empreinte classique. Elle consiste, lors du retrait de l'empreinte, à laisser en place le transfert d'empreinte standard fixé à l'implant puis à le positionner secondairement dans l'empreinte, connecté à une réplique d'implant « analogue ». Cependant, sa moindre précision limite son indication à l'enregistrement d'un faible nombre d'implants. Elle trouve son indication en cas d'une prothèse unitaire ou moins de trois implants, implants parallèles et lors des espaces inter arcades insuffisants ou zones postérieures peu accessibles. [46]

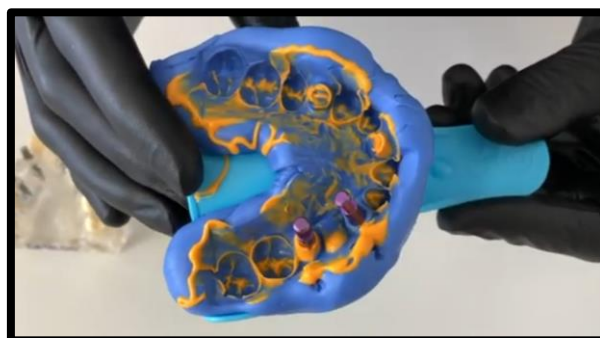


Figure 67: Empreinte à ciel fermé pop in [46]

- L'empreinte numérique

Elle a été introduite en implantologie dans les années 2000. Son principe consiste à placer un transfert d'empreinte, communément appelé corps de scannage ou « scanbody », de manière vissée ou clipsée au niveau de l'implant. L'empreinte optique est réalisée à l'aide d'un scanner intra-oral. [47]

La particularité de l'empreinte numérique est qu'elle est constituée de plusieurs fichiers « stl » ; L'arcade avec l'implant , L'arcade antagoniste ,L'empreinte de l'implant avec un scan body, L'empreinte de l'environnement gingival (profil d'émergence), L'empreinte de l'occlusion... etc. [48]



Figure 68 : Empreinte numérique [47]

5.2. Types de prothèses implanto-portées

Le choix du type de prothèse dépend de la situation clinique , plusieurs choix thérapeutique existent :

5.2.1. La prothèse fixe

C'est une prothèse inamovible, sa mise en place est définitive. Elle peut être unitaire (remplaçant une seule dent), plurale , ou même complète .

En fonction de la situation clinique Une prothèse implantaire fixe peut être soit ;

✓ **vissée**

la restauration est vissée sur des éléments intermédiaires (piliers), eux même vissés sur les implants. Lorsque La restauration est vissée directement dans le pas de vis interne du col de l'implant elle est dite « transvissée » (direct-implant) . Son avantage est le démontage aisé de la prothèse et l'absence du ciment de scellement. [49]



Figure 69: Restauration prothétique vissée [14]

✓ **Scellée**

La restauration est scellée sur un élément intermédiaire (pilier) lui-même transvissé sur l'implant. Son avantage principale est de pouvoir rattraper des axes implantaire divergents. l'inconvénient majeur de cette prothèse est la difficulté de démontage liée au ciment de scellement. [49]

5.2.2. La prothèse amovible complète supra-implantaire

La prothèse amovible complète supra-implantaire ou PACSI est une prothèse adjointe complète classique muco-supportée mais qui est en plus implanto-retenue. Elle est considérée comme la thérapeutique de référence dans le traitement de l'édentement total mandibulaire.

Les implants améliorent considérablement la rétention et la stabilisation de la prothèse, améliorant ainsi le confort et la qualité de vie des patients édentés.

Au niveau mandibulaire, il s'agit de deux implants symphysaires. La rétention de la prothèse sur implant se fait à l'aide d'attachement axiaux. [50]



Figure 70 : Prothèse Amovible stabilisé sur implants

CHAPITRE III

Complications et Echecs en Implantologie

Une analyse parfaite de l'état général et local du patient doit être menée avant tout plan de traitement implantaire afin de détecter d'éventuelles contre-indications à l'implantologie. Les suites opératoires, les complications et les échecs sont des événements indésirables qui surviennent à tout moment thérapeutique ce qui mène à l'anticipation des risques probables à chaque étape du plan de traitement : depuis le questionnaire médical jusqu'aux contrôles de maintenance. Les taux de succès des implants rapportés dans la littérature avoisinent 95 %. Cela signifie qu'environ 5 % des implants sont concernés par les échecs. [51]

Complications : Selon le Dictionnaire de la langue française Robert, les complications sont des « apparitions de phénomènes morbides nouveaux au cours d'une maladie, ou ces phénomènes eux-mêmes ». Il est important de faire la différence entre échecs et complications, ces dernières étant plus souvent temporaires et/ou réversibles. On distingue en implantologie, outre les complications per-opératoires, les complications postopératoires précoces et les complications postopératoires tardives. Les premières apparaissent tout de suite après l'intervention ou au bout de 24-48 heures, les secondes lors de l'exposition des implants, c'est-à-dire au bout de 3- 4 mois environ, après la période de cicatrisation. [52]

L'échec : Selon le Dictionnaire de la langue française Robert, un échec est un « revers éprouvé par quelqu'un qui voit ses calculs déjoués, ses espérances trompées ; faillite d'un projet ». Tout implant ostéointégré est considéré comme un succès. A l'inverse, tout implant déposé représente un échec. [52]

1. Critères de succès en implantologie selon Albrektsson et Zarb ,1986

1.1. Critères de succès implantaires

- Absence de mobilité clinique.
- Absence d'image radio-claire péri-implantaire sur une radiographie retro alvéolaire.
- La perte osseuse verticale annuelle doit être inférieure à 0,2 mm après la première année de mise en fonction de l'implant.
- Absence de douleurs, d'infection ou de neuropathie [14]

1.2. Critères de succès prothétiques

Un traitement prothétique est réussi s'il ne présente aucun des signes d'échecs suivants :

- Les modifications du plan de traitement dues à des implants mal positionnés.
- Absence de fracture, de fêlure, de dévissage des éléments prothétiques.

- Les réalisations prothétiques refaites plusieurs fois à cause de complications mécaniques (dévissages et fractures des différents composants).
- Un résultat esthétique non satisfaisant pour le patient.
- Les difficultés phonétiques persistantes.
- Les problèmes d'hygiène et de maintenance liés à un dessin prothétique inadéquat. [52]

1.3. Critères de succès thérapeutiques

La prothèse implanto-portée doit répondre à plusieurs critères :

- Fonctionnels (mastication, phonation) ;
- Psychologiques (absence de douleur et d'inconfort, résultat esthétique) ;
- Physiologiques (obtention et maintien de l'ostéointégration, absence d'inflammation tissulaire). L'impossibilité de répondre à l'un de ces critères est considérée comme un échec, même si les autres conditions sont remplies. [14]

2. Complications et échecs en implantologie

2.1. Complications chirurgicales

2.1.1. Complications per-opératoires

2.1.1.1. Complications Vasculaires

Une hémorragie per opératoire peut se produire ;

- Lors d'une incision des tissus mous (positionnement inapproprié des incisions, au-delà du vestibule
- Lors de la préparation osseuse du site implantaire (hémorragie due à une lésion d'une artère ou perforation de la corticale linguale). [51] [52]



Figure 71: Incision muqueuse crestal de pleine épaisseur. [51]

- **Cas particulier de l'hématome du plancher buccal** : Une fracture de la corticale interne lors de l'ostéotomie ou un déchirement du périoste lingual entraînent un risque hémorragique élevé. L'hémorragie se propage dans les tissus mous et la formation d'un hématome peut déplacer la langue et le plancher de bouche et obstruer les voies aériennes supérieures. Elle reste rare mais peut être fatale si elle n'est pas gérée à temps.[53]



Figure 72: Deux patients présentant un hématome du plancher buccal[53]

➤ **GESTION** : Une hémorragie des artères terminales se contrôle d'une simple compression ou par infiltration d'un vasoconstricteur. Le saignement des tissus mous est contrôlé aisément par les techniques suivantes : [53]

- Demander au patient de mordre 15 minutes sur une compresse ;
- Cautériser les points saignants avec un bistouri électrique ;
- Appliquer une pression directe sur les vaisseaux qui saignent.

Si le saignement continue, clamper les vaisseaux avec une pince hémostase et les ligaturer avec un fil résorbable imbibé de liquide hémostatique.

En cas de saignement intempestif au niveau osseux, lors de la mise en place de l'implant, il suffit de compresser les vaisseaux responsables du saignement. En cas de persistance on passe à la mise en place d'un matériau hémostatique ou d'une compresse iodoforme dans le site de forage et la suture par-dessus avec implantation différée. La compresse iodoformée sera retirée lors de l'intervention suivante (7 jours après). [53]

Les hémorragies post-opératoires surviennent généralement quelques heures après la fin de l'intervention. Le patient devra exercer une pression sur la zone hémorragique en mordant sur la compresse pendant 15 minutes. Si le saignement ne s'arrête pas, une vérification de la plaie et la mise en place de nouvelles sutures sont à réaliser. [53]

2.1.1.2. Complications Nerveuses

- ✓ **Lésion de la branche mandibulaire du trijumeau** : nerf alvéolo-dentaire, nerf lingual et nerf mentonnier. Il peut s'agir de : compression, contusion, étirement, section partielle ou totale à l'origine de troubles sensitifs importants (paresthésie, hypoesthésie, hyperesthésie, la dysesthésie, anesthésie complète) [54]

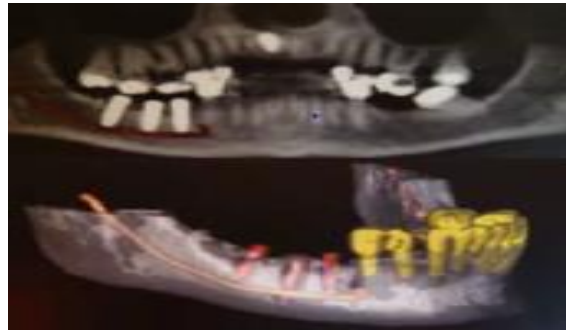


Figure 73: Images OPT et 3D Implants postérieurs sont en contact avec le nerf dentaire inférieur [54]

Lorsqu'une lésion neurologique se produit pendant une intervention implantaire, il faut déterminer si l'origine provient de l'implant en lui-même ou si c'est une séquelle de la manipulation et d'un œdème des tissus mous. [54]

➤ **Réagir le plus vite possible ;**

- Le premier réflexe à avoir est donc de réaliser un CBCT pour trouver l'origine de la complication.
- Les dysfonctions de sensibilité ressenties par le patient doivent être analysées et documentées le lendemain de l'intervention une fois les effets de l'anesthésie passés.
- La zone où la sensibilité est diminuée doit être délimitée et décrite en détail.
- Des tests simples sont réalisés pour déterminer le nerf atteint et son degré d'atteinte.
En cas de lésion du nerf lingual, le goût est testé. Si une lésion du nerf alvéolaire inférieur ou du nerf mentonnier est suspectée, la sensibilité de la lèvre et de la gencive est testée. Les mêmes tests sont réalisés 1 mois plus tard
- Adresser le patient en urgence à un neuro-chirurgien, En cas de douleur spontanée, de perte totale de sensibilité ou d'hyposensibilité. [54]

➤ **Que faire concrètement :**

- En cas d'implant directement responsable : il faut le déposer au plus vite.
- En cas d'implant indirectement responsable : l'origine vient de la pression du nerf engendrée par la compression de l'os par l'implant on dévisse l'implant de 1 à 2 mm et l'on surveille.
- Une Prescription de vitamines B6-B12 en cas de névrite, d'anti-inflammatoire stéroïdiens ou non stéroïdiens pendant 3 semaines en cas d'altération de sensibilité d'origine inflammatoire peut être efficaces. [54]

2.1.1.3. Perforation des cavités nasales ou sinusales (pénétration partielle)

Dans des conditions d'asepsie adéquates, Une pénétration de 1 à 2 mm reste asymptomatique. Par contre, l'effraction de la membrane de Schneider peut entraîner une sinusite, fistule ou communication bucco-sinusienne. Dans ce cas, le patient doit être adressé à un médecin spécialiste en ORL. [55]



Figure 74: Perforation de la membrane de Schneider et du plancher sinusien [55]

➤ **Expulsion intra sinusale de l'implant :**

Complication majeure de la chirurgie maxillaire. Elle peut se faire soit au cours de la chirurgie, soit pendant la phase d'ostéointégration. [53]

➤ **Gestion d'une perforation du plancher nasal**

- Des conseils sont prodigués au patient : ne pas souffler par le nez, éviter de fumer, de pratiquer la natation, de jouer d'un instrument à vent ou encore de tousser en gardant la bouche fermée.
- Une prescription d'antibiotiques, d'anti-inflammatoires et de bain de bouche à la chlorhexidine est également réalisée.

- Des contrôles réguliers afin de vérifier la bonne ostéointégration de l'implant et la cicatrisation osseuse du plancher. [55]

➤ **Gestion d'une Perforation des fosses nasales**

Une complication au niveau des fosses nasales est vite décelable par le patient lui-même: écoulement purulent, douleur ou même saignement. Il ne tardera pas à venir en urgence pour se faire soigner. Dans ce cas, la dépose de l'implant peut être envisagée avec une greffe osseuse et une réimplantation à quelques mois postopératoires. [55]

➤ **Gestion d'une Perforation du plancher sinusien**

- **Perforation inférieure à 2mm de diamètre** : Si la perforation du plancher sinusien est due au foret pilote, la complication est mineure car le diamètre de la perforation ne dépasse pas 2mm. Les étapes d'implantation sont poursuivies en veillant à ne pas toucher le plancher sinusien avec les autres forets et l'implant. [53]

- **Perforation de plus gros diamètre** : Si un foret de gros diamètre a pénétré dans le plancher sinusien, il est recommandé de stopper l'intervention. Un pansement en collagène est placé dans l'ostéotomie et une fermeture primaire des tissus mous est réalisée. La pose d'un implant pourra être retentée 3 à 4 mois plus tard. [53]

2.1.1.4. Fractures instrumentales

Fracture des instruments rotatifs de petit calibre.

2.1.1.5. Déglutition et inhalation

La déglutition d'un instrument ou de l'implant n'entraîne pas de complications majeures, il est éliminé par voie naturelle. En revanche, l'inhalation d'un instrument constitue une urgence médicale. [51]

➤ **Gestion :**

- Informer le malade si ce dernier ne s'est pas rendu compte.
- En cas de déglutition le patient reste sous contrôle radiographique jusqu'à l'expulsion de l'objet.
- En cas d'inhalation le patient doit être adresser à un service hospitalier. [51]

2.1.1.6. Fenestration et déhiscence

La pose d'un implant dans un volume osseux déficient (< 6 mm) ou dans un axe erroné peut conduire à une fenestration ou à une déhiscence. Ces défauts osseux peuvent être comblés par des greffes simultanées. [14]

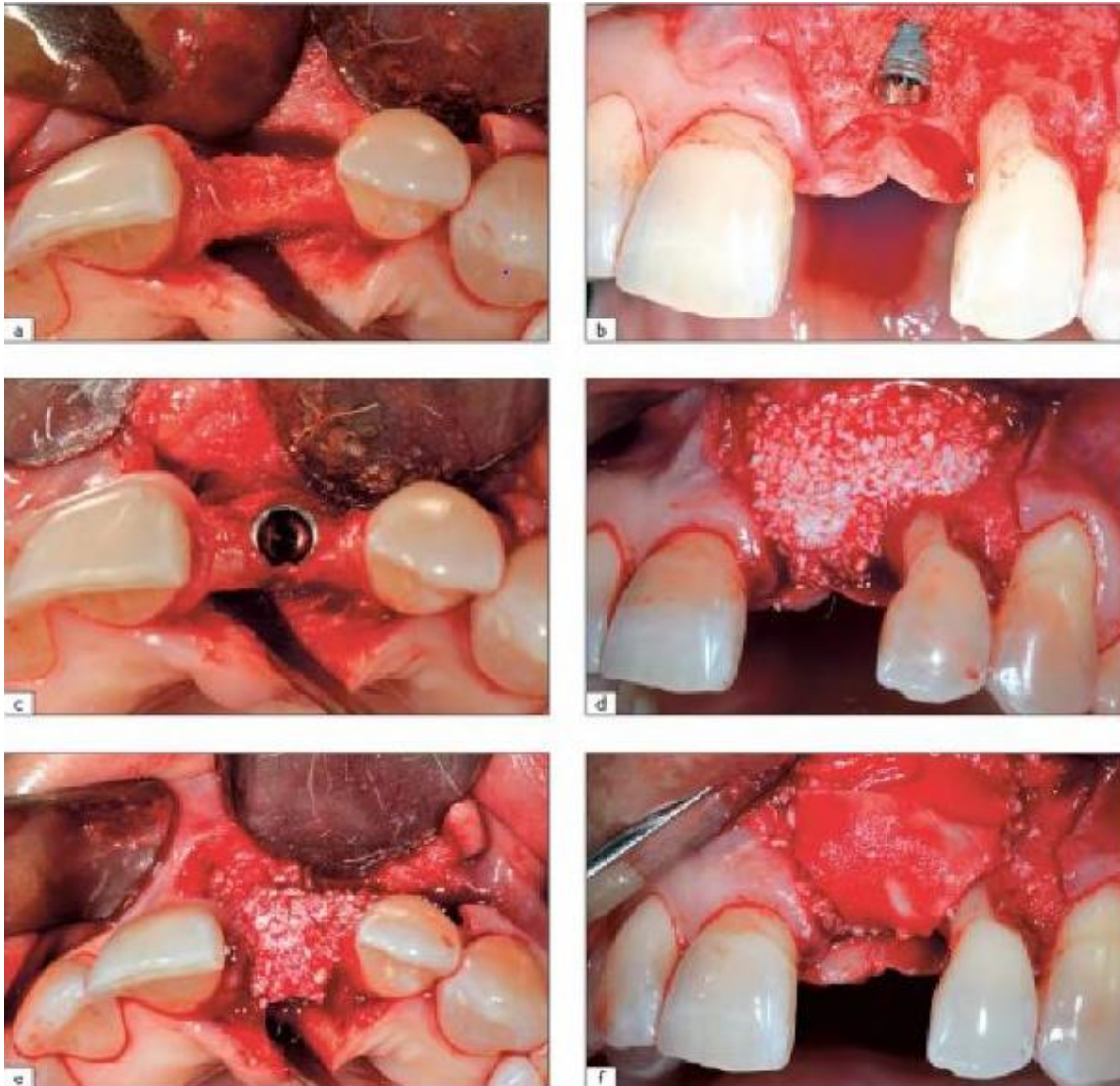


Figure 75: Déhiscence horizontale au maxillaire lors de la pose d'un implant [14]

2.1.1.7. L'absence de stabilité primaire

Un implant non stable en fin d'intervention peut compromettre l'ostéointégration, En cas de mobilité il est recommandé de déposer l'implant immédiatement et le remplacer par un autre plus large ou/et plus long. En cas d'os de faible densité il est recommandé d'utiliser des implants autotaraudants pour améliorer cette stabilité. [14]

2.1.1.8. Échauffement de l'os lors du forage

Une élévation trop importante de la température au-dessus de 47° degrés durant 1 minute est la cause d'une encapsulation fibreuse à l'interface os-implant. [56]

➤ **Gestion :**

- Retirer l'implant, un curetage de tout le tissu nécrotique est nécessaire.
- Le patient reçoit une prescription d'antibiotique, d'anti inflammatoire plus antalgique.
- Une greffe osseuse semble être nécessaire et une réimplantation peuvent être envisagée après 3 à 4 mois. [56]

2.1.1.9. Vissage incomplet d'une vis de couverture ou d'un pilier de cicatrisation

Cet évènement peut être sans suite, mais il peut aussi être à l'origine d'une nécrose tissulaire ou d'une infection locale. [51]

2.1.1.10. Malposition de l'implant

➤ **Lésion des dents adjacentes a l'implant**

Si on suspecte l'atteinte d'une dent on met le patient sous antibiothérapie en attendant la réalisation d'un traitement endodontique pour éviter le développement d'un abcès qui peut compromettre l'ostéointégration. Dans Certains cas on doit déposer l'implant et/ou extraire la dent adjacente. [51]



Figure 76: Dent endommagée par un implant [53]

2.1.2. Complications postopératoires

2.1.2.1. Complication vasculaire post opératoire :

- Œdème

Complication bénigne après une intervention chirurgicale. Pour lutter contre l'œdème une poche de glace doit être appliquée directement en sortant du bloc opératoire. Une prescription d'AIS aide également à lutter contre l'œdème. [51]

- Hématome et ecchymose

Stase sanguine chez les sujets ayant une fragilité capillaire, ils disparaissent en une semaine en règle générale. [51]

- Hémorragie post opératoire

Survient généralement quelques heures après la fin de l'intervention, des conseils de prise en charge du saignement doivent être donnés au patient. Il doit exercer une pression sur la zone en mordant sur une compresse pendant 15 minutes. Si le saignement ne s'arrête pas il doit consulter son praticien. [51]

2.1.2.2. Douleur post opératoire

Sont rares après une pose d'implant et sont dues à une compression osseuse, nerveuse, échauffement de l'os. En cas de douleur anormale le patient doit revenir pour déterminer l'origine de cette douleur. [51]

2.1.2.3. Complications Infectieuses

Les lésions péri-apical implantaire correspondent au développement d'une zone radio claire à l'extrémité de l'implant ostéointégré. Cette lésion est provoquée par des bactéries présentes au moment de la pose. Une péri-implantite rétrograde est une situation d'urgence. Il faut la traiter pour éviter toute perte d'ostéointégration. Le traitement passe principalement par le débridement et le curetage de la lésion.

2.1.2.4. Complications Muqueuses

- Réouverture de la plaie

Suite à la rupture d'une suture ou la déhiscence de la plaie dans les jours suivants la chirurgie; ça nécessite une intervention d'urgence afin de recréer l'étanchéité des tissus et éviter tout risque d'infection, de nécrose osseuse ou de douleurs. [55]

- **Exposition de la vis de couverture**

Fermeture inappropriée du site opératoire ou enfouissement insuffisant de l'implant. [51]

- **Abcès sur une suture**

Pendant la phase de cicatrisation la muqueuse peut recouvrir un point de suture ceci peut entraîner la formation d'un abcès. [14]

- **Blessures et/ou compression par la prothèse provisoire**

L'intrados doit être dégagé au niveau des implants et un rebasage est effectué à l'aide d'une résine à prise retardée. Les contrôles sont réguliers pour rebaser l'intrados et suivre l'évolution de la cicatrisation. [55]



Figure 77: a : vis de couverture exposée

b : abcès vestibulaire. [53]

2.2. Complications biologiques

2.2.1. Échecs de l'ostéointégration

Le contrôle de l'ostéointégration de l'implant après un délai de 2 à 3 mois de cicatrisation est l'étape décisive du traitement dans son ensemble.

L'absence d'ostéointégration de l'implant peut être constatée de plusieurs manières :

- Son incorrect à la percussion ; un son « mat » est le signe d'une interposition fibreuse à l'interface os/ implant.
- Mobilité de l'implant ; la mobilisation de l'implant peut être testée lors des différentes manœuvres de vissage et de dévissage de la vis de cicatrisation.
- Douleurs lors des manœuvres de dévissage et vissage ; même si l'implant ne peut pas être mobilisé.
- Une perte osseuse péri-implantaire importante. [14]

La perte de l'ostéointégration peut être la conséquence de ;

- Echauffement de l'os.
- Contamination externe ou une infection préalable du site implantaire.
- Compression osseuse excessive.
- Défaut de vascularisation de l'os.
- Blocage insuffisant de l'implant.
- Mise en charge prématurée de l'implant [57]

2.2.2. Complications d'origines infectieuses

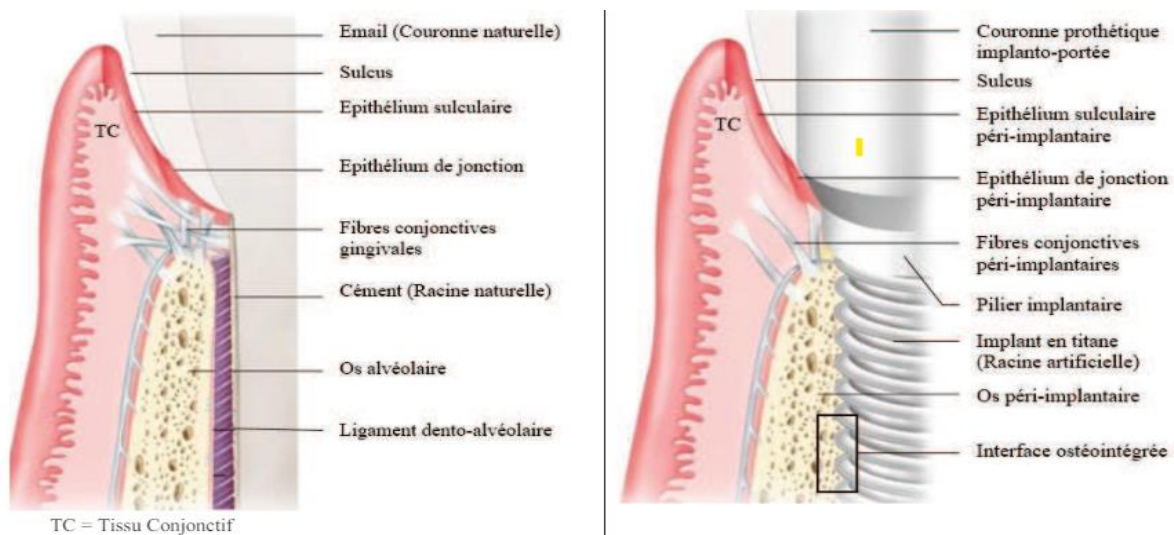


Figure 78: parodonte versus tissus péri implantaire [58]

Les mucosites et péri-implantites apparaissent de plus en plus fréquemment, à la fois en raison de l'augmentation considérable du nombre d'implants posés chaque année et par l'allongement de la durée d'observation. [59]

2.2.2.1. La mucosité péri-implantaire

La mucosite se définit comme l'inflammation réversible des tissus mous supracrestaux autour des implants en fonction. La mucosite péri-implantaire s'identifie cliniquement par la présence d'une rougeur et d'un œdème, l'existence d'un saignement au sondage représente l'élément diagnostique le plus important. [53]

➤ Le diagnostic de mucosite péri implantaire

- La présence d'un saignement et/ou suppuration au sondage doux avec ou sans augmentation de la profondeur de sondage en comparaison des examens précédents.

- Absence de perte osseuse indépendamment du remodelage osseux initial.
- La mucosite péri-implantaire est un précurseur de la péri-implantite. [52]



Figure 79: Mucosite péri implantaire [52].

2.2.2.2. La Péri-implantite

C'est une pathologie induite par la plaque caractérisée par une inflammation de la muqueuse péri implantaire et une perte progressive de support osseux. Elle est favorisée par un mauvais contrôle de plaque et des antécédents de parodontite, prothèse ne favorisant le contrôle de plaque, facteurs biomécaniques...

La péri-implantite est caractérisée par une lésion qui s'étend au-delà de l'épithélium de jonction/poche. Infiltrat inflammatoire : plasmocytes, macrophages et neutrophiles. [53]



Figure 80: Examen clinique et Rx d'une lésion péri implantaire sur l'implant [36]

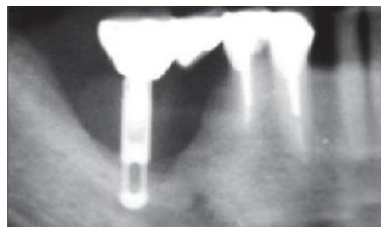


Figure 81: Lyse osseuse étendue d'origine infectieuse. [14]

➤ **Diagnostic de la péri-implantite**

On retrouve la présence de plaque bactérienne, une inflammation gingivale, éventuellement un saignement au sondage et une suppuration. De plus, l'image radiologique montre une alvéolyse angulaire. Ces phénomènes sont non douloureux et d'évolution rapide. La profondeur de sondage n'est pas un élément suffisant car l'attache péri-implantaire est différente de l'attache péri dentaire et la profondeur de sondage y est systématiquement supérieure. Et une perte osseuse indépendamment du remodelage osseux initial. [60]

➤ **Comparaison péri-implantite–parodontite**

On retrouve la même flore pathogène, une perte d'attache et d'os marginal. En revanche, la destruction péri-implantaire est plus importante qu'autour des dents. La péri-implantite existe même en l'absence de facteurs mécaniques selon Lindhe, 1992. Les données suggèrent que la progression de la péri-implantite semble être plus rapide que celle de la parodontite.

Les principaux facteurs de risque d'apparition des péri-implantites sont :

- Les antécédents de pathologie parodontale ;
- Le manque d'hygiène orale ;
- La consommation tabagique ;
- Absence de suivi péri-implantaire ;
- Mise en place dans des conditions/situations à risque. [61]

➤ **Gestion**

- ✓ **Enseignement du brossage au patient** ; le patient doit effectuer un contrôle de plaque efficace. [53]



Figure 82: Contrôle de plaque [53]

✓ Détartrage, polissage, surfaçage

Une maintenance professionnelle est nécessaire, dont son rythme varie en fonction de la capacité du patient à brosser et de la vitesse de dépôt de tartre, En utilisant des curettes manuelles en titane pur ou en céramique, des inserts ultrasoniques en plastique ou en Teflon®, ainsi que des aéropolisseurs avec embout à usage unique spécialement conçus pour la péri-implantologie pour éviter de nuire aux surfaces implantaires. [59]



Figure 83: Aéropolissage des surfaces implantaires avec embout spécial. [53]

✓ Les traitements chimiques

Un débridement chimique (antiseptique, antibiotique par voie locale ou générale) assoié au débridement mécanique permettrait selon les études de réduire l'inflammation mais aussi la profondeur de poche à 6 mois (Renvert et coll, 2008 et 2009). [53]

- Antiseptique

Chez les patients présentant des poches peu profondes autour des implants, les antiseptiques tels que les bains de bouche contenant de la chlorhexidine à 0,2% ou des huiles essentielles (associés aux mesures mécaniques) ont le pouvoir de diminuer l'indice de plaque et l'indice de saignement au sondage.

Il est bénéfique d'appliquer localement de l'eau oxygénée à 5 Vol à l'implant, tout comme le rinçage à l'aide d'une solution iodée (10% de Bétadine®) Après avoir effectué un débridement mécanique. [53]

- Antibiotiques

Les antibiotiques locaux peuvent être associés aux traitements mécaniques : fibres imprégnées de tétracycline (Actisite®, Alza), gels à libération lente contenant de doxycycline (Atridox®, Tolmar) ou microbilles de minocycline (Arestin®, OraPharma).

Une décontamination mécanique et chimique associée à une antibiothérapie par voie générale (Amoxicilline et Métronidazole) a été évaluée scientifiquement et représente une thérapeutique efficace. (Heitz-Mayfield et coll, 2012). [53]



Figure 84: a : Irrigation sous-muqueuse b : Application locale d'un antibiotique [53]

✓ Traitement au laser

Des études ont démontré qu'avec le laser, les résultats cliniques sur les lésions étaient meilleurs qu'avec un débridement mécanique classique (Schwarz et coll, 2006). [53]



Figure 85: laser Er:YAG utilisé pour les traitements autour des implants. [53]

✓ **Les traitements chirurgicaux :**

La chirurgie résectrice et le repositionnement apical des lambeaux sont des options de choix pour améliorer l'accessibilité au nettoyage et réduire la profondeur de poche dans les zones non concernées par l'esthétique à condition que la perte osseuse soit peu profonde. [53]



Figure 86 : Réalisation du lambeau d'accès, décontamination du site et sutures du lambeau. [14]

- **La Régénération Osseuse Guidée (R.O.G) :**

Son fonctionnement consiste à créer de manière artificielle un espace entre une membrane et la zone osseuse. Les mécanismes mécaniques (vis d'espacement, renforts en titane) créent un vide entre la membrane et l'os. La membrane permet de maintenir un caillot sanguin stable, à partir duquel la prolifération de cellules différenciées conduit à la formation d'un os nouveau. Mais l'os doit être placé sous la membrane : l'os peut être du coagulum prélevé lors du forage, des fragments osseux prélevés sur un autre site ou de l'os de synthèse. Après cette opération, le lambeau muqueux est réimplanté afin de recouvrir entièrement le matériau en place pendant toute la phase de maturation tissulaire et suturé de manière imperméable. [53]

2.3. Échec esthétique

Les complications esthétiques surviennent majoritairement au maxillaire, elles sont moins visibles à la mandibule, et sont surtout apparentes en prothèse fixée. [51]

➤ **Problèmes esthétiques en édentement unitaire [55]**

✓ **Longueur coronaire défavorable**

La présence d'une couronne prothétique trop longue à la fin d'un traitement implantaire constitue un grave préjudice esthétique pour le sourire gingival.

✓ Profil d'émergence inadéquat

Le profil d'émergence est un paramètre fondamental qui agit directement sur la morphologie coronaire et qui participe à l'édification d'une prothèse implantaire esthétique. Le mauvais choix du diamètre implantaire et de l'élément intermédiaire peut être ressenti comme un échec.

✓ Limite cervicale visible

La limite cervicale d'une prothèse supra-implantaire doit être située au maximum 2 à 3 mm sous la gencive. Cette exigence doit être satisfaite vestibulairement pour les dents antérieures et les prémolaires maxillaires lorsque la ligne du sourire est haute. Les problèmes esthétiques liés à la limite cervicale paraissent sous la dépendance de nombreux facteurs :

- Mauvais positionnement de l'implant dans le sens vertical ;
 - Mauvais choix de l'élément intermédiaire ;
 - Transparence du métal à travers la gencive. [51]
- ✓ **Absence de papilles** : Leur absence entraîne l'apparition de "trous noirs" qui ne peuvent être éliminés par un artifice prothétique de manière satisfaisante. [51]



Figure 87: Axe implantaire erroné [14]



Figure 88 : Absence complète de papille et apparition de trou noir [14]

➤ **Problèmes Esthétiques En Edentement Complet**

✓ **Problèmes esthétiques en prothèse inamovible transvissée de type pilotis**

À la mandibule Il existe peu de problèmes esthétiques pour ce type de bridge vu la non visibilité des piliers lors du sourire. Au maxillaire Par contre ce type de réhabilitation a conduit à de nombreux échecs qui ont limité très largement son indication au maxillaire, en raison :

- Du soutien inadéquat de la lèvre supérieure dû à la résorption osseuse centripète importante non compensée dans le plan horizontal par une fausse gencive vestibulaire
- De la visibilité des composants métalliques découverts immanquablement par une lèvre supérieure courte ou un sourire gingival. [55]

➤ **Problèmes esthétiques en prothèse fixée scellée ou transvissée**

Présence d'implants au niveau des embrasures : le point d'émergence implantaire dans le plan mésiodistal est capital pour la réalisation prothétique. Il doit se situer en regard d'un élément prothétique pour que les profils d'émergence simulent le naturel. Les éléments de référence ne sont plus anatomiques mais prothétiques. La position idéale des implants est assurée par un guide chirurgical. [53]

Emergence des vis sur les faces vestibulaires : La résorption osseuse maxillaire centripète impose souvent une angulation palatine donnant un axe vestibulaire à la vis de prothèse. La réalisation d'un bridge directement vissé sur les implants impose d'avoir les têtes de vis visibles sur la face vestibulaire des incisives et des canines, ce qui est esthétiquement inacceptable.[53]

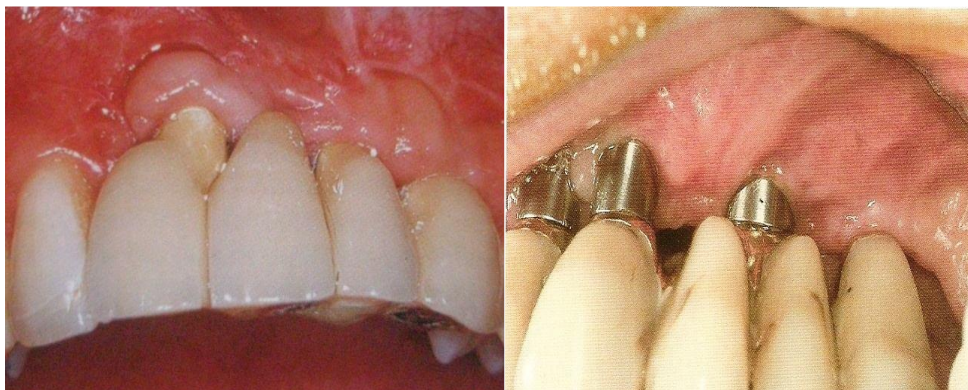


Figure 89: Les émergences implantaire se situent au niveau des embrasures [53]

➤ **Gestion**

- **Les fausses gencives** : L'utilisation de fausses gencives en céramique rose permet de pallier la perte de papilles. Fixée à la couronne prothétique, elle compense le manque de tissu et améliore le rendu esthétique avec un résultat proche de la réalité. [53]

- **Modification du point de contact** : Un point de contact en position plus apicale permet de fermer l'embrasure interdentaire donnant ainsi l'illusion d'avoir une papille interdentaire de forme idéale. [53]

- **Concept du « platform switching »** : Le « platform switching » est un concept qui utilise des composants prothétiques de diamètres inférieurs à celui du col implantaire. Ainsi, il limite la résorption osseuse péri-implantaire et permet par conséquent le maintien du volume papillaire. Le « platform switching » est donc indiqué dans les secteurs esthétiques tel que le secteur maxillaire antérieur (Baumgarten et coll, 2005 et Chiche, 2005). [53]

-



Figure 90: Principe du « platform switching » avec un col prothétique plus fin que le col implantaire [53]

- **L'implant festonné** : L'implant festonné se caractérise par la présence d'une plateforme plus coronaire en interproximal qu'au niveau vestibulaire ou lingual/palatin. Il imite le contour festonné de la jonction amélo-cémentaire, et réduit donc le remodelage osseux en maintenant l'os interproximal le plus coronaire possible. La hauteur de la papille interdentaire est par conséquent préservée. [53]

- **Le soutien de lèvre** : problème principalement rencontré dans les cas de prothèse supra implantaire complète.

Il est impératif de réaliser un modèle d'étude avant toute pose implantaire. Le patient essaie alors le montage sur une plaque base résine sans fausse gencive afin de visualiser le volume occupé par la future prothèse.

2.4 . Échec fonctionnel

- ✓ **Problèmes phonétiques** : Une prononciation difficile de certaines lettres (S et T en particulier) est fréquente avec le bridge implanto-porté maxillaire. Un passage d'air entre la restauration prothétique et le palais peut créer des difficultés phonétiques majeures ;
- ✓ **Rétention alimentaire** : Des macro-aliments se coincent sous les éléments en extension, dans les espaces inter-implantaires ou sous la fausse gencive en résine ;
- ✓ **Problèmes occlusaux** : La présence de vis au niveau des faces occlusales et son orifice contrarie l'obtention des contacts harmonieux et correctement répartis pour guider les forces axiales et trouble également l'harmonie des glissements dans les mouvements de propulsion et de latéralité ;
- ✓ **Inconfort lingual** : Lors d'un édentement mandibulaire postérieur ancien non compensé, un inconfort lingual peut être ressenti par le patient suite à la mise en place de la prothèse. Cette gêne disparaît le plus souvent suite à une période d'adaptation de quelques semaines. [57]

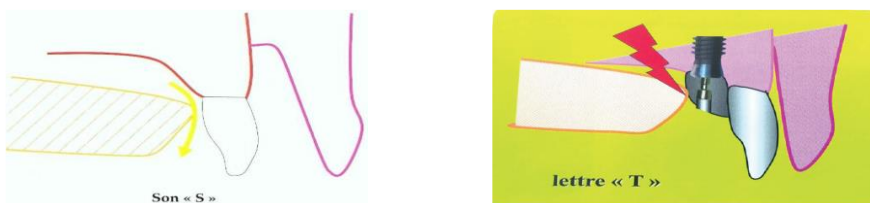


Figure 91: Position linguale lors de la prononciation des sons « s » et « t » [52] [61]

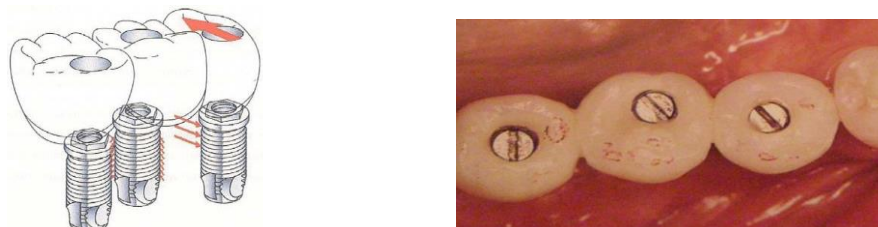


Figure 92: La présence des vis au niveau des faces occlusales des implants disposés en tripode [52]

2.5. Les complications techniques

- ✓ **Les fractures** : d'après Morgan et coll. 1993, toute fracture en implantologie étaient des fractures de fatigue à cause de contraintes répétée mais faibles.

- **Fracture de l'implant** : La fracture peut se situer à n'importe quelle hauteur du corps de l'implant, dans tous Les cas la fracture de l'implant est un échec en implantologie qui nécessite la dépose de ce dernier le plus tôt possible est son remplacement immédiat ou diffère.

Certain cas de dépose nécessite l'orientation du patient vers un service chirurgical spécialisé vu qu'ils existent certain système qui ne permet pas une dépose aisée. [51]



Figure 93: Fracture implantaire [51]

- **Fracture de la vis de l'implant**

Complication très fréquente, si le retrait de la vis est impossible on passe à la dépose de l'implant. Cette fracture est précédée de plusieurs dévissages. Un dévissage répète doit donc alerter le praticien. [62]

➤ **Si la vis n'est pas bloquée à l'intérieur de l'implant**

Le fragment est visible est mobile on peut utiliser une simple sonde pour le faire remonter.

➤ **Si la vis est bloquée à l'intérieur de l'implant :**

Le fragment se vis est coincé, immobile, on doit utiliser un instrument basé sur le principe du tourne à gauche. [62]

- Fracture de la vis de prothèse :

Toute fracture de vis de prothèse est précédée de dévissage répétitif lie à des défauts d'adaptation de l'armature. Lorsque la vis est déposable il suffit juste de la changer à condition que le filetage interne de la vis de pilier soit intacte.

Si la dépose est impossible il suffit de déposer le pilier prothétique et corriger le défaut ou alors de remplacer le pilier. [62]

✓ Fracture des piliers

Complication rare est principalement d'ordre mécanique, actuellement tous les implants sont munis d'un système antirrotationnel et ont des qualités de serrage supérieur. [62]

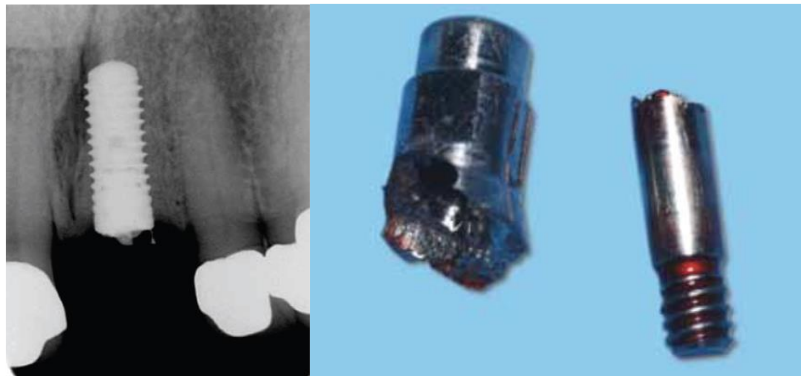


Figure 94: Rétro alvéolaire et fragment de vis illustrant la localisation de la fracture d'une vis de pilier [62]

✓ Fracture au niveau prothétique

- **Fracture de l'extension prothétique :** les éléments en extension sont contre indiqués dans le cas de reconstruction de prothèse partielle de petite étendue.
- **Fracture du cosmétique :** survient lorsque l'occlusion est mal équilibrée, si la fracture représente un petit fragment on peut le remplacer par des composites spécifiques. Si le fragment est important on doit remplacer la prothèse par une autre en prenant garde de l'occlusion pour éviter une nouvelle fracture.

- **Fracture de la prothèse antagoniste** : surtout dans les cas où un bridge implanta porte est place à la mandibule. Un renfort doit être réaliser dans la prothèse antagoniste a l'aide d'une plaque coulée incluse dans la résine.
- **Fracture de l'armature** : La conception de la prothèse doit tenir compte de la puissance mandatrice une fois la prothèse est en fonction, sans oublier le renforcement de l'armature et une bonne répartition des charges occlusales. [51]

✓ **Les dévissages :**

- **Dévissage de la vis de la prothèse**

Dans le cas de prothèse transvissée la vis est recouverte du composite à visée esthétique. Une boulette du téflon est placée au niveau de la tête de vis avant de la recouvrir par la résine composite. [51]

- **Dévissage de la vis du pilier**

Dans le cas de prothèse transvissée il suffit de déposer le composite recouvrant la vis.

En cas de prothèse scellée la manœuvre est plus compliquée. Bert conseille les praticiens d'une part de sceller leur prothèse avec du ciment poly carboxylate (Durelon) qui est étanche et se fissure lorsqu'il est soumis aux secousses de l'arrache couronne et d'autre part munir les chapes prothétiques d'encoche linguale ou palatine pour y insérer l'embout d'un arrache couronne. [51]

Si la dépose est impossible le praticien n'aura pas d'autre choix que de la découper.

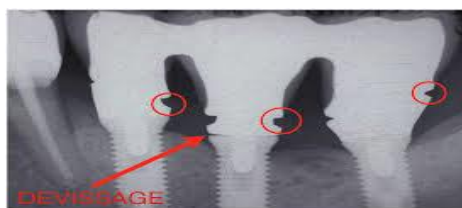


Figure 95: Dévissage de la vis du pilier. [51]

✓ **Filetage interne endommagé**

Complication rare mais doit être pris en charge rapidement sans quoi l'implant est inutilisable, on doit réparer le filetage interne grâce à un taraud spécifique à l'implant.

3. L'omnipraticien doit-il intervenir ?

Le chirurgien-dentiste est dans l'obligation de recevoir et de soulager une urgence douloureuse ou infectieuse Art.L. 1100-5 de la loi de 4 mars 2002 (CSP Français) : toute personne a le droit de recevoir des soins visant à soulager sa douleur.

Si le praticien est celui qui a réalisé la mise en place de l'implant, il est tenu à une obligation de suivi et de maintenance. Il prend en charge la douleur du patient soit par un geste clinique soit par une prescription médicamenteuse devant un état infectieux.

Si le praticien consulté n'est pas celui qui a posé l'implant ou réaliser la prothèse implantaire.il est préférable qu'il n'exerce pas de geste clinique et il suffit de rédiger une ordonnance pour soulager la douleur. Le patient sera alors adresse au praticien qui a réalisé le traitement implantaire .[63]

La responsabilité médicale du professionnel de santé est engagée lorsque des soins effectués ont causé des dommages au patient. pour que cette dernière soit engagée il est nécessaire d'apporter des preuves d'une faute dans le cas où le praticien n'a pas mis en place l'implant sur le patient reçu en urgence et qu'il effectue quand même un geste clinique, dans ce cas le praticien qui a posé l'implant ou le patient peuvent considérer ce geste comme une faute, et l'accusé de préjudice. [63]

Chapitre IV

Intégration de l'Implantologie en Omnipratique

1. Envisager le projet professionnel

Le souhait d'introduire une pratique implantaire au sein de notre cabinet est bien entendu être porteur d'un projet professionnel, avec toutes les particularités et contraintes que cela implique. Ainsi, une réflexion préalable rigoureuse est impérative pour assurer le succès de cette initiative. Il faut envisager ce projet afin d'être sûr que nous sommes « prêts » à assumer ce nouveau challenge. Deux questions fondamentales se posent : [1]

- Quel but vise-t-on ?
- Quels moyens envisage-t-on pour parvenir à ce but ?

Pour progresser, évoluer et s'épanouir il est nécessaire de fixer des objectifs précis qui s'accordent à nos valeurs et nos aspirations. Il est impératif de mesurer et de prendre conscience des efforts nécessaires à leur accomplissement afin de s'assurer que nous sommes en mesure d'y parvenir. [64]

Deux paramètres très importants doivent être évalués :

1.1. La demande implantaire au sein du cabinet

Une étude doit être réalisée afin d'évaluer la demande de soins implantaire au sein du cabinet ; il s'agit de répertorier le nombre de patient favorables à la réalisation d'actes d'implantologie, des patients orientés vers d'autres praticiens pour une prise en charge implantaire, ainsi que les patients intéressés par l'implantologie mais qui sont réticents au fait de changer de praticien. Il est aussi intéressant d'évaluer la perception des patients envers la solution implantaire. [1]

Cette étude doit s'étendre sur plusieurs mois dans le but d'être fiable, ainsi permettre une évaluation concrète de la situation actuelle.

1.2. La possibilité du local

L'implantologie imposant un plateau technique et des conditions de réalisation spécifiques, son intégration au sein du cabinet d'Omnipratique doit-être en accord avec tous les principes ergonomiques. Une évaluation architecturale, en appréciant l'organisation et les espaces disponibles à l'installation des locaux, est réalisée afin de juger la capacité du cabinet à accueillir une pratique implantaire, Cette analyse conclura sur la nécessité ou non d'une

adaptation du local. Le déménagement du cabinet sera à prendre en compte afin de mettre en place une activité efficace et durable. [65]

2. Objectifs et bénéfices de l'intégration d'une pratique implantaire au sein du cabinet d'Omnipratique

2.1. Pour le praticien

➤ L'amélioration de l'image de marque du cabinet et de la prise en charge des patients

L'implantologie voit sa popularité croître de manière constante grâce à l'évolution technologique. La mise en place d'un exercice implantaire permet de répondre aux demandes croissantes des patients en matière de réhabilitation bucco-dentaire. C'est un atout considérable dans la vision du cabinet par les patients, il est souvent perçu comme un cabinet moderne, innovant et performant. Les patients sont conscients de l'évolution de l'exercice au sein du cabinet, ce qui lui donne une image positive et attirante . [66]

➤ L'accomplissement personnel et l'épanouissement professionnel

L'exploration de nouvelles disciplines permet à l'omnipraticien de faire évoluer sa pratique et d'être proche de la technologie qui transforme le domaine professionnel à une allure fulgurante. La maîtrise de l'implantologie lui permet de développer ses compétences, ses relations professionnelles ; favorisées par la collaboration avec des spécialistes et aussi. Le changement positif de la vie des patients procure aussi une immense satisfaction, ces éléments sont essentiels dans l'épanouissement personnel d'un chirurgien-dentiste. [66]

➤ Diversifier l'économie du cabinet

La réalisation d'actes d'implantologie autrefois délégués à d'autres confrères entrainera potentiellement une augmentation significative des revenus. Il est alors important de réaliser un prévisionnel minutieux du nombre d'actes d'implantologie envisagés à plus ou moins long terme, ainsi que la projection de l'augmentation du chiffre d'affaires lié. [66]

2.2. Pour les patients

➤ Accès à des soins plus complets et plus précis

Les patients bénéficient d'une prise en charge globale de leur besoins bucco-dentaire sans devoir consulter des praticiens différents, souvent source de stress.

➤ **Meilleure coordination de soins et relation de confiance**

L'omnipraticien prend en charge le patient durant tous son parcours de soin. Il connaît son historique médical, besoins spécifiques et préférences esthétiques, ce qui garantit une meilleure gestion des soins , une bonne communication et une relation de confiance patient-praticien, ainsi qu'un suivi post-opératoire adéquat.

➤ **Gain de temps et d'argent :**

Tous les soins sont réalisés au sein du même cabinet, ce qui évite aux patients le déplacement à différents cabinets et donc un gain de temps et d'argents.

3. La formation en implantologie

3.1. Formations pour le praticien

Depuis une dizaine d'années, les universités intègrent en fin de cursus un programme sur les bases fondamentales de l'implantologie [1] . Ce programme aborde l'historique de l'implantologie, les principes biologiques de l'ostéointégration et de la physiologie osseuse ainsi que les différents examens cliniques et radiologiques nécessaires à l'établissement du plan du traitement. [67]

Cependant cet enseignement est purement théorique et n'est certainement pas suffisant pour débiter en implantologie. C'est pourquoi de nombreuses universités ont intégré un cycle post-universitaire sous forme de "Diplôme Universitaire", permettant de former des chirurgiens-dentistes confirmés aux techniques implantaires. [67]

3.1.1. Les diplômes universitaires (D.U)

Cette filière est considérée actuellement comme la seule formation diplômante reconnue qui offre l'accès à un contenu théorique poussé et à une pratique clinique à la fois chirurgicale et prothétique [54] . Les inscriptions s'élèvent de 1 500 à 2 000 euros par an selon les facultés. [68]

Elle vous permet d'intégrer, à votre rythme, cette nouvelle discipline, d'échanger avec des universitaires ayant une grande expérience en implantologie dentaire. Les DU ne sont, théoriquement, associés à aucune marque d'implant : on vous délivrera un enseignement objectif sur les différents systèmes implantaires en les comparant les uns aux autres. [68]

L'organisation de cette formation est variable d'une faculté à l'autre mais s'établit classiquement sur une période de trois ans. La première est uniquement théorique et correspond à "l'attestation universitaire en implantologie" (A.U.I). C'est cette attestation qui peut être demandée par certaines assurances professionnelles. Cette année, divisée en cinq cycles, est sanctionnée par un examen final donnant accès en fonction du rang au deux années pratiques réalisées dans un centre hospitalier. [67]

La première année pratique est destinée à l'élaboration des plans de traitement implantaire et la mise en place chirurgicale des implants. La seconde année est quant à elle consacrée à la mise en charge prothétique et aux techniques avancées (greffes osseuses et sinus lifts...). [67]

Chaque année est sanctionnée par un examen écrit. La partie orale de l'examen est, validée par la soutenance d'un mémoire. Le mémoire de première année est plutôt orienté vers un sujet chirurgical, le mémoire de deuxième année plutôt prothétique. Aujourd'hui certains D.U ne font l'objet que d'une seule année de formation à la fois théorique et pratique. [67]

Cependant, tous les DU n'ont pas le même niveau, dans certains DU, la pratique est quasiment inexistante. L'idéal est de privilégier les DU offrant un maximum de pratique et dont on connaît la qualité et le sens de la pédagogie des enseignants, pour bénéficier de l'avantage de poser ces premiers implants en présence de praticiens expérimentés et donc gagner en confiance. Les DU proposant une formation prothétique peuvent être intéressants aussi pour les omnipraticiens envisageant la réalisation de prothèses implantaires. [68]

Cette voie de formation semble la plus équilibrée et la plus complète pour débiter en implantologie. Revers de la médaille, les DU sont pris d'assaut et le décalage entre l'offre ; 5 à 10 places par an, et la demande, place les candidats sur des listes d'attente et les contraint à chercher d'autres solutions. [68]

Quelles sont alors les autres possibilités d'apprentissage ?

3.1.2. Les formations de sociétés scientifiques

Plusieurs sociétés scientifiques proposent des programmes de formation en implantologie pour combler cette carence. Ces programmes sont calqués sur les DU, avec un enseignement plus accéléré qui s'étalent de 4 à 5 mois à raison de 2 à 3 jours par semaine. Le prix de ces formations varie entre 3000-3500 Euro selon les sociétés.

L'intérêt de ces formations est la proximité avec des praticiens expérimentés, il faudra choisir donc des formations proposées par des sociétés réputées pour leur expérience et pédagogie, et qui offre la possibilité de poser vous-même beaucoup d'implants pendant la formation ; Regarder des vidéos, c'est bien. Regarder des confrères poser des implants en «live», c'est mieux, mais poser soit même des implants, assisté par un confrère plus expérimenté : c'est cela l'apprentissage.[68]

3.1.3. Les formations de sociétés commerciales

Les sociétés commercialisant des implants proposent des formations dont le programme est comme pour les précédentes calqué sur celui des DU. Le prix d'inscription varie entre 3500-5000 euro. La quasi-totalité de ces formations sont purement théoriques, associé parfois à des démonstrations sur modèles mais vous n'aurez pas d'occasion d'intervenir sur des patients. [68]

Il existe différents types de formations traitant de thèmes et de sujets différents (chirurgie, prothèse, formation de l'assistante, organisation du bloc...), de ce fait nous pouvons choisir « à la carte » la ou les formations qui nous semblent être les plus adaptées à nos attentes. Dans ce type de formation on ne vous parlera que d'un seul système implantaire, votre pratique sera fortement influencée et conditionnée par cette marque. Il est donc évident que vous devez choisir une marque qui corresponde à votre philosophie et à l'idée que vous vous faites de votre exercice. [68]

3.1.4. Le Mentorat ou « Le compagnonnage »

Le mentorat désigne une relation interpersonnelle de soutien, une relation d'aide, d'échanges et d'apprentissage, dans le cadre de laquelle une personne d'expérience, le mentor, offre sa sagesse acquise et son expertise dans le but de favoriser l'évolution d'une autre personne, le mentoré, ayant des compétences ou des connaissances à acquérir et des objectifs professionnels à atteindre. [69]

Ce système est mis en place par les grandes marques implantaires, il y a de nombreuses années déjà. Certains praticiens qui ont développé une expertise particulière en implantologie, sont devenus de véritables références dans la pratique de cette discipline. Ils sont donc qualifiés à former la nouvelle génération aux techniques implantaires. [68]

Le mentorat se déroule habituellement en trois phases : [67]

- Le mentor ou praticien formateur « P.F » aide dans les premiers stades le praticien en formation « P.E.F » à établir les plans de traitement implantaires et L'oriente sur le choix des formations théoriques mises à disposition des praticiens.
- Le P.E.F participe activement aux chirurgies et le P.F demande généralement de l'assister au fauteuil.
- La troisième étape consiste à échanger les rôles et cette fois, le praticien formateur va pouvoir assister et guider le praticien en formation lors de la prise en charge implantaire des patients dans son cabinet.

Cette solution est intéressante car elle permet une vision plus « globale » de la pratique implantaire, elle est aussi rassurante ; le P.E.F travaille main dans la main avec un expert qui lui passe le relais, et ne se trouve pas seul face à des cas qui peuvent s'avérer complexes. En revanche, cette formation apparaît plutôt comme complémentaire à une formation plus théorique (D.U ou autres).

En effet, les praticiens ne se sentent pas prêt à se lancer directement dans la pratique après ces formations, le mentorat trouve son intérêt ici, en permettant un réel accompagnement des praticiens dans une pratique clinique concrète, représentant la réalité de l'exercice de l'implantologie [67]. Le choix du mentor est primordial dans cette stratégie, il doit être suffisamment expérimenté pour pouvoir répondre à vos attentes et suffisamment disponible pour être joint quand vous aurez besoin de lui. [68]

3.2. Formations pour l'assistant(e)

L'assistant(e) dentaire en implantologie a un rôle primordial dans le bon déroulement des interventions chirurgicales, au sein d'un cabinet dentaire. L'implantologie est une discipline qui demande des connaissances et une organisation particulières. Comme pour le praticien implantologiste, il est important que l'assistant(e) reçoive une formation qui lui permette de gérer efficacement les étapes préopératoires, peropératoires et postopératoires. Il revient donc au praticien d'accompagner pédagogiquement son assistante jusqu'à la maîtrise assurée des protocoles cliniques et organisationnels qui participeront à sa réussite. [70]

Les formations des assistants en implantologie sont proposées : [71]

- Par les sociétés commercialisant des implants, et peuvent notamment être intégrées dans une formule de formation « praticien-assistantes » qui peut être intéressante pour que tous les deux se familiarisent avec le même système implantaire.
- Par des organismes privés spécialisés dans la formation des assistantes dentaire.

Elles s'effectuent généralement en 2-3 jours, abordant les bases fondamentales de l'implantologie, la gestion des patients, la préparation des blocs, la gestion des stocks et la maîtrise des différents protocoles de la chirurgie et de prothèse implantaire. Ce type de formation peut également être réalisé en ligne. Leurs prix varient de 500 € à 1000 €. [1]

3.3. La Formation Implantaire en Algérie

Actuellement il n'existe aucun Diplôme universitaire d'implantologie en Algérie, Seul un Certificat De Formation Approfondie En Implantologie Orale (CFAIO) est présent, il copie Le CERAIO ; Certificat d'étude et de recherche approfondies en implantologie orale. Il constitue une année préparatoire au DU Implantologie. Les étudiants apprennent les aspects fondamentaux et cliniques de l'implantologie, la biologie et la physiologie des tissus interfacés. Ils effectuent des travaux pratiques (occlusodontie, parodontologie, anatomie...) et sont parrainés par des praticiens avec lesquels ils mettent en pratique leurs connaissances.

Le (CERAIO) permet d'accéder à deux années d'études supplémentaires. La première se consacre aux théories et pratiques propres aux techniques d'implantologie, ce à quoi s'ajoutent différents stages cliniques en milieu hospitalier. La seconde consolide l'ensemble des acquis. Différentes études de cas clinique sont prévues au programme, de même qu'un examen visant l'obtention du Diplôme Universitaire d'Implantologie Orale.

Les autres formations disponibles sont proposées par les sociétés scientifiques et commerciales ou dans le cadre du mentorat.

4. Adaptation du cabinet a la pratique implantaire

L'implantologie imposant un plateau technique et des conditions de réalisation spécifiques, l'intégration de cette pratique au sein du cabinet d'Omnipratique doit-être en accord les principes de l'ergonomie.

4.1. La salle d'intervention

Une salle adaptée à la réalisation de procédures chirurgicales dans des conditions hygiéniques est recommandée pour réduire le risque d'infection, même si des conditions stériles strictes ne soient pas nécessaires à une ostéointégration implantaire réussie. Le patient doit être couvert de champs stériles et le chirurgien et l'assistant dentaire doivent porter des vêtements stériles. La présence d'un deuxième assistant non stérile peut être utile pendant l'intervention chirurgicale. [1]

Deux types de salles d'intervention sont envisageables pour réaliser des actes de chirurgie implantaire :

- La salle d'intervention spécifique, proche du « bloc opératoire » et réservée spécifiquement aux actes de chirurgie. [72]
- La salle de soin adaptée, qui est une salle de soin aménagée de façon ponctuelle lors de la pratique des actes de chirurgie. [10]

Cette dernière fait débat en raison des difficultés organisationnelles, Le réaménagement de la salle de soins avant chaque acte de chirurgie implantaire entraînant une perte de temps significative. Bien que cet aménagement soit acceptable il n'apporte pas la même réponse aux normes d'asepsie qu'une salle de soins spécifiques. [10]

La chirurgie peut être faite dans un cabinet dentaire dans les conditions d'hygiène et d'asepsie conformes aux règles de bonnes pratiques et aux précautions standards pour un acte invasif avec projections de liquides biologiques.

Un niveau de sécurité maximal est exigé concernant l'utilisation de dispositifs soit à l'usage unique soit pouvant être stérilisé La classification de Spaulding selon le type de contact est la référence pour le traitement des dispositifs médicaux. Ils existent 3 catégories : critique, semi-critique et non critique. [10]

Catégorie critique	Catégorie semi-critique	Catégorie non-critique
Contact avec les tissus muqueux, osseux, vasculaire. Ils sont définis à haut risque de transmission d'infection.	Contact avec la muqueuse buccale et la salive. Ils sont définis à risque modéré de transmission d'infection.	Sans contact direct avec le patient. Ils sont définis à risque non critique.
→ Usage unique ou stérilisation.	→ Désinfection par un désinfectant.	→ Désinfection par un détergent-désinfectant

Figure 96: Classification des dispositifs médicaux en fonction de leur type de contact, selon Spaulding [10]

4.2. Equipement spécifique de l'implantologie :

- **Table intervention / fauteuil**

Le patient est installé soit sur une table d'intervention pour un bloc opératoire, soit dans un fauteuil dentaire dans une salle de soins. Dans les deux cas, il est nécessaire que le poste soit fonctionnel et ergonomique. Ils doivent être revêtus de surfaces lisses, sans joint, résistantes aux traitements désinfectants. Il est possible de recouvrir le fauteuil de housses à usage unique. Les commandes doivent être regroupées électriquement au pied afin de ne pas avoir à les manipuler avec les mains pendant l'intervention. [1] [10]

- **Siège opérateur Le siège de l'opérateur**

Doit aussi être fonctionnel et ergonomique. Un système de commande au pied est préférable ; dans le cas contraire, il est nécessaire de régler le siège avant l'intervention ou de recouvrir le levier de commande d'une housse stérile. [1] [10]

- **Le moteur et son chariot porte-moteur**

Un chariot est nécessaire pour supporter le moteur d'implantologie. Ce chariot doit également posséder une potence pour suspendre la poche de sérum ou d'eau stérile. [1] [10]

- **La table « pont » transthoracique**

Ce type de table est nécessaire afin d'avoir une gestuelle optimale pendant l'intervention. Elle doit être réglable en hauteur afin de la positionner idéalement

- **Le dispositif d'aspiration chirurgicale**

Le système le plus adapté en implantologie est constitué d'une pompe à vide avec un ou deux bouches destinés à recevoir des poches de collecte à usage unique incinérables. La pompe à vide doit être équipée d'un filtre bactériologique au niveau de la sortie d'air

- **Le négatoscope**

Le négatoscope est indispensable dans la salle d'intervention afin de visualiser les clichés radiographiques au cours de l'intervention. Il doit être placé verticalement et fixé au mur, si possible encastré afin d'éviter les sur-contours.

- **Le tube à rayons X**

Permet de réaliser un cliché radiographique post opératoire afin de vérifier la mise en place de l'implant. Ce cliché peut aussi être réalisé après l'intervention dans une autre salle, ceci permettant de limiter le nombre d'appareils présents dans la salle d'intervention.

L'ensemble de l'installation radiologique doit être en conformité avec la réglementation en vigueur notamment concernant la radioprotection. [1] [10]

- **Le bac à déchets et la poubelle**

Le bac à déchets permet d'évacuer au fur et à mesure de l'intervention les déchets à risque infectieux (DASRI) comme les matériels souillés tels que les compresses, fils de suture. Il faut prévoir un conteneur spécial pour les objets piquants, tranchants, coupants (OPTC) tels que les lames de bistouri, aiguilles. La poubelle permet de jeter l'ensemble des emballages lors de la mise en place des dispositifs. Une poubelle à commande au pied est préférable. [1] [10]

➤ **Préparation salle d'intervention**

Par la réduction du niveau de contamination de l'environnement, l'entretien est un des maillons de la chaîne de prévention du risque infectieux. Il doit être réalisé par une personne compétente connaissant parfaitement les règles d'asepsie. L'assistant est sous la responsabilité du praticien qui doit veiller au respect des mesures d'asepsie. Les praticiens et leurs assistants doivent être formés aux techniques d'asepsie propres à l'implantologie.



Figure 97: Ergonomie opératoire lors de la pose d'implant (collection personnelle du Dr Rubi). [1]

4.3. Plateau technique

Vérifier que tous les instruments sont complets et fonctionnels. Toujours avoir à sa disposition une réserve d'implants et d'instruments de rechange stériles. La table de chirurgie, recouverte d'un champ stérile, reçoit les instruments de chirurgie. [73]



Figure 98: Plateau technique en implantologie [73]

- **Les instruments généraux**

1. Seringue/aiguille pour anesthésie
2. Pinces dentaires (diamant)
3. Pinces dentaires (normale)
4. Pinces anatomiques (droites)
5. Sonde parodontale
6. Sonde dentaire
7. Miroir dentaire



Figure 99 : Instruments généraux [73]

- **Soulèvement du lambeau**

1. Scalpels chirurgicaux
(Lames n° 12 et 15, microlame)
2. Élévateur de périoste
3. Détartreur
4. curette



Figure 100 : Instruments pour soulèvement du lambeau [73]

- **Instruments supplémentaires**

1. Pince
2. Bol en titane
3. Pinces en titane
4. Compresses stériles
5. Seringue d'irrigation
6. Petit plateau de mélange en verre

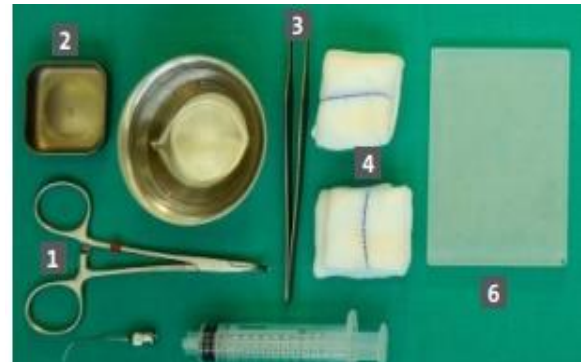


Figure 101 : Instruments supplémentaires [73]

- **Fermeture de plaie**

1. Matériel de suture
2. Porte-aiguille
3. Ciseaux
4. Miroir dentaire
5. Pinces chirurgicales



Figure 102 : Instruments de fermeture de la plaie [73]

- **Forage et mise en place de l'implant**

1. Cassette chirurgicale
2. Clé à cliquet
3. Clé de désolidarisation
4. T de diagnostic
5. Implant prévu dans un récipient stérile
6. Coiffe de cicatrisation ou
Partie secondaire de cicatrisation
7. Sonde à tête en bulbe
8. Indicateur de distance de l'implant
9. Moteur chirurgical et contre-angle
10. Tuyau pour solution saline stérile



Figure 103 : Cassette chirurgicale et instruments de pose d'implant [73]

- **Outils de planification et médicaments :**

1. Informations post-opératoires à l'attention du patient
2. Guide de forage chirurgical dans un bain de Bouche désinfecté (chlorhexidine)
3. Traitement médicamenteux pré et post-opératoire
4. Bain de bouche à base de chlorhexidine
5. Radiographie



Figure 104 :Outils de planification et médicaments [73]

- **Autres instruments**

1. Miroir dentaire
2. Rétracteur de lambeau
3. Rétracteurs de lèvre
4. Canule d'aspiration chirurgicale



Figure 105 : Autres instruments [73]

- **Équipement de protection personnelle pour le dentiste et l'assistant dentaire**

1. Gants chirurgicaux (stériles)
2. Masque chirurgical
3. Lunettes de protection
4. Calot chirurgical
5. Blouse chirurgicale (stérile)



Figure 106 : Equipements de protection [73]

- **Moteur d'implantologie**

Une deuxième table ou une zone des meubles dentaires sert de support au moteur d'implantologie. Celui-ci est un investissement absolument indispensable. Un cordon et un micromoteur autoclavables ainsi qu'une ligne d'irrigation stérile sont des conditions que ne

remplissent pas les micromoteurs de l'unit du cabinet. Le boîtier du moteur n'est pas stérilisable. S'il comporte des boutons de commande, un film transparent stérile les recouvre.

La zone attenante au moteur est recouverte d'un champ stérile sur lequel sont posés le cordon et le micromoteur. Un contre-angle réducteur 1/20 ou 1/32 permet d'obtenir les vitesses de rotation de l'ordre de 750 à 1 500 tr/min recommandées pour la pose d'implants avec un couple suffisant. [73]



Figure 107: Moteur d'implantologie. (Site dynamique dentaire)

Chapitre V

Aspect médico-légal en implantologie

L'implantologie s'intègre à l'activité d'un nombre croissant de chirurgiens-dentistes, dans le cadre d'une Omnipratique ou d'un exercice exclusif. Si le service rendu au patient est incontestable, il convient de s'interroger sur les obligations qui s'imposent à l'omnipraticien pratiquant l'implantologie. L'augmentation de la fréquence des contestations sur ces actes doit inciter chaque praticien à connaître et respecter tous les aspects d'une pratique conforme. [74]

1. Les bonnes pratiques en implantologie

Lors de la prise en charge d'un patient pour une réhabilitation implanto-prothétique, il est important de respecter les différentes obligations et recommandations qui régissent la profession, qu'elles soient administratives, conventionnelles, déontologiques, cliniques ou techniques. [74]

Pour être au diapason de la législation et des données acquises de la science, la pratique de la prothèse implanto-portée comporte certaines étapes indispensables que le thérapeute doit respecter pour accomplir sa mission, ces étapes sont susceptibles d'être analysé en cas de litige :

1.1.L'entretien

L'entretien initial est un temps fondamental préalable à tous acte de diagnostic ou technique. Il est conseillé de pratiquer l'entretien en présence du seul patient et praticien. Le colloque singulier trouve ici toute sa signification, afin de favoriser le climat de confiance. Il permet de ;

- Définir les besoins et les souhaits du patient et de préciser ses attentes.
- Cerner la personnalité du patient
- Evaluer l'état de santé du patient, et s'assurer de l'absence de pathologies contre-indiquant une réhabilitation implantaire ou impactant son pronostic. Un questionnaire médical daté et signé par le patient est indispensable dans le dossier du patient.
- Exposer au patients toutes les possibilités thérapeutiques, leur rapport bénéfice/risque, et les avantages et inconvénients de chaque procédé thérapeutique.
- Exposer la solution implantaire, le plan de traitement détaillé est expliqué au patient ; la durée de traitement, les différentes phases de cette thérapeutique, le pronostic. Les éventuelles contraintes et échecs qui peuvent survenir sont évoqués. Un devis descriptif et clair est aussi une obligation conventionnelle. [29]

L'information du patient est donc une étape incontournable, elle représente un devoir du praticien envers ses patients, énoncé dans **l'article 43 du CDM Algérien : « Le médecin, le chirurgien-dentiste doit d'efforcer d'éclairer son malade par une information intelligible et loyale sur les raisons de tout acte médical. » (75)**

1.2.Examen clinique et Examens complémentaires

Un examen clinique rigoureux est réalisé. Il doit permettre la description précise de l'état initial du patient, d'évaluer la cohérence de sa demande avec la réalité clinique et détecter toute anomalie perceptible (insuffisance de hauteur des crêtes, parodontite avancée...). [74]

Les examens complémentaires en implantologie sont représentés par ; l'examen radiologique, les clichés photographiques et les moulages d'étude ou encore, la planification implantaire. [29]

Pour l'examen radiologique, trois catégories d'imagerie sont utilisées ; le cliché rétro-alvéolaire, la radiographie panoramique et l'imagerie tridimensionnelle (scanner ou cône beam). Cet examen tridimensionnel n'est pas strictement obligatoire dans certaines situations, mais il est fortement recommandé. En cas de complications le praticien doit justifier son absence. [74]

1.3.Le consentement éclairé

L'avis éclairé dont le patient a pris connaissance est une information écrite destinée aux patients, en priorité, répondant aux critères définis par la jurisprudence. Ce document ne doit pas nuire à la clarté des rapports praticien-patient et doit permettre de poser des bases concrètes d'appréciation en cas de litige. [76]

Art. 343. De la LRS : « Aucun acte médical, aucun traitement ne peut être pratiqué sans le consentement libre et éclairé du patient. Le médecin doit respecter la volonté du patient, après l'avoir informé des conséquences de ses choix. [77]

1.4.Le projet prothétique

L'objectif de L'implantologie est de faire bénéficier le patient d'une prothèse remplissant trois objectifs : rétablir la fonction, l'esthétique et ce de manière pérenne. Toute la démarche

implantaire doit ainsi être orientée dans une finalité prothétique : l'implant est au service de la prothèse. [74]

1.5.Obligation de moyens

La médecine bucco-dentaire est tenue à une obligation de moyens. Le praticien doit mettre à disposition du patient les moyens les plus adaptés à son état, afin d'y parvenir à des soins conformes aux données acquises de la science. [74]

Article 14 du CDM Algérien : « Le médecin, le chirurgien-dentiste doit disposer au lieu de son exercice professionnel d'une installation convenable et de moyens techniques suffisants. En aucun cas, le médecin, le chirurgien-dentiste ne doit exercer sa profession dans des conditions qui puissent compromettre la qualité des soins et des actes médicaux. » [75]

Elle se définit parfaitement par les trois termes suivants : diligence, morale, technique.

- **La diligence** : être diligent, selon le dictionnaire Le Robert, c'est être appliqué, assidu, attentif, soigneux.
- **Morale** : c'est en fait l'éthique, la probité qui regroupe conscience, intégrité, droiture, honnêteté, loyauté. Cette morale, à la base de toute relation humaine loyale, prend toute son importance quand il s'agit de prodiguer des soins
- **Technique** : La technique touche à la fois à la capacité et à la compétence

1.6.Matériel

Le choix du système implantaire relève de la responsabilité du praticien. Ce système doit avoir fait l'objet d'études cliniques indépendantes suffisantes, d'un recul clinique suffisant, et d'une autorisation de mise sur le marché des dispositifs médicaux. [74]

1.7.La prudence est mère de sécurité implantaire

L'implantologie ne s'improvise pas. C'est une discipline qui demande une solide connaissance théorique et une rigueur dans chaque étape de son déroulement. Les praticiens ont intérêt à privilégier les techniques et moyens ayant fait leurs preuves, en prenant soin d'exclure les techniques obsolètes et sans recul clinique. [74]

Art. 181_2 « LRS » : « Les professionnels de santé sont tenus : « de ne pas faire courir de risque disproportionné au patient par rapport au bénéfice thérapeutique escompté » [77]

1.8. Traitement pluridisciplinaire

L'implantologie est une technique complexe qui peut faire appel à une prise en charge pluridisciplinaire, à savoir : un chirurgien implantaire qui procède à la mise en place des implants, un chirurgien-dentiste prothésiste qui réalise la partie prothétique et éventuellement, en cas de greffe osseuse pariétale, un chirurgien maxillo-facial. [74]

Avant de débiter le traitement, les praticiens doivent se mettre d'accord sur la conception et la réalisation, chacun définissant son domaine d'intervention (chirurgie pré-prothétique, implant, prothèse sur implant) pour ensuite déterminer qui assurera le suivi thérapeutique. [79]

Cette notion de collaboration étroite implique en cas de problème une responsabilité partagée entre les intervenants, pour défaut de concertation et de coordination technique. [80]

1.9. Suivi post-opératoire

La responsabilité du praticien ne se limite pas à la pose de l'implant et de la prothèse implanto-portée. Il doit également dispenser à son patient des conseils post-opératoires. Souvent, ces conseils sont rédigés sur une feuille remise au patient en fin d'intervention.

Un suivi continu du patient est primordial, non seulement pour les suites immédiates, mais également dans le cadre d'une maintenance implantaire et prothétique à long terme. Ceci permet au praticien de détecter précocement la survenue d'éventuelles complications et ainsi assumer avec réactivité leur gestion, ou le cas échéant adresser le patient à d'autres professionnels compétents pour une prise en charge adaptée. [78]

1.10. Formation du praticien

Chaque chirurgien-dentiste inscrit au tableau de l'Ordre a la capacité de réaliser toutes les chirurgies et prothèses supra-implantaires. Néanmoins, tous les praticiens n'ont pas la compétence pour réaliser tous les actes de cette discipline. [74]

La capacité est une notion juridique , La compétence est une notion médicale, résultat d'un savoir-faire, d'une expérience et de formations post-universitaires. [81]

Le code de déontologie médicale Algérien regroupe ces deux notions dans l'article 16 ; « **Le médecin, le chirurgien-dentiste est habilité à pratiquer tous les actes de diagnostic, de prévention et traitement. Le médecin, le chirurgien-dentiste ne doit pas, sauf circonstances exceptionnelles, entreprendre ou poursuivre des soins ou formuler des prescriptions dans des domaines qui dépassent ses compétences et ses possibilités.** » [75]

Le praticien a-t-il la compétence nécessaire pour la réalisation de certains actes thérapeutiques, même s'il en a la capacité ? . La compétence prend le pas sur la capacité. Il faut avoir à l'esprit qu'en cas de dommages réels ou supposés, le patient peut s'adresser au juge. Celui-ci tient compte exclusivement de la compétence du professionnel qu'il fera évaluer par un expert [77] , en s'assurant de certains éléments :

- Possession de diplômes d'implantologie.
- Appartenance à une société ou à une association scientifique implantaire.
- Participation à des congrès ou à des conférences dont le sérieux est reconnu.

Art. 352 de la loi relative à la santé (2 juillet 2018) : « Toute personne qui exerce une profession de santé ne peut fournir que les soins pour lesquels elle a la formation et l'expérience nécessaires. » [77]

1.11.Le Dossier Médicale

La tenue d'un dossier médical complet est l'un des éléments analysé lors de l'expertise. C une obligation pour tous les professionnels de santé. L'Art 177_5 de la loi relative de la santé stipule que ; « **Le professionnel de santé, praticien médical, est tenu, outre ses obligations statutaires et réglementaires : de tenir à jour le dossier médical du patient** » [77]

Un dossier médical bien tenu et complet est indispensable, il comporte trois volets ;

- Le volet administratif (état civil, consentement, devis, fiches de traçabilité, etc.).
- Le volet médical (questionnaire médical, diagnostic et plan de traitement avec alternatives thérapeutiques, chronologie des séances et des actes techniques,

radiographies, moulages, comptes rendus opératoires, ordonnances, correspondances, etc.).

- Le volet comptable (feuilles de soins, notes d'honoraires et règlements). [74]

En cas de litige, seul un dossier médical sincère sans faille fait foi pour analyser la pratique, surtout si les versions divergent entre le patient et le praticien. La conservation du dossier 20 ans après la dernière consultation est recommandée.

La traçabilité des implants dentaires est un élément important du dossier médical, les articles R. 5212-41 et R. 5212-42 du CSPF fixe ses règles spécifiques. L'usage de « passeports chirurgie implantaire » et « passeports prothèse supra-implantaire permet de satisfaire à cette obligation. Ils doivent être remis au patient, en conservant une copie dans le dossier médical. [74]

1.12. Responsabilité civile professionnelle implantologie

Tout praticien doit être couvert par une assurance en responsabilité civile professionnelle garantissant les actes qu'il pratique.

2. La responsabilité médicale en implantologie

S'aventurer sur le terrain de l'implantologie sans une formation appropriée (compétence) et sans de solides connaissances, c'est s'exposer peu ou prou à des complications qui peuvent toucher l'intégrité physique du patient. Ceci entraîne des actions judiciaires dont le nombre ne cesse d'augmenter.

2.1. La responsabilité médicale en phase chirurgicale

La phase chirurgicale de l'acte implantaire est d'abord et avant tout un acte de soins.

- L'acte de soins se déroule dans le cadre de l'obligation de moyens.
- Hormis les dérogations prévues par la loi (dommage occasionné du fait d'un produit de santé et infection nosocomiale), c'est au plaignant ou à ses ayants droit de prouver le manquement fautif et négligence du chirurgien-dentiste à son obligation lorsque ce manquement conduit à un préjudice pour le patient. [82]

La faute à ce stade peut se présenter sous diverses formes : [82]

- Manque de prudence : choix d'une technique inappropriée compte tenu par exemple, d'une fragilité particulière de l'os du site receveur (Cour d'Appel de Paris, 1er avril 1995)
- Choix d'un traitement non conforme aux règles de l'art, par exemple intervention relevant plus de la chirurgie maxillo-faciale que de la chirurgie dentaire (Cour d'Appel de Rouen, 18 décembre 2001)
- Utilisation d'implant avec date de péremption dépassée ou réutilisation d'un implant déposé.
- Lésions vasculaires,
- Lésions nerveuses,
- Mauvaise position des implants qui les rend inexploitable pour la réhabilitation prothétique.

2.2. La responsabilité médicale en phase prothétique

La phase prothétique répond aussi à une **obligation de moyens**. Mais elle doit aussi répondre à l'**obligation de résultat**. En effet, la conception, la production et la fourniture d'une prothèse correspondent à des actes techniques et non à des actes de soins. Le praticien devient alors fournisseur de prothèse et celle-ci devant être sans défaut. [78]

Cette obligation est confirmée par une jurisprudence constante : un appareillage mis en place doit être sans défaut, aussi bien dans sa conception que pour le matériau utilisé. Il convient de noter que la réhabilitation prothétique, lorsqu'elle est de confort donne parfois lieu à la consécration d'une obligation dite « de **satisfaction** ». [78]

En d'autres termes, le chirurgien-dentiste, tout en veillant au remplacement fonctionnel des organes dentaires doit s'assurer de la satisfaction de son patient, tant sur le plan du confort que de l'esthétique. [78]

2.3. Responsabilité sur le plan technique

Le praticien doit être vigilant envers les responsabilités qui peuvent venir entacher la pratique implantaire et le mettre en cause. C'est la responsabilité praticien-assistante et praticien-technicien de laboratoire ;

- L'assistante doit être compétente et diplômée et doit veiller au respect du secret médical.
- Le technicien répond à une obligation de résultat mais uniquement dans le cadre juridique du contrat qui le lie au praticien et non vis à vis du patient. En cas de défaut la responsabilité du praticien est engagée vis-à-vis du patient surtout Si le technicien est le préposé du praticien.[78]

3. La Responsabilité Juridique du praticien

Un patient ou ses ayants droit qui prétendent avoir subi des dommages causés par un médecin dentiste va saisir une juridiction en fonction du mode et du lieu de l'exercice du médecin en question. Si ce dernier exerce en libéral, la victime peut choisir entre 2 voies ; la voie civile et la voie pénal. [78]

3.1. La responsabilité médicale civile

Le Domaine de la Responsabilité Civile est le domaine de la Réparation du Dommage. Il est fondé sur l'**Art 124 du Code civil** « Tout acte quelconque de l'homme qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute duquel il est arrivé à le réparer. » [83]

La responsabilité civile était de nature Délictuelle (du 18 juin 1835 jusqu'avant 1936). Puis, un siècle plus tard elle est devenue de nature civile contractuelle (depuis le 20 mai 1936)

Il y a 3 conditions pour engager la responsabilité médicale ; [84]

- ✓ Un Dommage subi par le Malade : Il doit être Certain, Direct et Personnel.
- ✓ Une Faute commise par le Médecin.
- ✓ Un lien de Causalité entre la Faute et le Dommage : lien Direct et Certain

3.1.1. La responsabilité délictuelle

- Responsabilité résultant de l'acte Personnel de l'Auteur du Dommage Art.124 du CC: « Tout acte quelconque de la personne qui cause à autrui un dommage oblige par la faute duquel il est arrivé, à la réparer » [83]
- Responsabilité de Fait de Tiers Personnes dont on doit répondre : Responsabilité de l'acte d'autrui. Art.136 du CC: « Le commettant est responsable du dommage causé par le fait dommageable de son préposé, lorsque cet acte a été accompli par celui-ci dans ou pendant l'exercice de ses fonctions ou à l'occasion de celles-ci » [83]
- Responsabilité du Fait des Choses. Art.138 du CC : « Toute personne qui a la garde d'une chose et qui exerce sur elle un pouvoir d'usage, de direction et de contrôle, est présumé responsable et doit répondre du dommage qu'elle a occasionné. [83]

3.1.2. La responsabilité contractuelle

Pour pallier les inconvénients de la délictuelle, les relations praticien-patient furent analysées comme étant d'Ordre Contractuelle (**art 54 CC**).

L'Art.54 CC stipule : « Le contrat est une convention, par laquelle une ou plusieurs personnes s'obligent, envers une ou plusieurs autres, à donner à faire ou à ne pas faire quelque chose » [83]

Il s'agit donc d'un véritable contrat : le praticien s'engage à soigner le patient qui accepte de se faire soigner. Il s'engage par là-même à suivre les consignes, les prescriptions, les visites de contrôle nécessaires, ce qui prendra toute son importance en implantologie. [76]

3.2. La responsabilité pénale

Le chirurgien-dentiste peut être traduit devant la Justice Répressive en cas de comportement constitutif d'une contravention, d'un délit ou d'un crime, dans le cadre de sa Profession. La Responsabilité est Fondée sur : Un Texte Général (C.P.A) et un Texte Particulier (L.P.P.S) spécifique et (CDM). [84]

La responsabilité pénale est mise en jeu en cas d'infraction au code pénal. Elle est relative à des faits qualifiés par des termes tels que faux, fraude à la sécurité sociale, ou encore violation du secret médical...etc. on principe est ; « **Tout Fait, tout Agissement de la personne contraire aux Lois et Règlement de l'Ordre Public constituent une Infraction qui doit être Sanctionnée « Punie » par les Tribunaux Répressifs** »

L'implantologie orale est donc une discipline à risque de complications pouvant conduire à la survenue de litiges entre le patient et son praticien. Une étude des décisions juridiques des cours d'appel françaises publiées entre janvier 2000 et janvier 2020 en matière d'implantologie orale [85], montre que le montant d'indemnisation était élevé ; 28 690 euros en moyenne , et pouvait atteindre des sommes considérables : près de 50 000 euros. [85]

Un litige peut sérieusement compromettre la carrière d'un praticien implantologue. Il peut entraîner une perte de confiance de la part des patients, nuire à sa réputation professionnelle et même entraîner des conséquences légales et financières significatives. Agir avec prudence, suivre les données acquises de la science et répondre à toutes ses obligations professionnelles est la meilleure façon pour éviter toute éventuelle condamnation.

CONCLUSION

En conclusion l'accessibilité croissante de l'implantologie aux omnipraticiens représente une avancée significative dans le domaine de la dentisterie, offrant ainsi une solution de réhabilitation prothétique fiable et confortable pour les patients. Cependant il est impératif de rappeler que cette démocratisation s'accompagne de responsabilités accrues pour les praticiens. La notion de compétence, forgée par des formations post-universitaires et une expérience pratique solide, diffère de la simple capacité conférée par le diplôme de docteur en médecine dentaire

Il est crucial que les praticiens exerçant en implantologie soient conscients des protocoles rigoureux nécessaires pour assurer le succès de leurs interventions, et éviter tous litige ultérieur. Cela souligne l'importance d'une réglementation et d'un encadrement stricts de la pratique implantaire, visant à prévenir l'exercice clandestin et non réglementé de cette dernière.

En outre, il est essentiel que les universités algériennes prennent l'initiative de proposer des programmes de formations post-universitaire en implantologie, permettant aux omnipraticiens d'intégrer cette discipline à leurs pratiques de manière légale et sécurisée. Cette démarche contribuera à renforcer la qualité des soins dentaires, et donc offrir aux patients une solution de réhabilitation prothétique durable et fidèle, améliorant ainsi leur qualité de vie et leur bien-être psychologique.

En définitive, si l'implantologie est bien codifiée, encadrée et pratiquée par des professionnels compétents, elle représente sans aucun doute une discipline d'avenir prometteuse, susceptible de révolutionner la pratique dentaire et d'apporter des bénéfices tangibles aux patients.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **Florent Cossou**. Mise en place d'une pratique implantaire dans un cabinet d'omnipraticien. Chirurgie. 2021. dumas-03705911
- [2] What Is A General Dentist?-General and Cosmetic Dentist. (s. d.). <https://www.sheffielddentistry.com/what-is-a-general-dentist>
- [3] **Antoine**. (2024, April 23). Dentiste omnipraticien : Tout savoir sur cette profession. Med & Jobs. <https://www.medandjobs.com/dentiste-omnipraticien/>
- [4] **Fauchet.C** (2021, 9 avril). La dentisterie, de l'antiquité au 19e siècle. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03412648>
- [5] **Schneider.H.** (1998). La prothèse dentaire dans l'Antiquité [Thèse]. Université Rene Descartes – Paris V Faculté de Chirurgie Dentaire.
- [6] **Baron A** , L'art dentaire à travers la peinture, Courbevoie, ACR, 1986.
- [7] **Ludovic de Graer**. L'image du dentiste: médias disponibles. Chirurgie. 2019. dumas-02391663
- [8] **Ava Bismuth Pariente**. Histoire et évolution de l'école Odontotechnique de Paris depuis sa création à l'inauguration de l'Université Paris 7. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-03098148
- [9] **Tropicale, A. S.** (s. d.). Santé Maghreb - Le guide de la médecine et de la santé au Maghreb APIDPM Santé Tropicale.
https://www.santemaghreb.com/sites_pays/hist_algerie_medicale.asp?id=151&rep=algerie#:~:text=C%27est%20en%201950%20que,par%20la%20facult%C3%A9%20de%20m%C3%A9decine
- [10] Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale : environnement technique. (2008). Revue De Stomatologie Et De Chirurgie Maxillo-faciale, 109(5), 334–340. <https://doi.org/10.1016/j.stomax.2008.09.003>
- [11] **Belser, J. B. U. C.** (2007, December 31). Implantologie en omnipraticien - L'Information Dentaire. L'Information Dentaire.
<https://www.information-dentaire.fr/formations/implantologie-en-omnipraticien>
- [12] **Robert CAVÉZIAN**. (2007). Évolution historique du concept implantaire : passé, présent et futur des moyens prédictifs d'imagerie. Société Française D'histoire De L'art Dentaire, 12
- [13] **Pr F. Derradji**. Examen pré-implantaire. Cour d'implantologie 4 ème année médecine dentaire. (2020), Faculté de médecine de Tizi Ouzou.
- [14] **Davarpanah, M., & S. Szmukler-Moncler, Ph. Rajzbaum, K. Davarpanah, G. Demurashvili.** (2015). Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions CDP. Initiatives Sante.
- [15] **Fanny Bocquentin, Louiza Aoudia-Chouakri**. Le crâne modifié et surmodelé de Faïd Souar II (Capsien, Algérie) Masque, trophée ou rite funéraire ? Cahier des thèmes transversaux ArScAn, 2009, pp.171 178. hal-01994653

- [16] **Celeste M. Abraham.** Brève perspective historique sur les implants dentaires, leurs revêtements de surface et leurs traitements, *The Open Dentistry Journal*, 2014, 8, (Suppl 1-M2) 50-55.
- [17] **Rouach.T** (2016, February 2). Actualisation du concept d'ostéointégration. Le fil dentaire [https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/actualisation-du-concept-dosteointegration/](https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/actualisation-du-concept-dosteointegration/#https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/actualisation-du-concept-dosteointegration/)
- [18] **Messalti.V** ,(2021, September 30). Péri-implantites, l'état de surface lisse comme premier rempart. Victory Implants. <https://victoryimplants.fr/articles-scientifiques/perimplantites-etat-de-surface-lisse-comme-premier-rempart/>
- [19] **S.Ghobali** . Optimisation la géométrie et les dimensions d'un implant dentaire par une analyse tridimensionnelle [Thèse]. université de Batna.
- [20] **Goudot, Patrick,** et **Jean-Pierre Lacoste.** Guide pratique d'implantologie. Elsevier-Masson, 2013.
- [21] **Manon d'Adhemar de Lantagnac.** Evolution des connectiques implantaire : état actuel des connaissances. Chirurgie. 2017. dumas-01558900
- [22] **Laure Gluais.** Étanchéité des différents types de connexions implantaire : conséquences biologiques et mécaniques. Chirurgie. 2017. dumas-01486919
- [23] **Gouët.E , Azria.D , Amzalag.J, & Amzalag.A.** (2012). Codes de la Réussite en Implantologie Orale
- [24] **Céline Benejam.** Prothèse supra-implantaire : connectiques, piliers implantaire et empreintes. Intégration pédagogique au LMS (Learning Management System) Moodle. Médecine humaine et pathologie. 2019. ffdumas-02365742f
- [25] **Pierre L'Equilbec.** Choix du pilier implantaire. Chirurgie. 2019. dumas-02285128
- [26] **Ayham Mousa.** L'état de surface du titane et de ses alliages en implantologie. Comparaison des implants dentaires de marques différentes. Sciences du Vivant [q-bio]. 2012. hal-01738966
- [27] **Ghibaudo Quentin.** Influence des états de surface sur le développement des péri-implantites.2014
- [28] **Abitbol, J.** (2016, 15 mars). États de surface et péri-implantite - LEFILDENTAIRE magazine dentaire. LEFILDENTAIRE Magazine Dentaire. <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/etats-de-surface-et-peri-implantite>
- [29] **Missika, P., Bert, M., Kleinfinger, I., & Drouhet, G.** (2018). L'implantologie chirurgicale et prothétique : La pratique au quotidien.
- [30] **Komiyama, Ai.** Evaluation of Computer-Assisted Virtual Treatment Planning and Template-Guided Surgery in Dental Implant Treatment. Stockholm, 2010.

- [31] **Fabien Javelon**. La technique "flapless": intérêts et limites de la chirurgie implantaire sans lambeau. *Chirurgie*. 2015. dumas-01114689
- [32] **Jean-Baptiste Vivot**. L'augmentation osseuse pré-implantaire : analyse comparative des techniques et résultats. *Sciences du Vivant [q-bio]*. 2011. fhal-01738769f
- [33] **Antoun, H., Karouni, M., & Sojod, B.** (2013). La régénération osseuse guidée : résultats, limites et perspectives. *Actualités Odonto-stomatologiques*, 261, 11-21. <https://doi.org/10.1051/aos/2013103>
- [34] **Davarpanah, M.** (1999). Manuel d'implantologie clinique. Cahiers de prothèses éditions.
- [35] **Missika, P., Benhamou-Lavner, A., & Kleinfinger-Goutmann, I.** (2003). Accéder à l'implantologie. Cahiers de prothèses éditions.
- [36] **Édouard Millac**. Implantologie: document pédagogique pour la formation initiale. *Médecine humaine et pathologie*. 2018. dumas-01702361
- [37] **A.Baptista, P.Bravetti, & A.Nedjat.** (2014, août). Apport de la chirurgie micro invasive Flapless en implantologie.
- [38] **D. P. Lavery, J. Buglass, A. Patel, & Official journal of the British Dental Association.** (2018, 6 Avril). Flapless dental implant surgery and use of cone beam computer tomography guided surgery. PubMed.
- [39] **Blanco, J., Carral, C., Argibay, O., & Liñares, A.** (2019). Implant placement in fresh extraction sockets. *Periodontology 2000*, 79(1), 151-167. <https://doi.org/10.1111/prd.12253>
- [40] **Guillaume Leroux**. Extraction, implantation et mise en esthétique immédiate dans le secteur antérieur du maxillaire supérieur. *Médecine humaine et pathologie*. 2016. Dumas-01400884
- [41] **Y. Boulatar, & M. Rhissassi.** (2023, 28 mars). Evolution des Paradigmes de L'implantologie Branemarkienne. *African Journal of Dentistry & Implantology*.
- [42] **S. Georgel**. La chirurgie implantaire guidée assistée par ordinateur. Université de Lorraine, Faculté de Chirurgie Dentaire, 2012.
- [43] **Julia David**. Apport de la chirurgie guidée en implantologie axiale chez l'édenté complet. *Médecine humaine et pathologie*. 2019. dumas-02276969
- [44] **Davarpanah, K., Demurashvili, G., Daas, M., Rajzbaum, P., Capelle-Ouadah, N., Szmukler-Moncler, S., & Davarpanah, M.** (2012). Implantologie assistée par ordinateur. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale*, 113(4), 259-275. <https://doi.org/10.1016/j.stomax.2012.06.007>
- [45] **Lamy, M.** (2011, March 22). Prothèse implantaire fixe scellée et vissée à l'heure du numérique - L'Information Dentaire. *L'Information Dentaire*. <https://www.information-dentaire.fr/formations/prothese-implantaire-fixe-scellee-et-vissee-a-l-heure-du-numerique/>

- [46] L’empreinte en implantologie - Cahiers de Prothèse n° 153 du 01/03/2011. (n.d.). <https://www.editionsmdp.fr/revues/les-cahiers-de-prothese/article/n-153/l-empreinte-en-implantologie.html>
- [47] **Soenen, A.** (2019, March 22). L’empreinte optique intra-orale en prothèse implantaire L’Information Dentaire. L’Information Dentaire. <https://www.information-dentaire.fr/formations/l-empreinte-optique-intra-orale-en-prothese-implantaire/>
- [48] **Perrin, J.** (2024, February 28). L’empreinte optique en implantologie - L’Information Dentaire.
- [49] Les différents types de prothèses dentaires sur implant. (2024, January 19). <https://walter-learning.com/blog/sante/chirurgien-dentiste/implantologie/differents-types-de-protheses-dentaires>
- [50] **Toquet, T.** (2016, February 8). La prothèse adjointe complète supra-implantaire mandibulaire : données actuelles et protocole de réalisation. LEFILDENTAIRE Magazine Dentaire.<https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/la-prothese-adjointe-complete-supra-implantaire-mandibulaire-donnees-actuelles-et-protocole-de-realisation/>
- [51] **Dr SALAH AYECHÉ.** Les échecs et complications en implantologie. Cours D’implantologie Destiné Aux Étudiants De Cinquième Année Médecine Dentaire, Faculté de médecine de Constantine, Algeria
- [52] **M.DENES.** (2009). GESTION DES ÉCHECS ET COMPLICATIONS POST-OPÉRATOIRES EN IMPLANTOLOGIE [Thèse de doctorat].
- [53] **Gratet, J.** (2015, July 3). Gestion des complications en implantologie. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01733941>
- [54] Lésion nerveuse - Per- opératoires - Les complications chirurgicales. (n.d.). <https://123dok.net/article/1%C3%A9sion-nerveuse-per-op%C3%A9ratoires-complications-chirurgicales.q76rxeny#https://123dok.net/article/1%C3%A9sion-nerveuse-per-op%C3%A9ratoires-complications-chirurgicales.q76rxeny>
- [55] **DR ALIOUA .E.** (n.d.). Les échecs et complications en implantologie [Cours d’implantologie destinée aux étudiants de cinquième année médecine dentaire 2023-2024].
- [56] **Davarpanah, M.** (2016, June 10). Échecs et complications en implantologie. LEFILDENTAIRE Magazine Dentaire.
<https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/echecs-et-complications-enimplantologie/#https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/echecs-et-complications-en-implantologie/>
- [57] **A.LALEG, & S.BOUHAHA.** (n.d.). Les échecs en implantologie Cours d’implantologie destiné aux étudiants de cinquième année médecine dentaire Faculté de médecine de Blida.2022-2023.
- [58] **Marion Delmas.** Gestion de l’occlusion des prothèses implanto-portées . Chirurgie. 2017. dumas 01558207

- [59] **Mickaël Hernandez.** Prévention et prise en charge des maladies péri-implantaires. Chirurgie. 2018. dumas-02003648
- [60] **Rajzbaum, M. D. S.** (n.d.-b). Manuel d'implantologie clinique. <https://www.editionsmdp.fr/boutique/livres/G01815/manuel-d-implantologie-clinique.html>
- [61] **Wolff, É.** (2019, July 18). Complications secondaires en implantologie et prothèses implantaires. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02366003>
- [62] **Jean-Michel Deflandre.** Indications et techniques de dépose d'implants avec analyses rétrospectives de cas cliniques. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. dumas-04417337
- [63] **Mickael Aboulker , Dov Derman.** L'urgence en implantologie. www.aonews-lem7ag.fr.
- [64] **Binhas E, Harrel Y, Rahal D et al.** Résumé du livre « S'installer, déménager, réaménager son cabinet dentaire » [Internet]. La gestion du cabinet dentaire. 2017. Disponible sur: <https://la-gestion-du-cabinet-dentaire.fr/resume-livre-sinstaller-demenagerreamenager-cabinet-dentaire/>
- [65] **Amos J.** Choisir l'emplacement de son cabinet | Emplacement du cabinet dentaire [Internet]. La gestion du cabinet dentaire. 2018. Disponible sur: <https://la-gestion-ducabinet-dentaire.fr/choisir-leemplacement-de-cabinet-jayme-amos/>
- [66] Ouvrir un cabinet dentaire mode d'emploi [Internet]. The Business Plan Shop. Disponible sur: <https://www.thebusinessplanshop.com/fr/blog/ouvrir-un-cabinet-dentaire>
- [67] **Rebouillat, J.** (2016, 13 juin). Comment démarrer en implantologie. LEFILDENTAIRE Magazine
- [68] **Cohen, N.** (2016b, mai 4). Comment démarrer en implantologie ? LEFILDENTAIRE Magazine Dentaire. <https://www.lefildentaire.com/interviews/rencontres/comment-demarrer-en-implantologie-2/>
- [69] **C. Cuerrier,** Le mentorat: lexique et répertoire de base, Éditions Fondation de l'entrepreneurship, Québec, 2002.).
- [70] **Galoup, J.** (2024, 25 mars). Le rôle de l'assistant(e) dentaire en implantologie - L& # 039 ; Information Dentaire. L'Information Dentaire. <https://www.information-dentaire.fr/formations/le-role-de-l-assistante-dentaire-en-implantologie-2/>
- [71] Dossier : l'assistante dentaire en implantologie - L& # 039 ; Information Dentaire. (2017, 15 juin). L'Information Dentaire.
- [72] **Blanc G.** Le “Bloc Opérateur” [Internet]. Le fil dentaire magazine dentaire. 2010. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/lebloc-operatoire/>
- [73] Procédures chirurgicales Étape 1 chirurgie implantaire. (n.d.). www.straumann.com. <https://www.straumann.com/content/dam/mediacenter/straumann/fr/documents/smart/490.082-Smart1-2-1-ch-fr.pdf>
- [74] Les obligations du chirurgien-dentiste en implantologie - Clinic n° 06 du 01/06/2021.

- <https://www.editionsmdp.fr/revues/clinic/article/n-402/les-obligations-du-chirurgien-dentiste-en-implantologie-CLI420651901.html?query=%22Xavier+BONDIL%2A%22&revues%5B0%5D=CLI&page=1&bypage=25&sortby=relevance>
- [75] Code de déontologie médicale algérien
<https://services.mesrs.dz/EthiqueDeontologie/DocumentsCharte/2-FR.pdf>
- [76] **Dr Chehrit.O.** Les échecs Implantaires. Cours d'implantologie destiné aux étudiants cinquième année médecine dentaire.
- [77] Loi n° 18-11 du 18 Chaoual 1439 correspondant au 2 juillet 2018 relative à la santé.
- [78] **Romdane, H., & De Mello, G.** (2008). L'implantologie dans le champ juridique et déontologique - 1. Les obligations du chirurgien-dentiste. *MBCB. Médecine Buccale, Chirurgie Buccale*, 14(2), 85–95. <https://doi.org/10.1051/mbc/2008020>
- [79] **Patrick Missika.** La collaboration omnipraticien, implantologiste, orthodontiste. Qui fait quoi ? - Les implants à l'épreuve du temps - Comptes-rendus des journées de formation - SOP.
- [80] La responsabilité en implantologie. (n.d.). MACSF.fr
<https://www.macsf.fr/responsabilite-professionnelle/analyse-de-decisions/le-responsabilite-en-implantologie>
- [81] **Chanéac, H.** (2022, Nov17). Responsabilité médico-légale en implantologie pour l'omnipraticien *L'Information Dentaire*.
- [82] **Vilanova, J.** (2015, Dec 15). LA RESPONSABILITE CIVILE PROFESSIONNELLE EN IMPLANTOLOGIE BUCCO-DENTAIRE. *LEFILDENTAIRE Magazine Dentaire*.
- [83] Code Civil Algérien. https://www.uar.dz/wp-content/uploads/2017/01/Code_Civil.pdf
- [84] **PR BOULASSEL, Dr. SI HADJ.** La responsabilité médicale civile , pénal et administrative. Cour de déontologie destinée aux étudiants de la quatrième année médecine dentaire.
- [85] **Diakonoff, H., & Pirnay, P.** (2021). Implantologie orale et responsabilité : à propos du choix du dispositif implantaire. *Médecine & Droit*, 2021(169), 64–67. <https://doi.org/10.1016/j.meddro.2021.04.001>

RESUME

Ce mémoire analyse l'évolution de l'implantologie, autrefois l'apanage des spécialistes émérites, désormais accessible aux omnipraticiens. Il explore les raisons de cette transition, les avantages, les défis et les bonnes pratiques associés à cette démocratisation. En mettant l'accent sur la démocratisation de l'implantologie, ce mémoire met en lumière les changements significatifs dans le paysage de la pratique dentaire. Il examine le rôle croissant de l'omnipraticien dans cette discipline, soulignant les avantages pour les patients et les praticiens.

Il aborde également les défis rencontrés par les omnipraticiens dans l'intégration de l'implantologie, notamment la nécessité d'une formation de qualité et d'une gestion efficace des complications. De plus, il explore les implications juridiques de la pratique de l'implantologie en Omnipratique, en mettant en évidence les réglementations et les directives pertinentes.

ABSTRACT

This paper analyzes the evolution of implantology, once the domain of eminent specialists, now accessible to general practitioners. It explores the reasons for this transition, the advantages, challenges, and best practices associated with this democratization. By focusing on the democratization of implantology, it sheds light on significant changes in the dental practice landscape, examin the growing role of general practitioners in this discipline, highlighting the benefits for both patients and practitioners.

It also addresses the challenges faced by general practitioners in integrating implantology, including the need for quality training and effective management of complications. Furthermore, it explores the legal implications of practicing implantology in general dentistry, highlighting relevant regulations and guidelines.