

UNIVERSITÉ DE NANTES
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2007

INTERETS DE L'IMPLANTOLOGIE EN PROTHESE MAXILLO-FACIALE

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*Présentée
et soutenue publiquement par*

HODE Guillaume

Né le 21 février 1981

Le 11 juin 2007 devant le jury ci-dessous

Président M. le Professeur B. GIUMELLI
Assesseur M. le Docteur J. DEMOERSMAN
Assesseur M. le Docteur J-P. PERRIN

Directeur de thèse : M. le Docteur P. LE BARS

TABLE DES MATIERES

<u>TABLE DES ILLUSTRATIONS</u>	5
<u>INTRODUCTION</u>	8
<u>Chapitre I : GENERALITES SUR LA PROTHESE MAXILLO-FACIALE</u>	
1. Historique de la prothèse maxillo-faciale	9
2. Définition de la prothèse maxillo-faciale	12
3. Champs d'action de l'implantologie en prothèse maxillo-faciale	12
3.1. Pertes de substance d'origine congénitale	12
3.1.1. Définition et épidémiologie	12
3.1.2. Formes cliniques:	13
- Les divisions labio-maxillaires isolées ou non	13
- syndromes malformatifs	14
3.2. Pertes de substance d'origine acquise	15
3.2.1. Les traumatismes	15
3.2.2. Les infections	17
3.2.3. Les atteintes oncologiques	17
3.2.3.1. Epidémiologie	17
3.2.3.2. Les facteurs de risque	18
3.2.3.3. Localisations et diagnostic	19
3.2.3.4. Thérapeutiques	22
3.1.3.4.1. La chirurgie	22
- Classification	22
- Conséquences de la chirurgie d'exérèse	26
3.1.3.4.2. La radiothérapie	28
- Principe	29
- Technique	29
- Choix du volume cible et de la dose	30
- Les précautions et radiothérapie	32
- effets biologiques (moléculaires, cellulaires, tissulaires)	34
- effets secondaires (précoces, tardifs)	35
3.1.3.4.3. La chimiothérapie	39
4. Répercussions psychologiques de la défiguration et relation d'aide	39
4.1. Conséquences psychologiques de la défiguration	39
4.2. La relation d'aide	39
5. Les différents types de prothèse	42
5.1. Prothèses externes	43
5.2. Prothèses internes	45
6. Les différents moyens de fixation	45
6.1. La rétention anatomique	46
6.2. La rétention mécaniques:	47
6.2.1. Les adhésifs	47
6.2.2. Les montures de lunettes	47
6.2.3. Les dispositifs inclus dans la prothèse	47

6.2.4. Implants	48
7. Comparaison entre prothèse maxillo-faciale et chirurgie reconstructrice	50

Chapitre II: IMPLANTOLOGIE ET OSTEOINTEGRATION

1. Historique	52
2. Concept de l'ostéointégration	52
3. Matériaux utilisés en implantologie : le titane	53
3.1. Biocompatibilité et biofonctionnalité	53
3.2. Propriétés du titane (physiques, chimiques, biologiques)	54
4. Paramètres à prendre en compte pour l'ostéointégration	56
4.1. La qualité et quantité osseuse	56
4.2. Le volume osseux	57
4.3. L'aire d'implantation	58
4.4. Le protocole chirurgical	58
4.5. L'immobilité	58
5. Critères de succès de l'ostéointégration	59
5.1. Mobilité de l'implant	59
- test de percussion	59
- analyse de la fréquence de résonance	60
5.2. Analyse radiographique	60
5.3. Les critères subjectifs	61
5.4. Evaluation de la durée de vie	61
6. Les différents implants	61
6.1. Implants intra-oraux	62
6.1.1. La longueur	62
6.1.2. Le diamètre	62
6.1.3. L'état de surface	63
6.2. Implants extra-oraux	63
6.2.1. Les implants endo-osseux.	63
6.2.2. Les implants juxta-osseux ou implants-plaques	64
7. Protocole chirurgical de la pose d'implant	65
7.1. Le premier temps chirurgical	66
7.2. Le second temps chirurgical	66
8. Les différents moyens de fixation implant – prothèse	67
8.1. La fixation mécanique	67
8.2. La fixation magnétique	67
9. Implantologie oro-faciale sur terrain irradié	68
9.1. Contre-indications de l'implantologie en terrain irradié	69
9.1.1. Contre-indications absolues	69
9.1.2. Contre-indications relatives	69
9.2. Facteurs influençant l'ostéointégration dans un tissu irradié	71
9.2.1. La dose de radiation	71
9.2.2. Le site implantaire	72
9.2.3. Le délai entre l'irradiation et la pose des implants	73
9.2.4. Le délai avant la mise en charge	73
9.2.5. L'oxygénation hyperbare	74
- Intérêts	74

- Protocole	74
- Contre-indications et complications	75
- Les effets sur l'ostéointégration	76
9.3. Irradiation après implantation	78
9.4. Conduite à tenir chez les patients irradiés dans le protocole chirurgical	79
9.5. L'ostéoradionécrose	80
9.5.1. Définition	80
9.5.2. Physiopathogénie	82
9.5.3. Traitements	82
- Traitement médical	83
- Traitement chirurgical	83
9.5.5. Prévention	83

Chapitre III : APPLICATIONS ET INTERETS DE L'IMPLANTOLOGIE EN PROTHESE MAXILLO-FACIALE

1. Applications de l'implantologie en prothèse maxillo-faciale	84
1.1. Applications intra-orales	84
1.1.1. Réhabilitation maxillaire	84
1.1.2. Réhabilitation mandibulaire	87
1.2. Applications extra-orales	90
1.2.1. Introduction	90
1.2.2. La région mastoïdienne	93
1.2.2.1. Indications	93
1.2.2.2. Positionnement des implants	93
1.2.2.3. Protocole chirurgical	94
1.2.2.4. Cas clinique	95
1.2.3. La région nasale	97
1.2.3.1. Indications	97
1.2.3.2. Positionnement des implants	98
1.2.3.3. Protocole chirurgical	100
1.2.3.4. Cas clinique	100
1.2.4. La région oculo-palpébrale	101
1.2.4.1. Indications	101
1.2.4.2. Mise en œuvre pré-implantaire	102
1.2.4.3. Positionnement des implants	102
1.2.4.4. Mode de fixation	103
1.2.4.5. Cas clinique	104
1.2.5. Prothèses faciales complexes	105
1.2.5.1. Indications	105
1.2.5.2. Approche thérapeutique	106
1.2.5.3. Positionnement des implants	106
1.2.6. Conclusion	107
2. Les avantages de l'implantologie en prothèse maxillo-faciale	108

2.1. Au niveau chirurgical	109
2.2. Au niveau carcinologique	111
2.3. Au niveau esthétique	111
2.4. Au niveau psychologique	112
2.5. Au niveau économique	114
2.6. Au niveau prothétique	114
2.6.1. Au niveau de la cavité buccale	115
2.6.1.1. Au maxillaire	115
2.6.1.2. A la mandibule	116
2.6.2. Au niveau facial	117
2.6.2.1. Région auriculaire	117
2.6.2.2. Région orbito-palpébrale	118
2.6.2.3. Région nasale	118
2.6.2.4. En cas de perte de substance étendue	119
<u>CONCLUSION</u>	120
<u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	121
<u>AUTORISATIONS DE REPRODUCTION</u>	131

TABLES DES ILLUSTRATIONS

<u>Figure 1 : Perte de substance d'origine congénitale chez un homme de 60 ans</u>	14
<u>Figure 2: Panoramique d'un patient après un accident de chasse</u>	16
<u>Tableau 1 : Classification TNM</u>	21
<u>Figure 3 : Classification de Brown. D'après Boutault F. et Coll. 2005 [20] avec l'autorisation d'Elsevier Masson</u>	23
<u>Figure 4: Classification de Okay. D'après Okay D. et Coll. 2001 [58] avec l'autorisation de Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry</u>	24
<u>Figure 5: Panoramique d'un patient présentant une résection interruptrice de la mandibule</u>	25
<u>Figure 6 : Classification des pertes de substance interruptrices de la mandibule</u>	26
<u>Figure 7 : Maxillectomie bilatérale</u>	27
<u>Figure 8 : Patient avec une gouttière de fluoruration</u>	33
<u>Figure 9 : Caries du collet consécutives à l'asialie</u>	38
<u>Figure 10 : Obturateur maxillaire</u>	43
<u>Figure 11: Epithèse auriculaire</u>	44
<u>Figure 12: Epithèse nasale</u>	44
<u>Figure 13: Epithèse oculo-palpébrale</u>	44
<u>Figure 14: Endoprothèse mandibulaire</u>	45
<u>Tableau 2: Avantages et inconvénients des différents moyens de fixation</u>	49
<u>Tableau 3: Différents grades de titane commercialement pur (Ti Cp). D'après Muster D. et Coll. 1999 [53] avec l'autorisation d'Elsevier Masson.</u>	55
<u>Tableau 4: Taux d'échec en fonction de la qualité osseuse</u>	56
<u>Figure 15: La connexion percutannée permanente : schéma de principe. D'après Sabin P. et Coll. 2001 [77] Masson Editeur</u>	65

<u>Figure 16: Description des différents éléments constituant les moyens de fixation. D'après Sabin P. et Coll. 1993 [78] Masson Editeur</u>	68
<u>Tableau 5: Pourcentage de succès selon le site et l'utilisation d'OHB</u>	76
<u>Tableau 6: Taux de succès en fonction de l'emploi d'OHB</u>	77
<u>Tableau 7: Récapitulatif sur le pourcentage d'échec en fonction de la localisation</u>	77
<u>Figure 17 : Panoramique d'un patient présentant une ostéoradionécrose de l'angle mandibulaire gauche</u>	81
<u>Figure 18: Classification des sites cranio-faciaux, vue de profil. D'après Jensen OT. 1992 [43]</u>	92
<u>Figure 19: Classification des sites cranio-faciaux, vue de face. D'après Jensen OT 1992 [43]</u>	92
<u>Figure 20a : Perte du pavillon de l'oreille suite à un accident de voiture</u>	95
<u>Figure 20b : Pose de trois implants-vis</u>	95
<u>Figure 20c: Piliers de l'épithèse</u>	96
<u>Figure 20d: Vis de cicatrisation</u>	96
<u>Figure 20e: Transferts en place</u>	96
<u>Figure 20f: Empreinte</u>	96
<u>Figure 20g: Barre qui stabilise l'épithèse</u>	97
<u>Figure 20h: Epithèse auriculaire en place</u>	97
<u>Figure 21 : Implant extra-oral positionné dans le plancher antérieur des fosses nasales selon un angle de 60° par rapport à un plan horizontal</u>	99
<u>Figure 22a: Patient ayant reçu trois implants</u>	100
<u>Figure 22b: Barre de fixation de l'épithèse</u>	101
<u>Figure 22c: Epithèse nasale en place</u>	101
<u>Figure 23 : Schéma de 3 implants posés dans la région orbitaire</u>	103
<u>Figure 24a: Perte de l'œil après une mutilation par arme à feu</u>	104
<u>Figure 24b: Pose de 3 implants</u>	104

<u>Figure 24c: Piliers vissés aux implants</u>	104
<u>Figure 24d: Transferts en place avant la prise d’empreinte</u>	104
<u>Figure 24e: Fixation mécanique par barre et clips</u>	105
<u>Figure 24f: Epithèse oculo-palpébrale en place</u>	105
<u>Tableau 8: Récapitulatif concernant la mise en place des implants au niveau des sites extra-oraux</u>	107
<u>Figure 25: En gris foncé les zones d’implantation temporale, nasale et orbitaire. D’après Badie-Modiri B. et Coll. 2001 [10] Masson Editeur</u>	107
<u>Tableau 9: Pourcentage d’avis favorable en fonction de différents facteurs comparant la prothèse collée à la prothèse sur implants</u>	115

INTRODUCTION

Le recours à une prothèse maxillo-faciale est resté depuis son origine relativement marginale. Ceci est dû aux problèmes des moyens de fixation de ces prothèses qui ne présentaient pas toutes les garanties de fiabilité ou de simplicité d'utilisation souhaitable.

Les pertes de substance de la sphère oro-faciale qu'elles soient d'origine congénitale ou acquise présentent toujours des difficultés de réhabilitations. Ces défauts ont bien évidemment un retentissement psychologique important et il est indispensable de pouvoir proposer au patient le meilleur moyen de réhabilitation. La chirurgie reconstructrice offre une solution intéressante mais elle ne permet pas de faire face à toutes les situations cliniques.

Grâce aux travaux du Professeur Brånemark, sur les implants en titane à ancrage osseux comme moyen de fixation des prothèses, il est désormais possible d'envisager différemment l'indication des prothèses maxillo-faciales. Mais il existe encore aujourd'hui certaines controverses notamment quant à son utilisation sur un terrain irradié.

Cette réhabilitation implanto-portée apporte une solution aux problèmes esthétiques et fonctionnels ; de surcroît les contre-indications absolues restent exceptionnelles. Elle a permis de réduire les inconvénients des autres types de fixations. L'apport de l'implantologie au niveau intra-oral et extra-oral est indéniable. Nous aborderons à travers cette analyse les avantages de ces derniers dans le traitement pluri-disciplinaire des patients.

Chapitre I :

GENERALITES SUR LA PROTHESE MAXILLO-FACIALE

1. Historique de la prothèse maxillo-faciale [15], [16]

La nécessité et l'idée de dissimuler les difformités acquises ou congénitales de la face sont très anciennes : elles datent du troisième millénaire avant notre ère. Ceci ne doit pas étonner puisque le visage, principal moyen d'expression des sentiments, a de tout temps été de la part de l'homme l'objet d'une intention toute particulière. Au fil des siècles, les reconstitutions de la face se sont améliorées pour aboutir à notre époque à une discipline à part entière : la prothèse maxillo-faciale. Elle n'en demeure pas moins la plus ancienne des disciplines concernant la réhabilitation du corps humain.

- L'Antiquité

Des archéologues ont découvert dans les tombeaux de l'ancienne Egypte, des masques faciaux appliqués sur le visage des momies. Il devait s'agir de prothèses destinées à cacher les dégradations avec le temps du visage du mort.

Des restaurations artificielles, datant du II^{ème} siècle avant J-C, ont été retrouvées en Chine. Elles devaient servir de prothèses nasales ou auriculaires. Elles sont en bois, en terre cuite, en cire ou en métal recouvert de laque.

- Le XVI^{ème} siècle

Sous l'impulsion d'Ambroise Paré, la prothèse maxillo-faciale est considérée comme un moyen efficace de restauration. A cette époque, la chirurgie est souvent mutilante. Il imagine donc divers artifices prothétiques pour corriger ces conséquences néfastes. Ce chirurgien est sans nul doute le premier à entrevoir les liens étroits et complémentaires entre la prothèse et la chirurgie. Il décrit des épithèses faciales maintenues par de petits lacets et des yeux artificiels fixés par un système de bandelettes de métal passant de part et d'autre de la tête et cachées par les cheveux. Pour dissimuler les amputations du nez, il réalise des prothèses nasales faites de papiers, de résines, et de linges collés. Elles sont maintenues par

des lacets passés autour de la nuque et complétées par de fausses moustaches. Appelé « Père de la chirurgie moderne », Ambroise Paré est aussi celui de la prothèse maxillo-faciale.

- Le XVIII^{ème} siècle

Le chirurgien dentiste Pierre Fauchard (1678-1761) élabore des techniques plus ingénieuses et plus rigoureuses. Il utilise des obturateurs vélo-palatins pour corriger certaines anomalies des fentes faciales congénitales. Ses appareils se composent d'une plaque palatine et de deux ailes mobiles et repliables recouvertes d'éponges pour ne pas blesser. Ces ailes assurent une étanchéité de la fente palatine et la sustentation de la prothèse.

Les guerres de l'Empire furent pourvoyeuses de grandes mutilations de la face. Whympfer [15] rapporte le cas d'un artilleur blessé par un projectile qui emporta la presque totalité de sa mandibule. Une prothèse en argent fut réalisée et comprenait une mandibule articulée avec l'arcade dentaire supérieure au moyen de ressorts. L'ensemble était dissimulé par un masque reconstituant les lèvres, les joues et le menton. De volumineuses moustaches permettaient de camoufler les différentes pièces.

- Le XIX^{ème} siècle

La révolution industrielle a permis l'apparition de nouveaux matériaux comme le caoutchouc et la vulcanite, mieux adaptés à la réalisation des prothèses maxillo-faciales.

Le médecin-dentiste Claude Martin remplaça les segments osseux réséqués par une prothèse. Par exemple, pour des résections mandibulaires il confectionnait des endoprothèses en vulcanite fixées à l'os mandibulaire résiduel par des plaques et des vis. Pour éviter une infection post-opératoire, la prothèse était parcourue par un système de canaux qui permettaient un lavage quotidien avec un liquide antiseptique.

Les épithèses faciales plastiques connurent aussi de nombreux progrès grâce à l'utilisation de la céramique. Sa translucidité simule la peau vivante et donne l'illusion de la réalité. De multiples moyens de fixation permettaient la rétention de ces dernières : colles, courroies, montures de lunettes, agrafes ou vis passant à travers une perforation pratiquée dans un moignon auriculaire ou bien un ressort prenant appui à l'intérieur des fosses nasales.

- Le XX ème siècle

Les deux Grandes Guerres de ce siècle, génératrices de graves mutilations faciales, ont incité les spécialistes à améliorer leurs techniques et à rechercher des matériaux plus fiables, plus esthétiques et mieux tolérés.

L'apparition des résines synthétiques a permis d'améliorer considérablement les méthodes d'appareillages des pertes de substance de la face.

La fabrication des prothèses fait appel à deux classes de matériaux plastiques : les résines dures et les matériaux souples.

Les résines dures les plus utilisées restent les résines acryliques. Matériaux de référence en prothèse dentaire, elles sont aussi employées pour la reconstitution de la mandibule après résection partielle ou totale, et pour les prothèses obturatrices destinées à appareiller les défauts palatins ou les fentes faciales congénitales.

Les matériaux souples sont pour la plupart destinés à la confection d'épithèses faciales. Les chlorures de polyvinyle (PVC) et les élastomères de silicones sont deux matériaux de choix en prothèse maxillo-faciale. Les premiers présentent cependant l'inconvénient de changer de teinte au contact des sécrétions de la peau et à l'exposition prolongée à la lumière. Quant aux seconds, ils sont très stables, conservent leurs propriétés longtemps, résistent à la chaleur, aux rayons ultraviolets, sont insensibles aux liquides organiques et à la plupart des substances chimiques agressives. Néanmoins, leur mise en œuvre est plus délicate que celle des PVC.

Au fil des siècles, l'amélioration des matériaux a permis de réaliser des prothèses à la fois esthétiques et beaucoup plus confortables pour les patients. Aujourd'hui, les épithèses présentent un aspect, une consistance et une souplesse proche de ceux des téguments naturels.

2. Définition de la prothèse maxillo-faciale

Ethymologiquement, le terme « prothèse » est issu du grec « *pro* » : « au lieu de », et « *tithêmi* » : « je place ». Le terme « épithèse » vient du grec « *épi* » : « sur, au dessus », et « *tithêmi* » : « je place ».

La prothèse correspond donc à tout dispositif de remplacement d'un organe ou d'une partie du corps en totalité ou en partie, reproduisant la forme et si possible en rendant les mêmes services fonctionnels. Quant à l'épithèse, il s'agit d'un dispositif de remplacement situé à une extrémité du corps : on peut parler d'épithèse faciale par exemple.

La prothèse maxillo-faciale reste une discipline mal connue tant par sa terminologie que sur son champ d'activité. On peut définir la prothèse maxillo-faciale comme l'art et la science de la reconstruction artificielle du massif facial dans les cas de pertes de substance acquise ou de malformations congénitales [67].

3. Champs d'action de la prothèse maxillo-faciale

3.1. Pertes de substances d'origine congénitale [56], [62], [92]

3.1.1. Définition et épidémiologie

Nous aborderons dans ce chapitre uniquement les fentes faciales et les syndromes associés.

Au cours de la morphogenèse, les bourgeons faciaux sont le siège d'un développement volumétrique, d'une coalescence épiblastique provisoire et d'une mésodernisation.

Un défaut de mésodernisation empêche l'accolement des bourgeons qui se séparent sous l'influence des jeux musculaires et induisent la formation de fentes faciales.

Parmi les fentes faciales, les divisions labio-maxillaires sont les plus fréquentes et par voie de conséquence ce seront les personnes qui auront le plus souvent recours aux prothésistes maxillo-faciaux.

Les divisions labio-maxillaires constituent une dysmorphose qui affecte 1 sur 500 à 1 sur 700 naissances vivantes en Europe, avec des variations selon l'ethnie, l'origine géographique, le statut socio-économique des parents et le sexe.

La prise en charge thérapeutique de ces malformations intervient précocement dans la vie de l'enfant et fait appel à une équipe multidisciplinaire en incluant de nombreuses spécialités : chirurgie, prothèse maxillo-faciale, phoniatre, orthodontiste, psychologie...

3.1.2. Les formes cliniques

- Les divisions labio-maxillaires isolées ou non

Ce sont des accidents du développement embryonnaire. Cette anomalie survient entre le 35^{ème} et le 45^{ème} jour in utero.

Elles sont la conséquence d'un défaut de fusion des bourgeons nasal interne et maxillaire supérieur. Quant aux divisions labio-maxillaires avec division vélo-palatine, elles ont pour origine un défaut de fusion entre le bourgeon maxillaire supérieur, le bourgeon nasal interne et le bourgeon maxillaire supérieur controlatéral.

Elles peuvent se présenter sous une forme unilatérale ce qui entraîne une bipartition asymétrique du massif facial, ou bien sous une forme bilatérale ayant pour conséquence une tripartition du massif facial.

Parfois on peut rencontrer des divisions vélo-palatines isolées allant de la simple bifidité de l'uvule à la division vélaire et palatine complète. Ces dernières ont pour origine un défaut de fusion des bourgeons maxillaires supérieurs.

Ces anomalies de fusion sont toujours très stables topographiquement, et dans la majorité des cas leur étiologie est polygénique ou multifactorielle. Selon la variété de la forme clinique, les troubles fonctionnels et esthétiques diffèrent.

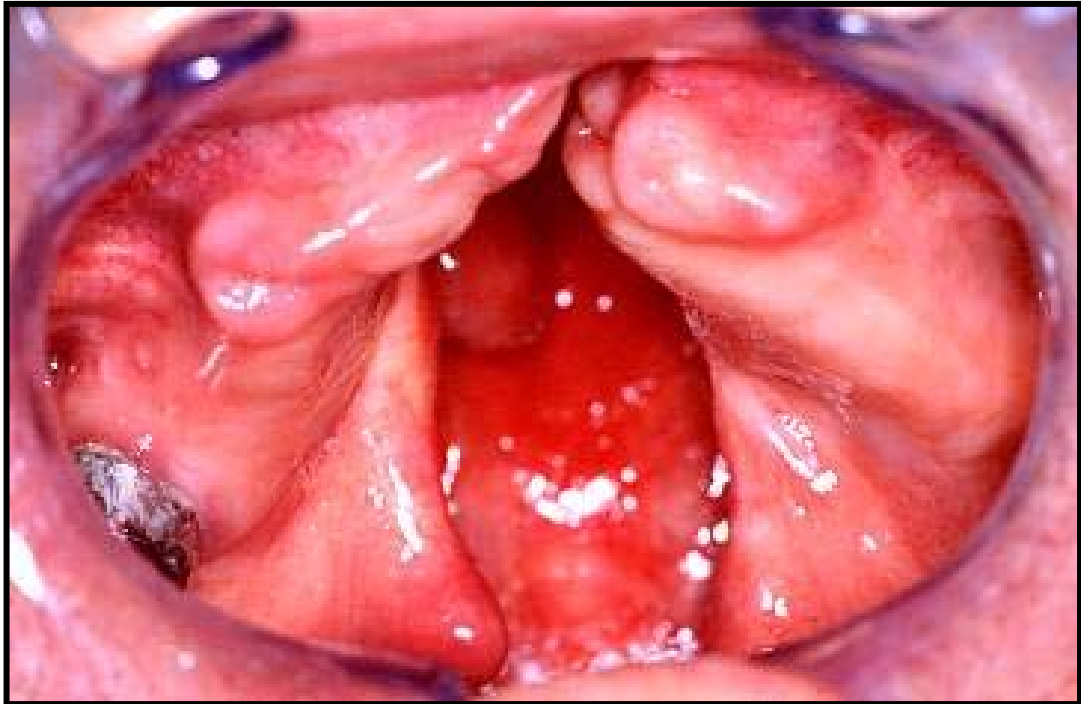


Figure 1 : Perte de substance d'origine congénitale chez un homme de 60 ans

- Les syndromes malformatifs

Les syndromes malformatifs peuvent être associés à des divisions labio-maxillaires mais aussi à des hypoplasies voire des agénésies de certains organes de la face : le plus souvent il s'agit du pavillon de l'oreille.

- Le syndrome de Franceschetti-Zwahrer

Il se caractérise par de nombreuses hypoplasies : os malaire, os temporaux, os maxillaires, dents, pavillon de l'oreille.

- Le syndrome de Goldenhar

Parfois cette maladie peut être associée à une fente labio-maxillaire et vélo-palatine.

- Le syndrome du premier arc

Il se caractérise par de nombreuses délétions des dérivés tissulaires des crêtes neurales rhombencéphaliques dans le bourgeon mandibulaire affectant les os, les dents, les cartilages, les muscles. Les délétions cartilagineuses ont pour conséquence une agénésie du pavillon de l'oreille.

3.2. Les pertes de substance d'origine acquise

3.2.1. Les traumatismes [13], [20], [62], [92]

Il s'agit la plupart du temps de traumatismes particulièrement violents susceptibles de provoquer des lésions d'arrachement et impliquant des pertes de substance pluritissulaires.

Ces pertes de substances sont de deux ordres : celles consécutives à un traumatisme volontaire et celles consécutives à un traumatisme involontaire.

Les traumatismes volontaires comprennent les tentatives d'autolyse par arme à feu constituant la première cause des traumatismes balistiques de la face (avec 24 % de suicidés par arme à feu en France). L'arme utilisée est le fusil de chasse en milieu rural et plutôt l'arme de poing en zone urbaine.

Les dégâts occasionnés dépendent de la nature de l'arme employée : le fusil de chasse le plus souvent utilisé canon appliqué sous le menton entraîne de graves dégâts de l'étage mandibulaire et peut épargner plus ou moins l'étage moyen de la face et du crâne. Si le canon est introduit en bouche ou sur la tempe : les lésions faciales hautes délabrantes et cranioencéphaliques prédominent.

L'étendue des lésions est comparable aux séquelles liées aux chirurgies résectrices tumorales. Mais à la différence de ces dernières, les tissus avoisinants sont sains, non irradiés et les sujets présentent un état général plutôt satisfaisant.

L'étage inférieur est reconstruit, avec de bons résultats, par des techniques de greffes osseuses, de lambeaux et/ou de distraction ostéogénique. La reconstruction de l'étage moyen est beaucoup plus délicate, et le recours à la prothèse maxillo-faciale semble une bonne indication.

Les traumatismes involontaires sont en rapport avec des accidents de la voie publique, des accidents domestiques et du travail, de loisirs (ball-trap, chasse), des tentatives d'homicides, des faits de guerre à l'origine de plaies balistiques.

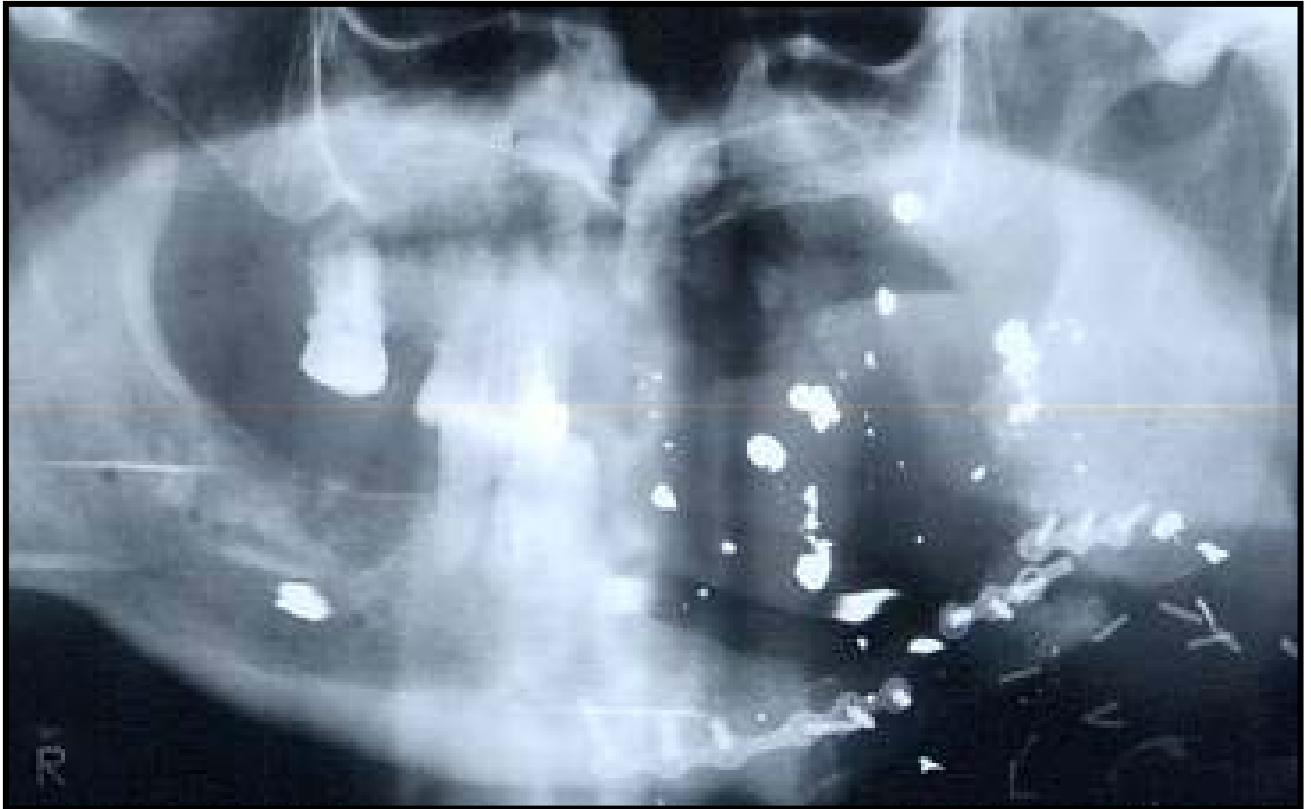


Figure 2: Panoramique d'un patient après un accident de chasse

L'étendue et la gravité de ces plaies balistiques sont fonction de l'énergie des projectiles, c'est-à-dire qu'elles dépendent de la vitesse et de la masse de ces derniers.

Il ne faut pas oublier les pertes de substance par arrachement ou par brûlure. Chez les patients brûlés de la face, on retrouve en général une atteinte du pavillon de l'oreille, de la pyramide nasale et une fibrose cutanée gênant considérablement les techniques de chirurgie réparatrices.

Dans une moindre mesure, mais tout aussi terrible pour le patient, il faut tenir compte des pertes de substance secondaires avec ou sans perte de substance initiale. Elles ont pour origine des phénomènes de dévascularisation et/ou d'infection, entraînant des nécroses et des éliminations de séquestre.

3.2.2. Les infections

Des affections médicales d'origine toxi-infectieuses sont susceptibles de provoquer des pertes de substance faciales, mais elles sont devenues rares dans les pays développés.

Les étiologies les plus souvent citées sont :

- Les affections candidosiques telle l'aspergillose chez les sujets immunodéprimés
- Le lupus tuberculeux
- La syphilis à sa phase tertiaire occasionnant des perforations palatines et un effondrement de la pyramide nasale
- L'ostéomyélite affectant préférentiellement la mandibule
- Les intoxications mercurielles ou phosphoriques
- L'ostéite post-radique
- La lèpre
- Le noma : rencontré chez les sujets jeunes dans un contexte de malnutrition et de polycarences débutant par une gingivite ulcéro-nécrotique et aboutissant à des pertes de substance péri-buccales complexes.

La famille des biphosphonates, réputée pour ses propriétés métaboliques osseuses antiostéoclastiques, est actuellement largement prescrite. Les biphosphonates permettent de contrecarrer le catabolisme osseux physiologique ou secondaire : ostéoporose, métastases des cancers mammaires, pulmonaires ou prostatiques, myélome et maladie de Paget. Cependant, ils sont aussi responsables d'effets secondaires comme l'apparition de foyer d'ostéonécrose au niveau des maxillaires, entraînant une perte de tissus muqueux et osseux [74].

3.2.3. Les atteintes oncologiques

3.2.3.1. Epidémiologie [12], [51]

Les cancers intéressant la face, la cavité buccale, le pharynx, le larynx et le nasopharynx s'intègrent dans le cadre des cancers des voies aéro-digestives supérieures. En France, il s'agit de la quatrième localisation en terme de fréquence cancéreuse (après les atteintes broncho-pulmonaires, prostate, tube digestif) chez l'homme et de la quatorzième

position chez la femme ; et de la huitième cause de décès (environ 7500 morts en 2000 soit 3,4 % des décès par cancers).

Le sex ratio est estimé à 6,9 ; et la survie relative à 5 ans est estimée à 35 %.

En terme d'incidence, on compte environ 15000 nouveaux cas tous les ans en France, et ils représentent 5,5 % des cancers incidents c'est-à-dire le risque de développer un de ces cancers au cours de sa vie.

Au niveau histologique, on retrouve dans 90 % des cas des carcinomes épidermoïdes : ces derniers naissent de la muqueuse de recouvrement malpighienne. La fraction restante est composée de carcinomes adénoïdes kystiques (cylindromes) développés à partir des glandes salivaires accessoires, les sarcomes ou les mélanomes (affectant la muqueuse).

Les cancers sont le résultat de la prolifération d'un clone de cellules anormales ayant la capacité d'envahir les tissus sains et de produire des métastases.

Les tumeurs bénignes susceptibles de conduire à des exérèses larges sont rares. Cependant certains améloblastomes ou kystes radiculo-dentaires peuvent conduire à de véritables pertes de substance osseuse.

Le sujet à risque le plus élevé de présenter un carcinome épidermoïde des voies aéro-digestives supérieures reste actuellement un homme de plus de 45 ans, issu d'un niveau socio-économique moyen ou inférieur, gros consommateur de tabac et d'alcool, présentant un mauvais état bucco-dentaire, évitant les acteurs de santé habituels. Actuellement, on assiste à une féminisation de cette pathologie.

3.2.3.2. Les facteurs de risque [12]

Les principaux facteurs de risque pour ces tumeurs sont la consommation d'alcool et de tabac dont les effets sont synergiques et non additionnels.

- Le tabac

22 % des morts par cancer sont imputables au tabac ; et 80 à 96 % des sujets porteurs d'un cancer de la cavité buccale sont des fumeurs. Les études de Kellers [12] précisent la relation entre l'intensité de la consommation tabagique et le risque d'apparition d'un cancer : pour un risque de 1 chez le non fumeur, il est de 1,52 si la consommation est de 20 cigarettes

par jour. Plus le tabagisme est ancien et important, plus le risque de cancer augmente. Il existe un seuil critique du risque, évalué à 1 paquet de 20 cigarettes par jour pendant 20 ans. Après arrêt de cette intoxication, ce risque baisse progressivement.

- L' alcool

12 % des décès par cancer sont imputables à la consommation abusive d'alcool. La consommation de tabac associée à celle excessive de l'alcool a un effet multiplicateur sur le risque de développer un carcinome épidermoïde des voies aéro-digestives supérieures. Il semblerait que le risque relatif de cancer chez les fumeurs-buveurs est multiplié par six par rapport à celui chez les fumeurs non buveurs.

- Les facteurs nutritionnels

Les carences en vitamine C et A par malnutrition semblent favoriser l'apparition de certains cancers de la cavité buccale. Une alimentation riche en fruits et en légumes a au contraire une action protectrice.

- Les facteurs viraux

A une moindre échelle, certains types de l'*Human Papilloma Virus* sont cancérogènes.

- Un mauvais état bucco-dentaire

Souvent associé à l'alcool et/ou au tabac, il est néanmoins difficile de considérer une mauvaise hygiène orale comme responsable de la survenue de certains cancers.

3.2.3.3. Localisation et diagnostic [12]

Nous allons traiter dans ce chapitre uniquement les carcinomes épidermoïdes de la cavité buccale.

Leur fréquence et leur topographie est très variable : ils se localisent préférentiellement au niveau de la langue, du plancher buccal et de l'oro-pharynx. Les lésions se présentent sous différents aspects : forme ulcéreuse, végétante, ulcéro-végétante, érosive ou de nodule. La forme ulcéreuse est la plus répandue : l'ulcération repose sur une base indurée, plus ou moins étendue en profondeur, qui saigne en général à la palpation de la lésion. A l'inspection, la lésion présente des bords irréguliers et surélevés, et un fond végétant ou bourgeonnant. Quant à la muqueuse environnante, elle est saine ou légèrement congestive.

Devant une lésion de carcinome épidermoïde, le praticien doit effectuer un bilan initial qui repose sur des examens précis et bien codifiés.

Il débute par un bilan clinique basé sur l'interrogatoire, l'appréciation de l'état général, et les examens cliniques proprement dits : endobuccal et exobuccal, régional et général.

L'examen exobuccal est centré sur la palpation des aires ganglionnaires cervicales (submentales, submandibulaires et jugulo-carotidiennes) à la recherche d'éventuelles adénopathies associées : en effets certains cancers sont très lymphophiles. L'examen du revêtement cutané est tout aussi important.

L'examen endobuccal permet d'apprécier la localisation de la lésion et d'évaluer l'état bucco-dentaire.

Suite à ces examens, une biopsie peut être effectuée afin d'affirmer le diagnostic.

Le bilan radiologique repose toujours sur la radiographie panoramique dentaire évaluant d'une part l'état dentaire et d'autre part les possibles lyses osseuses néoplasiques qui signent en général un envahissement osseux. Les progrès de l'imagerie médicale a permis aussi l'acquisition d'images de plus en plus précises et indispensables à l'exploration des parties dures et molles du corps humain.

La tomodensitométrie cervico-faciale permet une excellente évaluation des structures osseuses dans les trois plans de l'espace (frontal, sagittal, transversal) et guidera le chirurgien maxillo-facial dans sa thérapeutique.

Pour explorer et apprécier un possible envahissement des parties molles, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) donne de précieux renseignements. Cependant cet examen s'effectue dans la plupart des cas en deuxième intention.

Des investigations complémentaires reposant sur un bilan endoscopique des voies aéro-digestives supérieures, hépatiques, pulmonaires peuvent être programmées pour le dépistage de localisation secondaire ou pour réaliser un nouveau prélèvement.

Au terme de ce bilan initial, la tumeur sera classée d'après la classification TNM (Tumor comme la tumeur, Node concerne les ganglions, Metastasis concerne les métastases) de l'Union Internationale Contre le Cancer (2002) [12]

La tumeur T
<p>T x : tumeur primitive non retrouvée</p> <p>T o : tumeur non détectable</p> <p>T is : tumeur in situ</p> <p>T 1 : tumeur dont le grand axe est inférieur ou égal à 2 cm</p> <p>T 2 : tumeur dont le grand axe est compris entre 2 et 4 cm</p> <p>T 3 : tumeur dont le grand axe est supérieur à 4 cm</p> <p>T 4 : tumeur étendue aux structures voisines : os, plan cutané, muscles</p>
Les ganglions N
<p>N 0 : absence de ganglion</p> <p>N 1 : adénopathie unique, homolatérale, inférieure ou égale à 3 cm</p> <p>N 2a : adénopathie unique, homolatérale, comprise entre 3 et 6 cm</p> <p>N 2b : adénopathies multiples homolatérales, comprises entre 3 et 6 cm</p> <p>N 2c : adénopathies multiples bilatérales ou controlatérales inférieures à 6 cm</p> <p>N 3 : adénopathies supérieures à 6 cm</p> <p>N x : extension non précisable</p>
Les métastases M
<p>M o : pas de métastase à distance</p> <p>M 1 : présence de métastase(s) à distance</p> <p>M x : métastase non précisable</p>

Tableau 1 : classification TNM

En tenant compte de ces données, les indications thérapeutiques vont être définies. Le traitement peut être curatif, palliatif, symptomatique ou adjuvant. En s'appuyant sur ces critères, une codification a été établie sur le caractère opérable ou inopérable de la tumeur.

- Lésion opérable :
 - T 1-2 : curiethérapie ou chirurgie ; curage ganglionnaire ; radiothérapie selon le résultat de l'examen histologique
 - T 3-4 : chirurgie avec ou sans reconstruction ; curage ganglionnaire ; radiothérapie au minimum prophylactique

- Lésion inopérable :
 - 1- Contre-indications générales ou anesthésiques
 - 2- Lésions trop grosses (contre-indication topographique)

3.2.3.4. Thérapeutiques

3.2.3.4.1. La chirurgie

L'objectif principal de la chirurgie d'exérèse est d'obtenir un contrôle local avec le meilleur résultat fonctionnel possible tout en tenant compte des possibilités offertes par la chirurgie réparatrice et par les techniques prothétiques.

➤ Classifications

- Au maxillaire [20], [58]

L'os maxillaire constitue la partie la plus importante du squelette facial fixe. En effet, les os zygomatiques et les processus alvéolaires jouent un rôle clé dans la forme du visage. Les os zygomatiques sont responsables de la symétrie du visage et de la projection des malaires.

Afin de mieux illustrer notre propos, nous nous appuyons sur deux classifications. Elles ont pour but de classer les pertes de substance en fonction de l'anatomie osseuse et d'orienter la thérapeutique ultérieure c'est-à-dire la décision chirurgicale.

La classification de Brown [20] se base sur la caractérisation de la dimension verticale de la perte de substance (classée de 1 à 4) et sur l'évaluation de la largeur du défaut pour les classes 2 à 4 (codée a, b ou c).

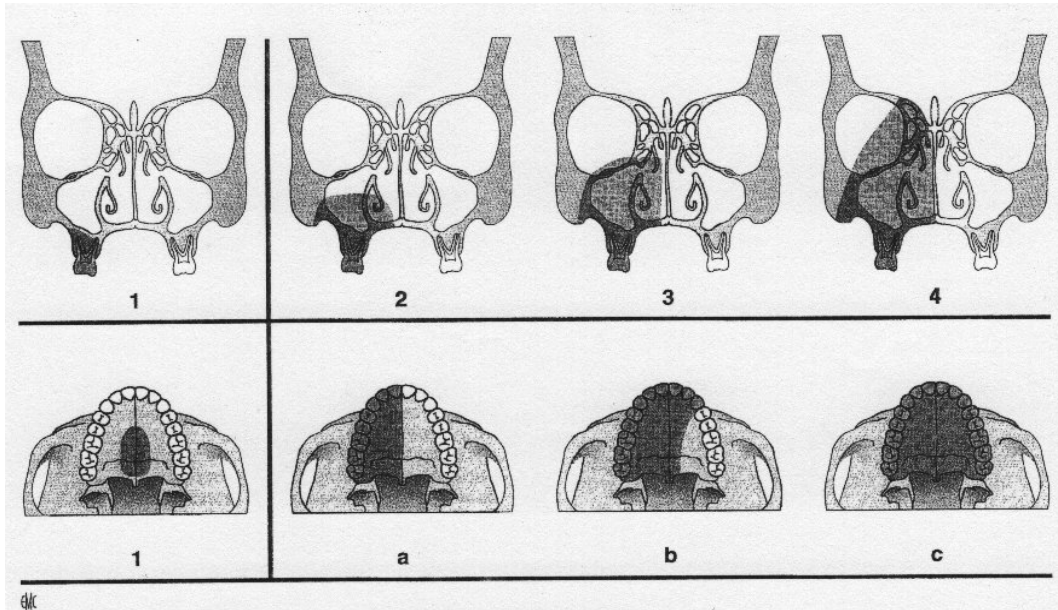


Figure 3 : Classification de Brown. D'après Boutault F. et Coll. 2005 [20]

Son intérêt est de fournir une bonne typologie des pertes de substance maxillaires. Cependant on peut lui reprocher de ne pas tenir compte des défauts entre le palais et l'arcade alvéolaire, entre régions antérieure et postérieure.

La classification de Okay [58] est centrée sur les défauts palato-maxillaires. Elle est dévisée en trois classes et deux sous classes. Son but est d'orienter et de faciliter le choix du type de réhabilitation.

- Classe Ia : la résection touche le palais dur mais pas les dents
- Classe Ib : la résection touche le maxillaire antérieur ou une partie du palais postérieur jusqu'à la canine
- Classe II : le défaut implique une partie du palais dur et les dents avec une seule canine ; ou le défaut concerne uniquement le prémaxillaire. Ces défauts comprennent moins de 50 % de la surface du palais
- Classe III : le défaut implique une partie du palais dur ainsi que les dents incluant les deux canines. Ces défauts comprennent plus de 50 % de la surface du palais.
- Sous classe f : le défaut atteint la branche inférieure de l'orbite
- Sous classe z : le défaut contient une partie du corps de l'os zygomatique

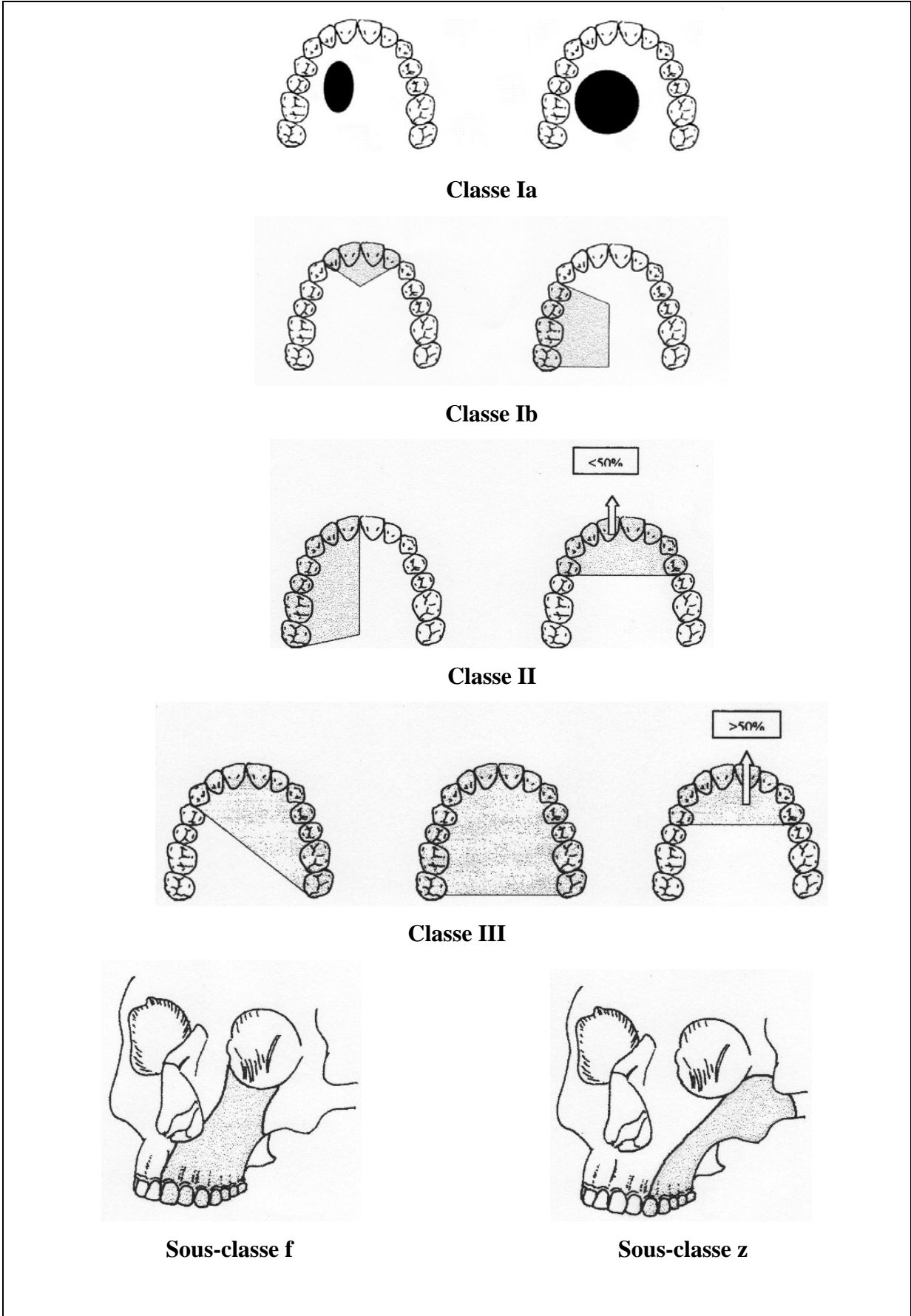


Figure 4: Classification de Okay. D'après Okay D. et Coll. 2001 [58]

- A la mandibule

On distingue à la mandibule deux types de chirurgies : les résections non interromptrices et les pertes de substance interromptrices.



Figure 5: Panoramique d'un patient présentant une résection interromptrice de la mandibule

L'intérêt des résections non interromptrices est de conserver la continuité de l'os. Une partie plus ou moins longue du rebord basilaire est maintenue en place pour servir de support à une future prothèse. Des greffes peuvent compenser un déficit osseux trop important et faciliter la réhabilitation prothétique.

Péri et Coll. [65] proposent une classification des pertes de substance interromptrices de la mandibule (PSIM) selon quatre topographies :

- Type I : PSIM antérieure segmentaire limitée au corpus, intéressant la symphyse.
- Type II : PSIM latérale segmentaire respectant l'articulation temporo-mandibulaire, et touchant tout ou partie de la branche horizontale.
- Type III : PSIM latéro-terminale, touchant toujours la région condylienne, avec désarticulation, et ne dépassant pas la ligne médiane.
- Type IV : PSIM de la région articulaire, incluant toujours le condyle et respectant ou non le coroné.

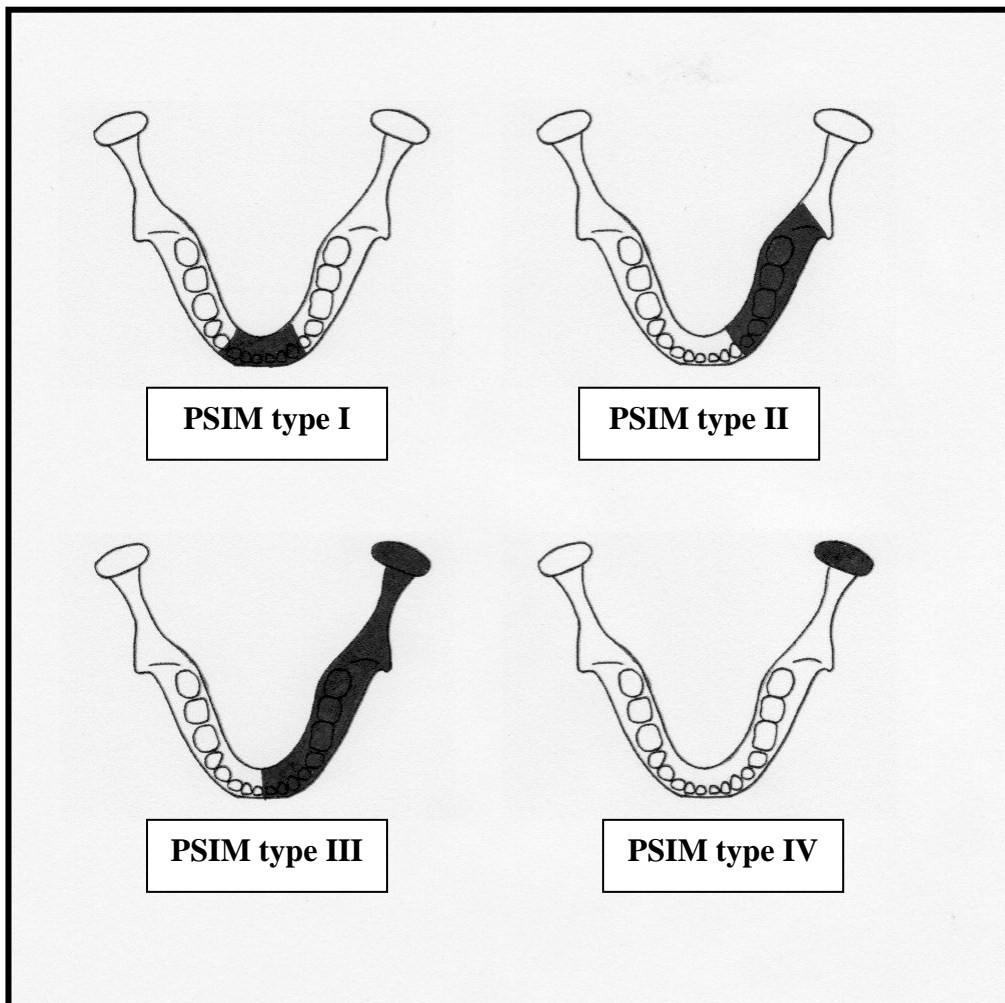


Figure 6 : Classification des pertes de substance interruptrices de la mandibule

➤ Les conséquences de la chirurgie d'exérèse

Les pertes de substance intéressent indifféremment les tissus osseux et les parties molles. Les préjudices restent invariablement des conséquences fonctionnelles, esthétiques et psychologiques.

- Au maxillaire [20]

Les conséquences fonctionnelles sont surtout des troubles pour l'alimentation, ce qui se traduit par une altération de l'état de la mastication et de la déglutition. Les conséquences des défauts sont principalement des problèmes d'étanchéité à l'origine de fuites plus ou moins sévères, d'incompétence labiale, de communication bucco-naso-sinusienne, d'incompétence vélaire. Ces troubles s'accompagnent de reflux nasaux.

Les troubles phonatoires sont directement liés aux problèmes d'étanchéités : le patient se retrouve avec une voix modifiée avec impossibilité de dire certains phonèmes qui nécessitent certains points d'appui pour la langue. Il est recommandé de réaliser dès l'exérèse une prothèse immédiate afin d'assurer cette étanchéité et de redonner au patient une qualité de vie acceptable.

Les répercussions esthétiques d'une perte de substance du maxillaire peuvent être limitées ou au contraire importantes si les structures piliers sont atteintes. On constate alors de véritables dépressions des parties molles à l'origine de déformations : enfoncement des pommettes, rétraction labiale voire affaissement de la pointe du nez.

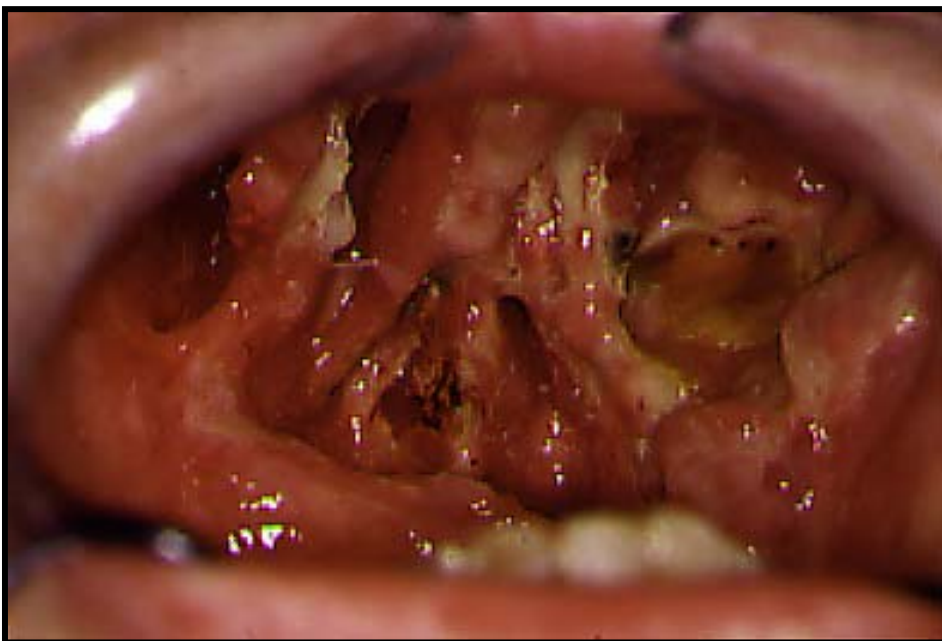


Figure 7 : Maxillectomie bilatérale

- A la mandibule [6], [65]

La mandibule constitue un système particulièrement complexe d'un point de vue anatomique et fonctionnel. Elle est responsable du soutien de l'appareil manducateur participant à de nombreuses fonctions : phonation, mastication, déglutition, respiration.

Au niveau des tissus mous, on peut rencontrer une perte du relief alvéolaire, l'absence de vestibule en dehors et de sillon palvi-lingual en dedans, une diminution de l'épaisseur et du volume de ces tissus mous et bien souvent des brides cicatricielles rétractiles. Ces conséquences sont d'autant plus importantes que la perte de substance est large. Ce sont

autant de facteurs qui constituent des obstacles à la réalisation de prothèses dentaires conventionnelles.

L'affaissement des muscles et de la peau de la région labiale et mentonnière, des muscles et de la muqueuse du plancher buccal entraîne une incompétence labiale, des troubles sensitivo-moteurs, une limitation de l'ouverture buccale et une perte d'étanchéité. La fibrose cicatricielle se pérennise et accentue ces complications.

La gêne respiratoire est la conséquence de la résection partielle ou totale de la symphyse. L'absence de fixation de la langue au niveau de la symphyse provoque sa bascule postérieure à l'origine d'une obstruction pharyngo-laryngée. De même, cette bascule postérieure et/ou la glossopexie est responsable de perturbations phonatoires.

Quant à la mastication, elle devient difficile, voire impossible, car l'articulé dentaire est très perturbé.

Le déplacement des fragments osseux sous l'action des muscles et la disparition des éléments de soutien du plancher buccal et de la langue, souvent associé à la perte d'une glande salivaire principale, engendre une gêne à la déglutition importante.

Les préjudices esthétiques sont fonctions du type de PSIM. La disparition de la symphyse entraîne un déplacement des fragments osseux situés de part et d'autre de la perte de substance. Cela provoque un aplatissement de l'arc mandibulaire et donne au patient un profil « d'oiseau » sous l'action des jeux musculaires. Dans les PSIM de type II et III, la latéro-déviaton du côté réséqué entraîne une asymétrie faciale.

3.2.3.4.2. La radiothérapie

Le traitement par irradiation, qu'il soit exclusif ou associé à la chirurgie, représente l'une des principales stratégies thérapeutiques des cancers de la cavité buccale permettant un meilleur taux de contrôle local et de survie des patients.

Cette radiothérapie peut être prescrite comme traitement curatif (pour détruire la tumeur), comme traitement palliatif (pour limiter l'évolution et atténuer les douleurs associées) comme traitement adjuvant (pour préparer ou compléter une intervention chirurgicale ou une chimiothérapie).

➤ Principe [36]

Le traitement par radiothérapie nécessite la délivrance d'une dose totale élevée pour assurer le contrôle de la tumeur primitive, dont l'objectif final est de diminuer le nombre ou de détruire complètement les cellules malades.

Le principe consiste à exposer les cellules cancéreuses à une ionisation, c'est-à-dire une émission de radiation afin d'en altérer le patrimoine génétique. Ce matériel génétique contenu sous la forme d'ADN subit des transformations qui rendront la cellule incapable de se reproduire. Ainsi les cellules meurent au moment où elles tentent de se multiplier.

La radiothérapie agit localement sur la région irradiée : son action se limite donc à la tumeur et à la région avoisinante.

➤ Techniques [51]

Deux méthodes de référence permettent d'exposer la tumeur à des rayons de haute énergie de type X ou gamma.

- La radiothérapie conventionnelle externe transcutanée

Elle utilise une source de rayonnements ionisants : photons de cobalt 60 à 1,25 MeV, ou photons X de 4 à 6 MV, ou des électrons de 4 à 20 MeV. Ce sont des rayonnements pénétrants qui permettent d'administrer en profondeur des doses élevées tout en épargnant les tissus sains.

Les appareils modernes de « haute énergie » sont représentés par les accélérateurs linéaires, et par des appareils au cobalt 60 ou « bombes au cobalt ».

La radiothérapie externe peut être exclusive dans les T 2 supérieures à 3 cm, T 3 et T4, ou en postopératoire selon le compte rendu anatomopathologique.

- La curiethérapie ou irradiation interstitielle

Elle utilise des sources radioactives d'irridium 192 placées temporairement dans le tissu à traiter ou à proximité. Le volume cible est représenté par la tumeur avec une marge de sécurité de 1 cm.

Elle permet de traiter des tumeurs de faible grosseur et aux contours précis en détruisant les cellules malignes tout en épargnant au mieux les tissus sains. Son indication est donc limitée à certains types de cancer de taille réduite. La curiethérapie est plutôt indiquée pour les lésions tumorales infiltrantes ou ulcérées, jusqu'à 4 cm de grand axe.

- La tomothérapie [85]

Cette radiothérapie par modulation d'intensité ou IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy) assure une grande précision dans l'irradiation. Cette technique comprend un appareil de radiothérapie associé à un scanner afin de mieux contrôler la zone à irradier. Cette radiothérapie guidée par l'image optimise l'adaptation de la dose d'irradiation au volume tumoral, limite l'exposition des organes sains et permet d'augmenter la dose délivrée à la tumeur.

- Choix du volume cible et de la dose [36], [51]

Avant de pouvoir suivre le traitement, à proprement parler, la radiothérapie doit être préparée. Il convient de déterminer la localisation et la dose de radiation qui va être administrée au patient.

- Le volume cible

En cas de radiothérapie exclusive, il convient d'irradier la tumeur et ses extensions définies selon le bilan initial, les adénopathies palpables et l'ensemble des aires ganglionnaires de drainage. Les volumes à irradier peuvent être standardisés (oro-pharynx, aires ganglionnaires cervicales) ou correspondent précisément à la masse tumorale (adénopathie, une partie de la langue).

Cependant ce volume est à moduler en fonction des thérapeutiques antérieures : après une chimiothérapie première, le volume irradié est déterminé à partir de l'extension initiale ; alors qu'après une chirurgie d'exérèse tumorale et curage ganglionnaire, l'irradiation porte sur le lit tumoral et les aires ganglionnaires.

A la fin de l'étape de préparation du patient, des points sont tatoués de façon précise sur la peau. Ces points matérialisent le centre et si nécessaire les angles des faisceaux permettant de préciser la position du patient. Aujourd'hui, on abandonne progressivement ce

repérage au profit de la réalisation de casque thermoformé sur lequel sont notés les repères nécessaires. Ceux-ci ont pour but d'améliorer la reproductibilité du traitement et sa précision.

- Le choix de la dose

Les doses recommandées varient selon que la cible est la tumeur ou les ganglions. Toutefois il n'existe pas de dose efficace en dessous de 50 Gy : on parle de dose prophylactique.

D'une manière générale, il faut retenir qu'il existe :

- Des doses prophylactiques : elles correspondent à un volume délimité sans rupture capsulaire ; à une atteinte ganglionnaire (pour les patients N 0 ou après curage) avec une suspicion d'atteinte microscopique ou bien en postopératoire si l'exérèse de la tumeur est complète.
- Des doses dites curatives comprises entre 65 et 75 Gy : elles sont recommandées s'il existe un doute concernant l'exérèse ou si l'examen anatomopathologique est douteux. Elles sont aussi utilisées pour les tumeurs très infiltrantes, en présence de métastases ganglionnaires sans rupture capsulaire ou s'il n'y a pas de chirurgie associée.
- Des doses intermédiaires de l'ordre de 60 Gy.

La dose d'irradiation est administrée en plusieurs séances : selon le fractionnement standard, on délivre 10 Gy par semaine au volume cible en 5 séances identiques de 2 Gy. Par exemple, une dose de 70 Gy correspond à un traitement étalé sur sept semaines. Parfois on peut avoir recours à l'hyperfractionnement qui consiste à délivrer la dose journalière en 2 ou 3 séances au lieu d'une seule ; mais l'organisation de ces traitements est compliqué faisant déplacer le patient plusieurs fois dans la même journée.

L'examen anatomopathologique est d'un grand intérêt pour le radiothérapeute. Il permet de mettre en évidence :

- les limites de l'exérèse (si elles passent à distance des limites de la tumeur)
- la présence au sein des tissus d'engainement d'embolus néoplasiques intravasculaires
- l'éventuel envahissement ganglionnaire

- la présence de plusieurs foyers tumoraux et/ou l'infiltration des structures osseuses et musculaires.

Toutes ces informations permettent de calculer et de moduler en fonction des volumes concernés les doses d'irradiation.

➤ Les précautions et radiothérapie

Avant toute radiothérapie, il est impératif d'effectuer une remise en état de la cavité buccale. D'où la nécessité d'une collaboration étroite entre le chirurgien, l'oncologue et l'odontologiste.

Le chirurgien-dentiste a un rôle important avant, pendant et après la radiothérapie.

- Avant la radiothérapie

L'attitude radicale qui consistait à extraire toutes les dents dans le champ d'irradiation, afin d'éviter le risque d'ostéoradionécrose, n'est plus d'actualité. Aujourd'hui une approche plus conservatrice est adoptée : seules les dents à risque sont extraites c'est-à-dire les dents trop délabrées, dépulpées, traumatisantes pour les muqueuses, en malposition, en désinclusion, présentant des lésions d'origine endodontique, un parodonte affaibli et/ou pathologique.

Cependant une ou plusieurs dents doivent être conservées si elles présentent un intérêt masticatoire ou stratégique d'un point de vue biomécanique dans l'optique de confectionner une future prothèse.

Ces avulsions suivent un protocole très rigoureux : les extractions régularisation de l'os alvéolaire préfigurant la résorption osseuse, moyens d'hémostase locale, sutures hermétiques berge à berge des lambeaux dans la mesure du possible, respect du délais de cicatrisation de 15 jours avant le début de la radiothérapie.

En dehors du champ d'irradiation, la conservation des dents saines ou traitées est souhaitable et même recommandée. Le patient doit être informé et motivé afin d'avoir une acceptation du traitement et une maintenance d'une hygiène orale pérenne. Le rôle du chirurgien-dentiste est donc de mettre en œuvre des mesures prophylactiques : motivation et contrôle de plaque, détartrages, soins des lésions carieuses, polissage des restaurations débordantes.

- Pendant la radiothérapie

Le patient doit maintenir autant que possible l'hygiène buccodentaire. L'hyposialie, consécutive à l'irradiation des glandes salivaires, favorise l'apparition des caries dentaires, le plus souvent annulaires au niveau du collet. La prévention carieuse s'effectue par mise en place d'une fluoroprophylaxie : brossage des dents avec un dentifrice fluoré, port d'une gouttière souple thermoformée de fluoruration dès le début de la radiothérapie.



Figure 8 : Patient avec une gouttière de fluoruration

- Après la radiothérapie

Les soins dentaires conservateurs habituels et les avulsions sont pratiqués avec les précautions d'usage en dehors du champ d'irradiation.

On évitera les anesthésies intraseptales et l'utilisation de vasoconstricteur.

Dans le champ d'irradiation, les soins endodontiques sont possibles mais sous couverture antibiotique. Quant aux extractions, elles nécessitent une concertation avec le radiothérapeute et ces interventions se feront dans une structure spécialisée, sous anesthésie générale en respectant un protocole bien établi : antibiothérapie à large spectre de longue durée jusqu'à la cicatrisation complète.

Une surveillance régulière de l'hygiène orale et une maintenance à vie de la prophylaxie fluorée devront être adoptées par le patient afin d'éviter toute complication.

➤ Les effets biologiques [64]

- Les effets moléculaires

L'action directe est due au transfert direct de l'énergie du rayonnement : la molécule ionisée ou excitée expulse son excédent d'énergie par émission de photons de fluorescence ou par rupture de liaisons chimiques qui pourront être à l'origine de lésions moléculaires.

Dans une cellule vivante, toutes les molécules peuvent être touchées, mais deux d'entre elles sont plus importantes : l'eau et l'ADN.

La radiolyse de l'eau entraîne la formation de radicaux libres, qui sont très réactifs, provoquant des lésions sur les molécules voisines.

Les effets sur l'ADN sont dus soit à une action directe sur la molécule, soit à un effet indirect par radiolyse de l'eau.

Ces effets provoquent des cassures, des sections ou des distorsions au sein de l'ADN, ou des anomalies chromosomiques (délétion, translocation, inversion).

Les conséquences des lésions de l'ADN sont des phénomènes de mortalités cellulaires ou des mutations. Néanmoins la molécule d'ADN possède des capacités de réparation plus importantes dans les cellules saines que dans les cellules tumorales.

- Les effets cellulaires

L'avenir d'une cellule dépend de la dose reçue et du type de lésion qui l'affecte. Pour des doses très élevées, la mort cellulaire est quasi inéluctable. Si la dose est plus faible, la mort cellulaire est différée, les cellules perdent leur capacité de division : certaines meurent lors de leur première mitose et d'autres subissent quelques divisions avant de disparaître.

D'autres cellules peuvent au contraire garder leur pouvoir de division mais transmettront à leur descendance les anomalies induites. Ces mutations peuvent engendrer des cancers lorsqu'elles touchent les cellules somatiques, et des anomalies héréditaires lorsqu'elles touchent les cellules germinales.

- Les effets tissulaires

Ils sont la conséquence des effets cellulaires et ne s'expriment que lorsqu'un nombre suffisant de cellules est détruit. Ils apparaissent qu'au-delà d'une dose seuil. Au-delà de cette dose, les effets tissulaires sont d'autant plus importants que la dose est élevée.

Il faut noter que les tissus sains et les tissus cancéreux ne vont pas réagir de la même manière aux rayonnements.

Dans les tissus sains, l'irradiation entraîne des effets secondaires précoces résultant d'une atteinte des cellules souches du tissu concerné, et des complications tardives consécutives à un affaiblissement du pool cellulaire dont la compensation n'a pu se faire.

- Les effets secondaires [14], [49], [51]

L'irradiation produit sur les tissus des effets que l'on peut séparer en réactions précoces ou immédiates, et des complications tardives ou séquelles. Le patient doit être informé sur les suites et les risques encourus consécutifs aux effets du traitement. L'ensemble des éléments constitutifs de la sphère oro-faciale est susceptible d'être le siège de complications et d'effets indésirables.

- Les réactions précoces

Plus la dose reçue est élevée, plus les symptômes sont précoces, nombreux et prolongés.

- Les atteintes cutanées

Les tissus de revêtement de la face peuvent être le siège d'un simple érythème à partir de 6-12 Gy jusqu'à une épidermite exsudative aiguë qui doit être traitée localement. L'épidermite est une brûlure superficielle apparaissant vers la deuxième semaine de traitement. Cette épidermite peut varier au cours du temps. Elle est d'abord discrète, puis elle va devenir franche et pigmentée. Elle est par ailleurs fréquemment accompagnée d'un prurit et d'une desquamation fine. Dans de rares cas, elle évolue vers l'exsudation et la formation de phlyctènes, qui nécessitent l'arrêt temporaire de l'irradiation pour éviter une surinfection.

L'occlusion des vaisseaux entraîne une hypovascularisation qui a pour conséquence l'apparition de télangiectasies.

Dans le champ d'irradiation, un ralentissement de la pousse de la barbe puis une disparition de la pilosité survient constamment et progressivement au bout de trois semaines de traitement. Cette épilation souvent réversible devient définitive en fonction de la source d'irradiation.

- Les atteintes de la muqueuse

La radiomucite de la muqueuse buccale est une desquamation de l'épithélium par exposition directe aux rayonnements ionisants. Elle apparaît rapidement et à partir de 30 Gy. Depuis 1982, une classification a été établie par l'OMS selon 5 grades [51] :

- Grade 0 : muqueuse buccale normale, absence de stomatite
- Grade 1 : érythème léger, modérément douloureux, ulcérations indolores
- Grade 2 : érythème douloureux, oedèmes ou ulcérations présentes
- Grade 3 : érythèmes, oedèmes et/ou ulcérations douloureuses, alimentation solide possible
- Grade 4 : déglutition impossible

La sévérité de la radiomucite est sous la dépendance du fractionnement de la radiothérapie, de l'hygiène orale et de la sensibilité individuelle de la muqueuse du patient et de la prise de toxiques (tabac, alcool).

Les radiomucites favorisent l'apparition de surinfection locale d'autant plus qu'il existe une hyposialie associée.

Son traitement est essentiellement symptomatique : bain de bouche antiseptique, antalgique, anesthésiques locaux.

- Hyposialie

Les glandes salivaires sont très sensibles aux radiations ionisantes et sont dose-dépendantes. L'irradiation provoque une dégénérescence du parenchyme glandulaire et par conséquent une diminution de la sécrétion salivaire. La possibilité de récupération dépend du pourcentage de glandes salivaires affectées et de la dose reçue : jusqu'à 50 Gy, une

récupération ad integrum survient dans les mois qui suivent la radiothérapie. Mais à partir de 60 Gy, les acini glandulaires sont irrémédiablement détruits.

Parmi les glandes salivaires principales, les glandes sous mandibulaires sont constamment et totalement irradiées au cours de la radiothérapie de la sphère oro-faciale, alors que les glandes parotides sont, quant à elles, partiellement ou totalement incluses dans les volumes traités.

L'hyposialie survient rapidement. Elle débute par un œdème des glandes salivaires puis survient une période d'hypersialorrhée, avant d'entraîner une xérostomie.

La xérostomie a diverses conséquences : les muqueuses deviennent sèches et prennent un aspect dépoli, des dépôts blanchâtres de cellules desquamées apparaissent sur les muqueuses. Le patient présente des difficultés pour mastiquer, pour goûter, pour parler, pour porter confortablement des prothèses amovibles. Ces nombreux facteurs ont un retentissement non négligeable aussi bien au niveau local qu'au niveau général. Par ailleurs, l'hyposialie favorise les surinfections à Candida de la cavité buccale, l'apparition de caries, des parodontites et aggrave la dysphagie.

Cette hyposialie peut aller jusqu'à l'asialie, très préjudiciable pour le patient.

Aucun traitement n'est efficace au long court. Des sialogogues et des salives artificiels peuvent être prescrits. Certains permettent d'améliorer de nombreuses situations mais de manière inconstante.

- Altération de la fonction gustative

On retrouve le plus souvent une agueusie. Les dysgueusies sont en général passagères à type de goût métallique ou amer. Elles apparaissent à partir de 20 Gy, et disparaissent après arrêt de la radiothérapie. Associée à l'hyposialie, elles contribuent aux dysphagies voire à un refus du patient pour s'alimenter.

- Les complications tardives

Ces séquelles sont inévitables, car inhérentes au traitement et quasi irréversibles. Elles surviennent dans un délai de six mois après la fin de la radiothérapie.

Ces séquelles peuvent être majorées par la chirurgie et engendrer des déficits fonctionnels ou morphologiques.

Parmi ces complications on peut noter :

- Les oedèmes cervical et facial le plus souvent limités à la région sous mentale et au cou : on parle de jabot postradique.
- La sclérose cervicale : les tissus sous cutanés prennent un aspect plus ferme jusqu'à devenir scléreux. Son intensité est dépendante de l'existence d'une chirurgie et des doses élevées de rayons.
- L'odontonécrose : ce sont des caries aiguës en rapport avec l'asialie.



Figure 9 : Caries du collet consécutives à l'asialie

- La radionécrose de la muqueuse : il s'agit d'une ulcération douloureuse, plus ou moins nécrotique, favorisée par les traumatismes locaux, l'intoxication alcool-tabagique et les facteurs d'irritation.
- La myélite radique : il s'agit d'une complication rare mais grave liée à une faute technique résultant d'un surdosage. Elle se manifeste par des dysesthésies et des paresthésies pouvant aller jusqu'à la tétraplégie.

- Le trismus : il correspond à une contraction involontaire mais constante des muscles des mâchoires. Sa survenue est secondaire à l'irradiation des muscles masticateurs, conduisant à la limitation de l'ouverture buccale.
- Les dysesthésies, les paresthésies (à type de picotement ou de brûlure) et les hypoesthésies.
- L'ostéoradionécrose. Il s'agit d'une ostéite iatrogène survenant après une irradiation.

3.2.3.4.3. La chimiothérapie [28]

La chimiothérapie occupe une place de plus en plus importante dans les stratégies thérapeutiques curatives chez les patients présentant un carcinome épidermoïde des voies aéro-digestives supérieures.

Le protocole le utilisé et le plus efficace est l'association 5 fluoro-uracile / cis platine en cure de cinq jours.

Cette chimiothérapie peut être :

- Néo-adjuvante : pour diminuer le volume tumorale avant une radiothérapie ou une intervention chirurgicale
- Palliative : si le patient est traité pour une récurrence loco-régionale et/ou méstatatique.

Contrairement à la radiothérapie, la chimiothérapie a une action sur l'ensemble de l'organisme. Elle entraîne des effets secondaires (anémie, hémorragie, chute de cheveux, ...) touchant en général les cellules corporelles à division rapide.

4. Répercussions psychologiques de la défiguration et relation d'aide

4.1. Conséquences psychologiques de la défiguration [9], [87], [88], [92]

Le visage peut exprimer certains sentiments, et ainsi instaurer la communication entre les êtres humains : il s'agit d'une région du corps particulièrement sensible. Par ailleurs, le

visage est souvent perçu comme le miroir de l'individu, le reflet de la personnalité, l'image de soi dans le monde socio-professionnel. Toute amputation d'un de ces organes retentit gravement sur le psychisme et le comportement de l'individu, d'où l'importance de l'intégrité faciale pour le bien être personnel de l'Homme. Dans notre société, l'intégrité corporelle constitue l'un des biens les plus précieux dont peut se prévaloir l'être humain. Le visage constitue l'interface de l'individu avec la société. Il est la partie visible qui s'offre à la perception d'autrui, à travers laquelle se lit l'humanité de l'Homme. Ce visage est de toutes les parties du corps, celle où se condensent les valeurs les plus élevées.

La défiguration est une déformation au point de rendre méconnaissable. Etre défiguré, c'est ne plus pouvoir se reconnaître dans le miroir et ne plus être reconnu par les autres ; en somme, c'est perdre l'estime de soi et cette partie symbolique de l'organisme. Cette défiguration est vécue comme une véritable tragédie. L'atteinte du visage constitue une perte narcissique entraînant des troubles psychologiques graves allant de la dépression de soi jusqu'à la perte identitaire.

D'après l'étude de Chang et Coll. [27], la défiguration entraîne une détresse émotionnelle sévère, perturbant l'image de son propre corps et restreignant les relations sociales.

Toute perte de substance engendre une perturbation du schéma corporel (aussi bien esthétique que fonctionnelle), une altération du sentiment d'identité et génère de l'anxiété. La régression qui contraint souvent le patient à s'enfoncer au plus profond de lui-même est le seul mécanisme de défense efficace dont il dispose dans l'immédiat. Cette défiguration ne demeure pas sans conséquence psychique pour la personne affectée. Elle entraîne différentes réactions dont le spectre s'étend d'une attitude de résignation passive jusqu'à une non acceptation exprimée par une agressivité exagérée voire une rébellion. Ces signes ne doivent pas échapper à l'équipe soignante pour pouvoir assurer une meilleure prise en charge. Ce phénomène de marginalisation et d'exclusion est particulièrement marqué chez une personne souffrant de mutilation intéressant la partie la plus exposée du corps.

Nous nous devons d'intervenir afin d'aider le patient à commencer un travail sur le deuil de l'image de soi non défiguré.

4.2. La relation d'aide [9], [87]

La relation d'aide consiste à prendre en charge la souffrance psychique, physique et psychologique endurée par le patient du fait de sa mutilation.

Selon Rogers [9], la relation d'aide est « une relation professionnelle dans laquelle une personne doit être assistée pour opérer son ajustement personnel à une situation à laquelle elle ne s'adaptait pas normalement ». Ceci suppose que l'aidant est capable de comprendre le problème et d'aider la personne à évoluer dans le sens de sa meilleure adaptation.

Cette relation d'aide doit avoir lieu à chaque étape de la prise en charge médicale des patients depuis l'annonce du diagnostic jusqu'à la pose de la prothèse maxillo-faciale. Ce qui peut nécessiter un temps d'attente important avant sa confection. Elle fait appel à l'équipe médicale, paramédicale et à l'entourage familial, professionnel et amical du patient.

Chez les enfants présentant des difformités congénitales oro-faciales, il est indispensable de rassurer les parents, de les déculpabiliser, de les aider à accueillir cet enfant, à l'aimer et à l'éduquer sans stigmatiser son handicap. En général, la plupart des corrections de ces malformations interviennent précocement dans la vie de l'enfant. L'accompagnement psychologique est une nécessité, basé sur une thérapie de l'entourage.

La prise en compte des difficultés de reconstruction chez les mutilés traumatiques, liée à l'étendue de la perte de substance, relève aussi d'une prise en charge collective.

Une exérèse tumorale de grande étendue peut engendrer des séquelles fonctionnelles non négligeables, entravant la sociabilité de l'individu mutilé. Ne pas pouvoir parler de façon intelligible, la nécessité de s'alimenter liquide, mixé voire avec une sonde naso-gastrique sont autant de facteurs d'exclusion pour le sujet malade. De même, l'hospitalisation est une sorte d'exil volontaire le contraignant à perdre progressivement le contact avec le monde extérieur. A chaque instant, l'individu mutilé doit lutter contre son propre corps, contre la souffrance, inhérente à l'acte chirurgical et contre le mal qui le ronge de l'intérieur. Il doit réapprendre tout simplement les gestes élémentaires, mâcher, parler et sourire. En chirurgie carcinologique, c'est l'acte chirurgical qui génère la mutilation. La prise en charge qu'elle soit chirurgicale et/ou prothétique doit intervenir le plus tôt possible pour assurer le camouflage de la plaie béante qui le stigmatise.

Sans cette relation d'aide, les stratégies d'adaptation que privilégie le sujet sont la dissimulation, le repli sur soi et/ou un isolement social et familial.

La prise en charge complémentaire, en matière de réhabilitation maxillo-faciale relève d'une équipe multidisciplinaire par :

- l'intervention des infirmières et des aides-soignantes centrée sur le relationnel
- les soins prodigués par les chirurgiens, les médecins, les kinésithérapeutes et les odonto-stomatologistes
- le soutien psychologique pratiqué par l'ensemble des praticiens et les psychologues cliniciens ou psychiatres
- la réhabilitation phonatoire effectuée par les orthophonistes
- la réhabilitation esthétique et fonctionnelle réalisée par les spécialistes en prothèse maxillo-faciale

Le travail du chirurgien et du spécialiste en prothèse maxillo-faciale commence par une relation de confiance et d'écoute basée sur le respect mutuel qui doit s'établir. Le praticien a avant tout un devoir d'information, il doit pouvoir identifier une éventuelle détresse psychique et orienter le patient vers des praticiens spécialisés. Quant au spécialiste en prothèse maxillo-faciale, il doit répondre aux interrogations du patient et le rassurer sur les étapes de réalisation de la prothèse, sur la fiabilité de fixation de l'artifice prothétique et la difficulté à intégrer le nouveau schéma corporel.

La famille doit être omniprésente à toutes les étapes du traitement, voire s'intégrer à l'équipe soignante et participer aux prises de décisions thérapeutiques. Son rôle en matière d'apaisement et d'accompagnement est primordial.

Ainsi, cette prise en charge psychologique est le fruit d'une équipe pluridisciplinaire, dont l'objectif majeur est de rechercher la meilleure qualité de vie pour ces patients.

5. Les différents types de prothèse

On distingue différents types de prothèses selon leur situation et en fonction du rôle pour lesquelles elles sont destinées. Il existe deux grandes catégories : les prothèses externes et les prothèses internes.

5.1. Les prothèses externes [67]

Elles correspondent à des dispositifs à usage externe, amovible, en contact avec la peau, la muqueuse ou les dents, et destinées à une réhabilitation esthétique, fonctionnelle et psychologique.

Parmi ces dernières on différencie quatre sous-catégories :

- Les prothèses endo-orales

Elles sont situées dans la cavité buccale, soit pour des pertes de substance maxillaire soit pour des pertes de substance mandibulaire. Elles comprennent essentiellement les prothèses dentaires adjointes adaptées à chaque cas et les obturateurs dans une moindre mesure. Les prothèses ont pour but de remplacer les dents absentes, et les obturateurs, qu'ils soient immédiats, provisoires ou définitifs, ont pour fonction de combler les défauts au maxillaire, de remplacer les éventuelles dents absentes et de remédier à certains troubles phonétiques.

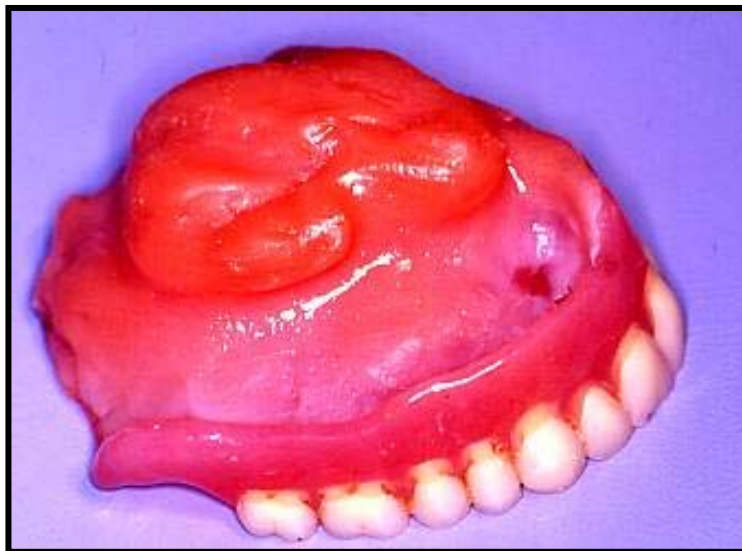


Figure 10 : Obturateur maxillaire

- Les prothèses extra-orales

Elles sont situées hors de la cavité buccale et sont destinées à masquer des pertes de substance cutanée telles que la pyramide nasale, le pavillon de l'oreille ou la région oculo-

palpébrale. Elles remplacent ces organes. Appelées aussi épithèses, elles présentent un aspect esthétique suffisant pour les rendre presque invisibles, tout en leur donnant si possible une valeur fonctionnelle. Leur intérêt est de présenter une consistance, une coloration, des contours imitant de façon presque parfaite le revêtement cutané avec un système pileux, un réseau veineux superficiel et des reliefs divers.



Figure 11: Epithèse auriculaire



Figure 12: Epithèse nasale

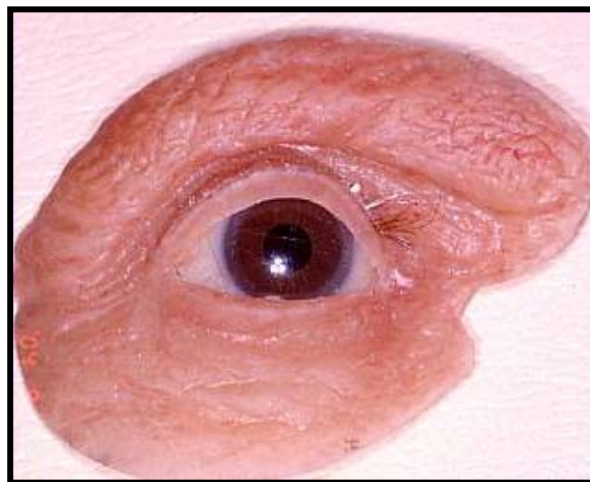


Figure 13: Epithèse oculo-palpébrale

- Les associations de prothèses endo et extra-orales

Elles sont mises en œuvre dans les cas de pertes de substance étendues et complexes. Elles jouent un rôle non négligeable sur le plan psychothérapeutique.

- Les orthèses maxillo-faciales

Elles permettent des traitements complémentaires et alternatifs. Elles sont utilisées seules ou en association avec d'autres prothèses. Ces appareillages sont de type dynamique, c'est-à-dire qu'ils autorisent une réelle réhabilitation fonctionnelle par action directe ou indirecte sur les tissus. On peut citer comme exemples, les guides cicatriciels ou bien les orthèses de réhabilitation des désordres cranio-mandibulaires.

5.2. Les prothèses internes [67]

Appelées plus couramment endoprothèse, ce dispositif non amovible est destiné à être implanté chirurgicalement dans l'organisme. Il assure une contention ou une substitution en vue de permettre une réhabilitation fonctionnelle et esthétique. Par exemple après une résection mandibulaire, ce système permet de reconstituer le segment osseux réséqué sans que le jeu et l'équilibre de la mandibule soient perturbés. Il s'ensuit la possibilité de réinsérer les muscles sur un support rigide ainsi que les tissus de soutien.

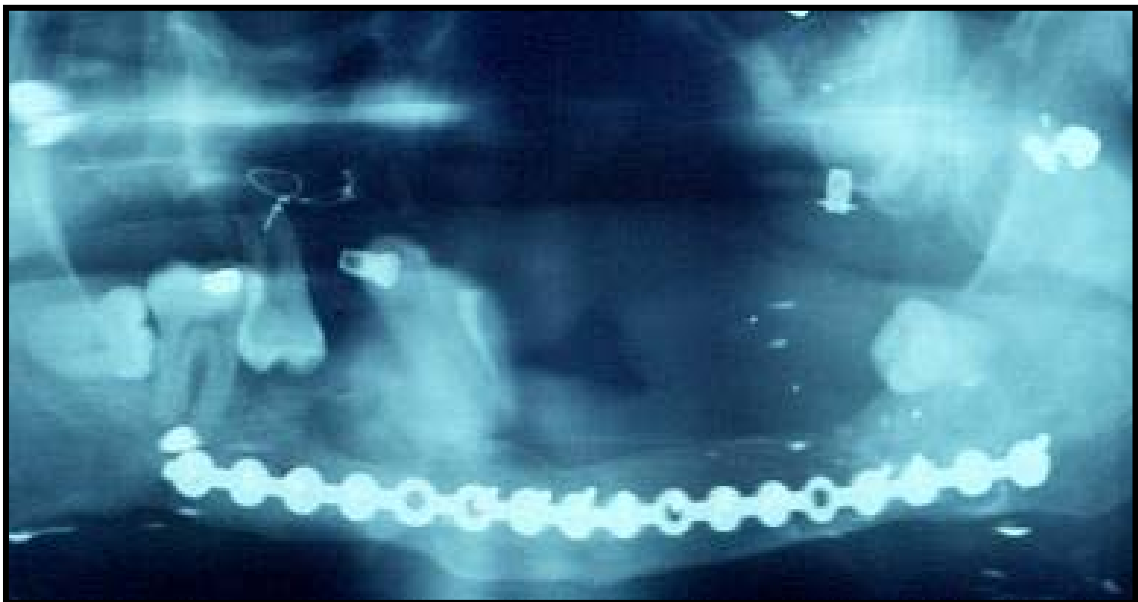


Figure 14: Endoprothèse mandibulaire

6. Les différents moyens de fixation [8], [15], [34], [78], [90], [93], [96]

Les procédés de fixation doivent prendre en compte certaines exigences :

- la stabilité pour éviter le déplacement ou la chute de la prothèse

- le confort pour que l'épithèse soit bien tolérée par le patient
- la participation à certains mouvements de la mimique
- une mise en œuvre aisée

D'autre part, ces moyens de fixation doivent tenir compte de certains paramètres individuels :

- l'état général du patient
- parfois la nécessité d'une prothèse provisoire
- l'existence d'une irradiation
- l'état de cicatrisation
- le siège (conditionne le choix du type de prothèse et présente parfois l'avantage d'avoir une cavité naturelle rétentive supplémentaire)
- les dimensions de la perte de substance
- l'âge et l'activité sociale conditionnent le choix du dispositif le plus adéquat

Benoist [15] donne une classification des systèmes de fixation selon deux principes : la rétention anatomique et la rétention mécanique.

6.1. La rétention anatomique

Ces rétentions sont de deux types : soit naturelles, soit artificielles.

Les rétentions naturelles consistent à utiliser au maximum les reliefs et les dépressions du visage comme le sillon naso-génien, afin de stabiliser les bords de la prothèse, ou bien les cavités naturelles comme le conduit auditif externe.

Les rétentions artificielles sont quant à elles réalisées en même temps que la chirurgie d'exérèse ou lors d'une deuxième intervention chirurgicale spécifique. Dans le premier cas, il faut une étroite collaboration entre l'épithésiste et le chirurgien afin que ce dernier préserve certains appuis osseux, muqueux, cutanés ou des brides cicatricielles qui constituent de véritables contre-dépouilles. Dans le second cas, l'opération a pour but de créer des moyens rétentifs. On distingue trois procédés :

- la tunnelisation de la peau : il s'agit d'un tunnel doublé d'une greffe libre de peau mince recevant une tige métallique ou plastique solidaire de la prothèse maxillo-faciale.

- la réalisation de cavités rétentives circulaires : ce sont des cavités tapissées par une greffe cutanée et qui s'associent à une pièce en forme de « champignon », incluse dans la prothèse, pour assurer la rétention.
- les inclusions sous-cutanées ou intra-osseuses de petits aimants (d'autres aimants sont inclus dans l'épithèse afin que l'attraction magnétique autorise la rétention).

6.2. La rétention mécanique

Elle comprend tous les dispositifs matériels qui permettent d'assurer la stabilité de la prothèse.

6.2.1. Les adhésifs

Ils se présentent sous trois formes : liquide, pâteuse ou solide (ruban enduit d'un adhésif sur ses deux faces).

Ils doivent présenter certaines propriétés pour pouvoir être tolérés par les patients :

- être non toxiques
- être non allergisants
- contenir des substances pour prévenir les éventuelles irritations
- ne doivent pas altérer le matériau prothétique
- être inodores
- être d'emploi aisé

Cependant ces propriétés dépendent de la température, du taux d'humidité, de l'état de surface du support cutané et de l'étendue de la perte de substance.

6.2.2. Les montures de lunettes

Elles peuvent être totalement solidaires de l'épithèse ou fixées à celle-ci par un dispositif amovible afin d'en faciliter l'entretien. Les montures doivent être suffisamment épaisses pour dissimuler l'attachement et les bords de la prothèse.

6.2.3. Les dispositifs inclus dans la prothèse

Ils comprennent les aimants attractifs, les broches, les attachements métalliques réunissant les différentes pièces de la prothèse à étage, les arceaux et les rubans élastiques.

Les pièces destinées à utiliser la rétention anatomique sont aussi incluses dans cette catégorie. Il s'agit des éléments métalliques ou élastiques (latex, polyvinyle, élastomère de silicone) qui s'engagent dans les cavités rétentives ou qui engainent une protubérance par effet de succion.

6.2.4. Les implants

Le manque de fiabilité des autres modes de fixation représente souvent un obstacle à l'indication d'une épithèse faciale. Grâce aux travaux du Professeur Brånemark [22] sur les implants en titanes à ancrage osseux comme moyen de rétention des prothèses, il est désormais possible d'envisager différemment l'indication de la prothèse maxillo-faciale.

Le recours aux implants transforme complètement le port et l'intégration d'une épithèse. Cependant ils nécessitent un suivi et une implication très rigoureuse sur le plan de la maintenance péri-implantaire et s'adressent de ce fait aux patients les plus motivés.

Chaque moyen de fixation ne relève pas d'un choix, mais d'indications précises selon le cas clinique et la région anatomique à réhabiliter.

Moyens de rétention	Avantages	Inconvénients
La rétention anatomique	- améliore la stabilité de l'épithèse en complémentarité des autres systèmes	- nécessite souvent d'autres moyens de rétentions
Les adhésifs	- permet de couvrir correctement la zone du défaut - assez bonne stabilité de la prothèse - innocuité - réservé à des ports transitoires ou en complément de fixation	- contrainte du collage quotidien, diminution de son efficacité sur la peau séborrhéique, cicatricielle ou sur la sueur - manipulations répétées entraînant déchirure, usure et décoloration de l'épithèse - risque de chute inopinée par manque d'adhérence - nettoyage journalier fastidieux - risque de prurit, érythème, allergie aux produits utilisés - difficulté de repositionnement correct
Les montures de lunettes	- procédé simple, rapide, efficace - n'entraîne pas de traumatisme - rend service dans une large majorité des cas - facilité de repositionnement de l'épithèse - masque les bords de la prothèse - innocuité absolue - peu d'entretien - faible coût	- poids de la monture - risque de buée sur les verres - assez instable en cas d'activité sportive - le patient avec une vue normale accepte difficilement de porter des lunettes - leur dépose implique la dépose de la prothèse
Les implants	- fiabilité de la stabilité même en cas d'activité sportive - repositionnement aisée et exact de l'épithèse - la prothèse peut avoir des bords fins d'où un gain esthétique - peu de risque de réaction cutanée - sentiment de sécurité sans angoisse du risque de glissement de la prothèse	- nécessite au moins une intervention chirurgicale - maintenance rigoureuse des piliers - coût élevé par rapport aux autres systèmes - l'état général du patient doit être compatible avec le protocole de mise en place des implants - mise en œuvre assez lourde

Tableau 2: Avantages et inconvénients des différents moyens de fixation

7. Comparaison entre prothèse maxillo-faciale et chirurgie reconstructrice

[61], [67], [69], [79]

La chirurgie a bénéficié des progrès récents en matière d'imagerie, d'anesthésie, de vidéo-intervention et de la technique des lambeaux libres.

Elle constitue la forme la plus parfaite de reconstitution. En effet, elle permet de masquer définitivement la perte de substance et assure une excellente étanchéité. Contrairement à l'épithèse, la réhabilitation chirurgicale faciale s'effectue avec du « tissu vivant » et n'est donc pas un « objet inerte ».

Cependant les reconstructions chirurgicales ne sont pas sans inconvénient et présentent certains risques opératoires et anesthésiques, notamment chez les malades ne présentant pas un état général compatible avec des interventions lourdes. Cette chirurgie nécessite bien souvent un nombre répété d'opération pour un résultat esthétique et fonctionnel final difficile à prévoir et généralement non immédiat. De plus, l'attente de ce résultat peut se dérouler dans des conditions douloureuses. Elles nécessitent d'avoir un bon site de prélèvement des tissus mais présentent des difficultés de réparation sur un terrain irradié. L'absence de tissu dur en infra-structure peut compliquer les possibilités de restauration d'organes de formes complexes et volumineuses. En dissimulant les pertes de substance, la chirurgie empêche la surveillance du site opératoire susceptible d'être le siège d'une éventuelle récurrence carcinologique.

La prothèse maxillo-faciale permet de reproduire fidèlement l'organe ou la peau à reconstituer. Ceci est rendu possible grâce aux progrès des matériaux et des techniques de moulage assurant une esthétique de bonne qualité. Sa confection s'effectue en ambulatoire avec un résultat immédiat en résolvant des problèmes esthétiques et fonctionnels. L'intervention chirurgicale nécessaire à la mise en place des implants est brève et non invalidante. Sa mise en œuvre rapide par rapport aux temps d'attente des chirurgies joue un rôle psychothérapeutique non négligeable et facilite la réinsertion sociale du patient. La simple dépose de l'épithèse autorise un accès direct et facile au site d'exérèse. De plus, elle n'entraîne pas de modifications des tissus, n'entravant pas une éventuelle chirurgie reconstructrice ultérieure. Elle présente l'avantage de s'adapter à la majorité des patients et des cas cliniques notamment si la perte de substance est importante.

Elle répond à toutes les contre-indications de la reconstruction chirurgicale. En outre, son prix est bien inférieur à celui des autres interventions.

Il faut garder à l'esprit que même si la prothèse maxillo-faciale est une alternative intéressante, elle n'en demeure pas moins une thérapeutique avec son lot de contraintes. Elle demande une maintenance minutieuse journalière, voire la nécessité de réaliser une nouvelle épithèse lorsque l'aspect esthétique (modifications de teintes suite à l'action des ultra-violets) n'est plus satisfaisant. Elle rappelle chaque jour au patient son caractère artificiel et entraîne parfois des problèmes fonctionnels tels que une inertie de la prothèse, un manque d'étanchéité, des problèmes mécaniques comme des difficultés d'ancrage et des problèmes physiologiques (la condensation avec écoulement des fluides et sécrétions associée ou non à une absence de vasopression périphérique).

Chapitre II :

IMPLANTOLOGIE ET OSTEOINTEGRATION

1. Historique

Le Professeur Per-Ingar Brånemark, physiologiste suédois, et son équipe commencèrent en 1952 leur étude de la moëlle osseuse de la fibula de lapin dans le cadre d'un protocole d'observation in vivo de la micro-circulation sanguine médullaire. Leurs travaux consistaient à implanter dans l'os des chambres optiques vissées en titane. Quelques semaines plus tard, elles devinrent indissociables de l'os. Ils mirent en évidence la possibilité d'établir une liaison, solide et durable entre l'os et le titane, avec une parfaite tolérance des parties molles environnantes.

Suite à ces constatations préliminaires, Brånemark expérimenta sur l'animal le matériel et le protocole chirurgical de mise en place des implants intra-oraux. En 1965, il effectua la première expérimentation clinique humaine : il posa six implants intra-oraux chez un patient présentant une édentation mandibulaire complète.

Fort de ses excellents résultats en implantologie dentaire, il étendit cette technique scientifique au domaine extra-oral. Pour la première fois en 1977, il utilisa des implants extra-oraux en titane comme moyen de fixation d'une prothèse auditive à ancrage osseux (Bone Anchored Hearing Aid).

Depuis l'implantologie ne cesse de se développer grâce aux progrès majeurs du phénomène d'ostéointégration révolutionnant ainsi la pratique dentaire et la prothèse maxillo-faciale.

2. Le concept d'ostéointégration

Le Professeur Brånemark fut le premier à décrire et à proposer la notion d'ostéointégration comme étant la jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant mis en charge [70].

Le concept d'ostéointégration a été largement documenté et étudié mais la définition de ce terme manque de précision. Le « *Dorland's illustrated Medical Dictionary* » [4] propose une définition histologique en décrivant l'ancrage direct d'un implant par formation

de tissu osseux périphérique sans interposition de tissu fibreux à l'interface os/implant. Zarb et Albrektsson donnent une définition plus précise à orientation biomécanique : il s'agit du processus par lequel on obtient la fixation rigide et asymptomatique d'un matériau alloplastique, et son maintien dans le tissu osseux après sa mise en charge [4].

Cette jonction bio-métallique extrêmement solide unissant l'implant au tissu osseux est caractérisée histologiquement par l'absence de toute interposition de tissu fibreux réactionnel entre l'os et le métal. Ceci se traduit au plan fonctionnel par une immobilité absolue de la fixture par rapport au plan osseux.

Selon Brånemark, l'ostéointégration s'avère satisfaisante lorsque plus de 90 % de l'os cortical et plus de 50 % d'os spongieux sont en contact avec l'implant en titane [5].

3. Matériau utilisé en implantologie : le titane

3.1. Biocompatibilité et fonctionnalité [33], [53]

Un matériau biocompatible est un matériau ayant la capacité de remplir sa fonction avec une réponse appropriée de l'hôte receveur pour une application spécifique. Ainsi la biocompatibilité se définit non seulement comme l'absence de réaction toxique, mais aussi et surtout, comme le contrôle permanent des influences réciproques entre l'implant et l'organisme de façon que l'un n'ait pas d'effets défavorables sur l'autre. Cette tolérance biologique fait appel au choix du biomatériau constitutif de l'implant qui doit avoir des qualités à la fois biologiques et mécaniques.

Selon le consensus de Chester [53], les biomatériaux sont des matériaux destinés à être en contact avec les tissus vivants et/ou fluides biologiques pour évaluer, traiter, modifier les formes ou remplacer tout tissu, organe ou fonction du corps.

Les biomatériaux destinés à servir de support de prothèse doivent présenter certaines caractéristiques :

- Ne pas être résorbables
- Avoir des qualités mécaniques suffisantes pour résister aux contraintes imposées par la fonction
- Bioinertes c'est-à-dire ne pas présenter d'activité biologique au sein du tissu osseux

- Doivent déboucher sur l'ostéocoaptation qui se définit comme l'apposition directe de l'os au contact du matériau avec interface abrupte

Parmi les matériaux métalliques, le titane et ses alliages répondent à cette définition.

Mais attention, un matériel biocompatible n'existe pas dans l'absolu. Il s'agit d'une notion relative : un matériau peut être biocompatible dans une situation donnée et non compatible dans une autre car elle nécessite des propriétés différentes.

Cette intégration dans les tissus mous et durs est le préalable nécessaire mais non suffisant pour tout matériau candidat à l'implantation.

Il faut aussi tenir compte de la notion de biofonctionnalité. Celle-ci fait référence à la mise en charge de l'implant en tant que support prothétique. C'est elle qui conditionne la pérennité de la fixture en faisant intervenir la structure prothétique.

Ainsi les deux notions définies précédemment sont tout à fait différentes mais complémentaires. Elles permettent d'apprécier la potentialité de coopération finalisée hôte/implant.

3.2. Les propriétés du titane [53], [95]

Les propriétés physiques, chimiques et biologiques sont à prendre en considération dans le choix du matériel implantable, ce qui conditionne le succès du biomatériau.

Le titane est un biomatériau métallique d'origine non vivante appartenant à la classe des métaux non précieux. C'est un élément de transition à densité basse (4,507 g/cm³), à point de fusion élevé (variant de 1660 à 1720 °C selon le degré d'impureté), à très haute résistance électrique et est amagnétique.

Il fut d'abord employé sous forme de titane commercialement pur à 99,9 %, celui-ci est essentiellement un alliage dilué de titane et d'oxygène. Néanmoins il existe plusieurs qualités de titane commercialement pur, contenant des quantités variables d'oxygène dissous et de fer. On parle alors de grade c'est-à-dire du pourcentage d'impureté. Ce grade augmente du grade I au grade IV et en contrepartie améliore les propriétés mécaniques de ce métal. En effet, la résistance est d'autant meilleure que la teneur en oxygène est élevée.

Ti Cp selon normes DIN 17 850	Oxygène %	Fer %	Résistance à la traction (MPa)
Grade I	0,12	0,2	250
Grade II	0,18	0,3	350
Grade III	0,25	0,3	450
Grade IV	0,35	0,5	550

Tableau 3: Différents grades de titane commercialement pur (Ti Cp). D'après Muster D. et Coll. 1999 [53]

Les alliages de titane se présentent sous une structure α hexagonale (stable à haute température) et β cubique (qui apparaît à température plus faible).

Pour obtenir une résistance mécanique encore plus élevée, les fabricants ont associé le titane à d'autres matériaux : l'aluminium, le vanadium, le fer et le zinc notamment. Aujourd'hui l'alliage le plus répandu est le F 136 plus connu sous le nom de Ti-6Al-4V (contenant 90 % de titane, 6 % d'aluminium et 4 % de vanadium), il présente comme avantages une conductivité thermique environ moitié moindre et une limite de fatigue supérieure de 50 %. Cependant le risque de relargage d'ions métalliques toxiques ne peut être totalement exclu. En effet le titane reste sensible à l'usure avec un risque de diffusion des particules d'oxyde de titane ou d'alliage de titane. Pour résoudre ce problème, on procède à la nitruration en surface par plasma froid ou à l'implantation ionique d'azote.

Le module d'élasticité du titane ou de ses alliages est proche de celui de l'os bien que 5 à 10 fois plus rigide que l'os cortical.

Ce métal est hautement réactif et apparaît relativement instable par rapport à son oxyde que ce soit en présence d'air ou d'eau. Ce dernier est protégé par une couche d'oxyde de titane se formant spontanément et se reformant en quelques nanosecondes. Ce biomatériau se présente alors comme le métal le plus résistant à la corrosion : c'est le phénomène de passivation. Il faut noter que la couche d'oxyde ne se compose pas seulement de dioxyde de titane (TiO₂ ou rutile) mais consiste en plusieurs oxydes : TiO, TiO₂, Ti₂O₃, Ti₃O₄ ; et au cours du temps la couche d'oxyde se renforce.

Ainsi, l'oxyde de l'implant est au contact des tissus et non pas le métal lui-même. La liaison entre l'oxyde de titane et l'os ne dépasse pas 100Å et est remplie de matériel matriciel composé essentiellement de protéoglycanes.

L'ostéointégration est une liaison de type ankylose.

4. Les paramètres à prendre en compte pour l'ostéointégration

L'ostéointégration a bénéficié de nombreuses évolutions durant ces trois dernières décennies. Les facteurs de ce succès sont conditionnés par la biocompatibilité du matériau mais aussi par la qualité et la quantité de l'os, la rigueur du protocole chirurgical, la macrostructure et la microstructure de l'implant.

4.1. La qualité et la quantité osseuse

Pour poser une indication d'utilisation d'implants ostéointégrés et aboutir au succès de la thérapeutique, une étude approfondie de nombreux facteurs s'impose comme celui de la densité osseuse au niveau du site à implanter. L'étude de ce facteur est appréciée à partir des données cliniques et sur des supports radiographiques. Zarb et Lekholm établirent des classifications sur les défauts osseux basées sur la qualité et la quantité d'os au niveau maxillaire et mandibulaire [22] :

- Classe I : os compact et homogène
- Classe II : os compact épais entourant un noyau spongieux à trabéculations denses
- Classe III : os cortical fin entourant un noyau spongieux à trabéculations denses
- Classe IV : os cortical fin entourant un noyau spongieux à trabéculations peu denses

A partir de plusieurs études, Goodacre et Coll. [39] comparèrent le taux d'échec implantaire en fonction de la densité osseuse.

Nombre d'implants	Qualité osseuse	Pourcentage d'échec
3192	Class I à III	4 %
1009	Classe IV	16 %

Tableau 4: Taux d'échec en fonction de la qualité osseuse

La qualité osseuse déterminera également la façon dont on l'implant sera mis en place, ainsi que le couple de taraudage pour éviter toutes complications et compromissions de

l'ostéointégration. Devant un os extrêmement compact, il nécessitera de porter le couple de taraudage à 40 N/cm. A l'inverse en présence d'un os friable, il faudra le régler à 20 N/cm voire poser l'implant directement après forage sans tarauder l'os [71].

4.2. Le volume osseux [10], [61]

Le choix du type et du nombre d'implant est dicté par l'épaisseur des structures osseuses au niveau du site receveur :

- Pour une épaisseur osseuse de 7 mm et plus, il faut prévoir la pose d'implants dentaires « conventionnels » qu'il s'agisse de la localisation intra ou extra-orale.
- Pour les épaisseurs comprises entre 3 et 5 mm, il est conseillé d'utiliser des implants extra-oraux en forme de vis.
- Pour des épaisseurs inférieures à 3 mm, l'utilisation d'implants-plaque semble être une bonne indication.

Quant au niveau maxillaire et mandibulaire, on doit prendre en compte la hauteur (se mesure du sommet de la crête jusqu'au repère anatomique c'est-à-dire le nerf alvéolaire inférieur, le foramen mentonnier, les fosses nasales ou le sinus maxillaire) mais aussi la largeur de la crête osseuse (se mesure au niveau crestal du site à implanter). L'implant doit toujours être entouré de 0,5 à 1 mm d'os.

L'imagerie médicale a bénéficié des avancées technologiques remarquables permettant l'étude de ces structures osseuses. Elle semble aujourd'hui indispensable dans notre thérapeutique, notamment lors du bilan pré-implantaire. Cette imagerie s'appuie sur des techniques propres à l'odonto-stomatologiste comme les clichés rétro-alvéolaires et la radiographie panoramique, mais aussi sur un examen tomodensitométrique (scanner ou scanora), quasi obligatoire en implantologie intra-orale, permettant d'évaluer le volume osseux disponible dans tous les plans de l'espace. Ainsi, les obstacles anatomiques peuvent être visualisés, et la densité osseuse objectivée. Une représentation en trois dimensions réalisées avec l'aide de logiciels spécifiques, peut être demandée au radiologue.

4.3. L'aire d'implantation

Le succès de l'ostéointégration est sous la dépendance du lit de l'implantation : un os bien vascularisé constitue bien sûr un meilleur site d'implantation qu'un os ostéitique ou nécrotique [89].

4.4. Le protocole chirurgical [70], [89]

La technique chirurgicale est primordiale pour obtenir cette ostéointégration ; le but étant de réduire autant que possible toute agression. L'utilisation de forêts à usage unique associée à une irrigation constante pour les différents temps osseux est préférée afin d'éviter tout échauffement durant le forage. De même, l'électrocoagulation est évitée afin de préserver l'intégrité du caillot sanguin. En effet, il a pu être démontré qu'une augmentation de température jusqu'à 47°C durant 1 minute, réduit la formation de l'os. Pour cette raison, en plus de l'irrigation constante, on utilise une faible vitesse de rotation du moteur de l'ordre de 1500 à 3000 trs/min, voire de 8 à 15 trs/min pour les temps de taraudage et de mise en place de l'implant.

Cependant, il existe des forêts non jetables qui peuvent, pour certains, bénéficier d'une irrigation interne. Ils présentent néanmoins un risque accru de traumatisme tissulaire en cas d'usure trop importante.

4.5. L'immobilité

L'ostéointégration se concrétise sur le plan fonctionnel par une immobilité absolue de l'implant par rapport au plan osseux. Elle est directement liée à l'ostéointégration de l'implant pour les implants-vis, et est assurée par les vis d'ostéosynthèse pour les implants-plaques. Néanmoins, il est préférable que l'implant-plaque soit lui-même ostéointégré [77]. L'obtention initiale de cette immobilité, encore appelée stabilité primaire, de l'implant après mise en place est un des facteurs de réussite.

En terrain irradié, plus que le processus biologique associé à l'ostéointégration, cette immobilité est un des objectifs majeurs à atteindre pour obtenir un succès implantaire [54].

Ainsi, l'immobilité représente l'un des facteurs rigoureusement indispensable à la pérennité d'une fixture.

5. Les critères de succès de l'ostéointégration [97]

Les praticiens et les patients ont besoin de critères de référence pour déterminer le succès clinique et fonctionnel à long terme des implants afin de connaître la tolérance et la sûreté de la thérapeutique proposée.

Il faut des critères précis, réitérables, faciles à identifier et à appliquer. Ces données, initialement issues de la recherche fondamentale sur l'ostéointégration, s'inspirent aussi de la pratique clinique.

5.1. La mobilité de l'implant

Les implants ostéointégrés doivent, par définition, être cliniquement immobiles. Le concept d'ostéointégration exclut toute mobilité de la fixture puisque cette dernière reflète la présence d'une capsule de tissu fibreux autour de l'implant (fibrointégration).

Ainsi tout implant qui verra une modification des tissus à son interface, évoluant depuis un tissu osseux différencié vers un tissu conjonctif peu ou pas différencié, finira forcément par devenir mobile. Cette mobilité aura tendance à augmenter sous l'action des charges fonctionnelles et para-fonctionnelles, ayant pour résultante une perte de l'implant.

Le praticien peut évaluer cliniquement cette mobilité selon deux méthodes :

- Le test de percussion

La percussion de l'implant à l'aide d'un instrument chirurgical permet de faire le diagnostic clinique de l'ostéointégration : un son clair est le signe d'une intégration osseuse alors qu'un son mat indique un ancrage conjonctif. C'est donc une appréciation subjective se référant à une échelle paramétrique. Le praticien assigne une des deux valeurs de l'échelle : l'implant est soit mobile, soit immobile.

- Analyse de la fréquence de résonance [44]

C'est un test simple, précis, reproductible et qui devrait se démocratiser. Les mesures peuvent s'effectuer au cours des différents stades du traitement : peropératoire, cicatrisation, mise en place de la prothèse et contrôle annuel. Il est basé sur la rigidité de l'interface os/implant.

L'appareil est composé d'un transducteur adapté au système implantaire et de l'appareil lui-même (raccordé au transducteur). Il génère un signal électrique dont la fréquence varie entre 5 et 15 kHz. La réponse du transducteur à la vibration est la première fréquence de résonance perçue. Cette mesure en kHz est convertie en ISQ (Implant Stability Quotient) dont les valeurs sont comprises entre 0 et 100. Une valeur ISQ proche de 100 traduit une forte amplitude de la fréquence de résonance correspondant à un implant solidement ancré dans l'os.

5.2. Analyse radiographique

Le signe de l'immobilité doit être étudié conjointement avec des examens radiographiques pour évaluer le comportement osseux.

La mobilité est le plus souvent accompagnée d'une zone radio-claire péri-implantaire. Une zone radio-claire sur la totalité de l'interface péri-implantaire indique la présence d'une capsule de tissu fibreux et annonce la perte imminente de l'implant. Néanmoins, il est possible d'avoir une zone radio-claire englobant partiellement l'implant tout en conservant certaines zones d'ostéointégration : dans ce cas là, une immobilité peut être présente.

Il faut noter que la radiographie rétro-alvéolaire donne une représentation en deux dimensions : elle nous renseigne au niveau des surfaces mésiales et distales de l'implant mais pas au niveau des zones vestibulaires et linguales.

L'évaluation radiographique des implants nécessite l'utilisation de radiographies prises à l'aide d'une technique standardisée afin de comparer les clichés lors des visites de contrôle et de dépister une éventuelle perte osseuse marginale : ceci est rendu possible via des guides de repositionnement. Toutefois, il existe toujours une perte osseuse verticale, estimée à 2 mm la première année puis à 0,1 mm par an.

5.3. Les critères subjectifs

Albrektsson et Coll. [97] établirent en 1986, parmi les critères de succès, l'absence de symptomatologie subjective telles que la douleur, les infections, les neuropathies ou bien les paresthésies. La douleur et l'inconfort permanent et non réversible sont probablement les causes les plus courantes de dépose et donc d'échec d'un implant soumis aux charges fonctionnelles.

De même, les implants qui provoquent des infections persistantes et récurrentes ne peuvent être considérés comme succès.

En plus de ces critères subjectifs, le NIH-Harvard rajoute d'autres critères comme l'amélioration psychologique et esthétique apportée par les implants [8]. La conception de l'implant ne doit pas interdire la pose d'une prothèse dont l'esthétique conviendrait au patient et au praticien.

5.4. Evaluation de la durée de survie

Une utilisation sur une longue durée est un critère de succès important. En présence des différents critères mentionnés précédemment, le taux de succès de 85 % à la fin d'une période de 5 ans, et de 80 % à la fin d'une période de 10 ans constituent un critère minimum de succès.

6. Les différents implants

Face à une perte de substance maxillo-faciale pour laquelle il est envisagé une prothèse implanto-portée, le praticien devra déterminer le type d'implant qui permettra d'obtenir le meilleur résultat possible aussi bien d'un point vu fonctionnel qu'esthétique. Le choix de l'implant est fonction d'un certain nombre de paramètres :

- De la présence sous-jacente d'obstacles anatomiques comme les cellules éthmoïdales, les nerfs ou les sinus par exemple
- De la quantité et de la qualité du support osseux sous-jacent
- De la localisation de la perte de substance
- De l'étiologie de la perte de substance

- Du type d'interventions chirurgicales effectuées auparavant
- Du type de prothèse envisagée et des contraintes mécaniques qu'elle subira lors de sa mise en fonction

Le praticien dispose dans son arsenal thérapeutique d'un vaste choix d'implants qui ont été élaborés pour correspondre au maximum de situation.

6.1. Les implants intra-oraux [33], [89]

Il existe deux types d'implants intra-oraux : les implants dentaires dits «conventionnels» et les implants zygomatiques.

6.1.1. La longueur

Pour les implants dentaires « conventionnels », la longueur varie de 3 à 20 mm. Le choix de cette longueur est déterminé en fonction du type d'os, de la hauteur d'os disponible, du site à implanter et du type de prothèse prévue. Pour les implants les plus courts, la stabilité est obtenue en faisant varier leur diamètre. Ainsi, par exemple, une augmentation de la longueur de 3 mm augmente la surface de contact os/implant de 10 % tandis qu'une augmentation de diamètre de 1 mm augmente la surface de contact os/implant de 30 %.

Quant aux implants zygomatiques, il n'est pas rare qu'ils aient une longueur de plusieurs dizaines de millimètres.

6.1.2. Le diamètre

Le choix du diamètre est dicté surtout par des critères prothétiques. Ce diamètre peut varier de 3 à 7 mm. Mais attention, l'implant doit être entouré d'au moins 0,5 à 1 mm d'os afin d'assurer son ostéointégration. Pour avoir un profil d'émergence harmonieux en prothèse fixée, il faut essayer dans la mesure du possible d'approcher le diamètre du col de l'implant à celui de la dent à remplacer. De même, il faut conserver une distance d'au moins 1 mm entre le col de l'implant et la face proximale de la dent adjacente, et de 2 mm entre deux implants.

6.1.3. L'état de surface implantaire

L'état de surface implantaire influence beaucoup la réaction tissulaire autour de l'implant. Ce dernier ne doit pas être complètement lisse et doit présenter de petites rainures facilitant le contact de l'os et des cellules, dans le but d'améliorer l'ancrage osseux [89].

Le revêtement de surface doit aboutir une certaine rugosité. Elle peut être obtenue par addition grâce à un revêtement de titane projeté, ou au contraire par soustraction grâce à des traitements mécaniques (sablage, microbillage, grenailage), chimiques (polissage électrolytique) et/ou physiques (décapage ionique).

Le revêtement SLA est un nouvel état de surface des implants. Il correspond à une surface sablée et mordancée qui favorise l'accélération de la durée de l'ostéointégration et permet d'augmenter la surface de contact os-implant [29].

6.2. Les implants extra-oraux [31], [76], [77], [80]

6.2.1. Les implants endo-osseux

L'implant endo-osseux a été mis au point en Suède par Brånemark. Cet implant est issu de la technologie des implants dentaires et présente des caractéristiques communes : diamètre et système anti-rotationnel du pilier par l'hexagone. Il a généralement une forme de vis et une collerette de stabilisation à sa partie supérieure. Leur longueur varie de 3 à 4 mm pour un diamètre de vis de 3,75 mm (ces implants sont commercialisés par Nobelpharma, BUD et OBL). On distingue des implants en forme de vis et des implants cylindriques impactés.

La pose d'un implant vis nécessite une épaisseur d'os supérieure ou égale à 3,5 mm. La structure de certains os comme le frontal, le malaire, se prête tout à fait à l'usage des implants vissés. L'avantage d'un implant-vis est qu'il est possible de contrôler le couple de serrage alors qu'il est beaucoup plus difficile de contrôler la force d'enfouissement de l'implant impacté avec un maillet.

Sur le plan matériel, les incontestables qualités du système Brånemark en fait actuellement le système de référence en implantologie extra-orale.

6.2.2. Les implants juxta-osseux ou implants-plaque [31], [79]

Les implants endo-osseux trouvent parfois leur limites dans certaines situations : pourtour de l'orifice piriforme, région mastoïdienne.

Farmand [79], chirurgien maxillo-facial allemand, a mis au point des implants-plaque. L'idée de base est d'obtenir un ancrage osseux quelle que soit l'épaisseur du support osseux. Il s'inspire des constatations généralement faites lors de la dépose des plaques d'ostéosynthèse : dans la majorité des cas, une prolifération osseuse enchâsse la plaque et nécessite alors un dégagement osseux pour en faire la dépose.

Il existe deux types d'implants-plaque: les plaques « standards », modulables et ajustables et les plaques adaptées et ajustées. Ces dernières sont coulées suivant la forme du support osseux dont l'empreinte a été réalisée auparavant.

L'implant-plaque se présente sous la forme d'une grille en titane de 1 mm d'épaisseur. Cette plaque est malléable et découpable afin d'être modelée directement en per-opératoire sur le relief osseux. Elle est maintenue par des vis d'ostéosynthèse auto-taraudantes de 2 mm de diamètre et de 4 à 6 mm de longueur. Le principe est celui d'une plaque d'ostéosynthèse dont chaque trou fileté, peut recevoir indifféremment une vis d'ostéosynthèse ou un pilier transcutané.

Ce système juxta-osseux, sous-périosté et ostéosynthésé permet donc la mise en place de piliers sur des plaques de titane vissées à l'os par des vis d'ostéosynthèse, à distance de l'émergence des piliers. Ces derniers peuvent traverser le plan cutané à l'aplomb d'un os très fin voire en l'absence d'os sous jacent et émerger en dedans des limites de la prothèse.

Il s'agit d'une alternative intéressante mais une standardisation des superstructures prothétiques est nécessaire pour profiter des avantages des systèmes endo-osseux et juxta-osseux.

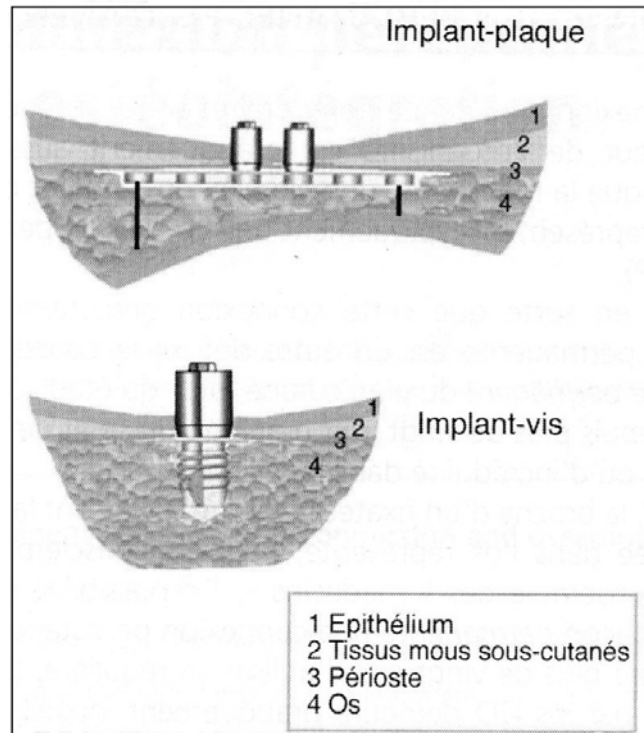


Figure 15: La connexion percutanée permanente : schéma de principe. D'après Sabin P. et Coll. 2001 [77]

7. Le protocole chirurgical de la pose des implants [23], [76], [80], [96]

Nous présenterons dans cette partie le protocole chirurgical de la pose des implants endo-osseux extra-oraux et de leur pilier, établi par Brånemark, système le plus utilisé à ce jour.

La finalité est l'immobilité totale de l'implant dans son support osseux. Cette stabilisation des implants est permise comme nous l'avons vu précédemment par leur ostéointégration.

Il s'agit d'un protocole rigoureux qui prévoit deux temps opératoires : la pose de l'implant dans un premier temps et la pose du pilier dans un second temps. Il est possible d'avoir recours à un seul temps chirurgical pour la pose de certains implants notamment les implants dans la région mastoïdienne.

Le premier temps chirurgical est précédé d'une phase préparatoire dite pré-implantaire. Durant cette phase, une étroite collaboration avec le prothésiste est souhaitable. Ce dernier fournit un guide chirurgical en résine, maquette de la future prothèse permettant de matérialiser les émergences des futurs piliers transcutanés. Des clichés radiographiques sont

indispensables et varient selon la localisation de la perte de substance (téléradiographie de face ou profil, scanner).

7.1. Le premier temps chirurgical

Une incision cutanée est réalisée selon des repères établis par des points de forage grâce au guide chirurgical. Le lambeau cutané correspondant au site d'implantation est soulevé. Il est souhaitable de faire une réduction des tissus mous sous-cutanés afin de limiter au maximum les mouvements du plan cutané vis-à-vis du pilier par création d'une adhérence épithélio-périostée. Puis un décollement périosté, le plus soigneux et le plus conservateur possible pour ne pas compromettre la vascularisation est effectué.

Une fois l'os dégagé, le site osseux est préparé sous irrigation permanente en respectant trois phases successives. Un premier forage est réalisé avec des fraises boules à épaulement de 3 ou 4 mm (la vitesse de rotation est de l'ordre de 2000 tr/min). Puis un deuxième forage est effectué avec un foret à épaulement réalisant le puit pour le futur implant (la vitesse de rotation est maintenue à 2000 tr/min). Enfin, un taraudage, peut être réalisé en fonction de la densité osseuse (la vitesse de rotation est de 12 tr/min),.

L'implant est mis en place à 12 tr/min après engagement des deux premiers filets, toujours sous irrigation.

Une vis de couverture est placée sur l'implant afin de protéger le filetage interne ainsi que l'hexagone où s'appuiera le pilier.

7.2. Le deuxième temps chirurgical

Il a lieu 3 à 8 mois plus tard. Ce délai est fonction du terrain osseux (irradié ou non), de la localisation des implants (os très corticalisé ou non) et de l'indication (prothèse maxillo-faciale ou prothèse auditive à ancrage osseux).

Une incision qui peut reprendre la voie d'abord initiale est pratiquée (la réduction des tissus mous sous-cutanés peut être complétée à ce moment là). La dépose de la vis de couverture met en évidence la zone d'appui du pilier sur l'implant. En cas de prolifération osseuse, il convient de dégager le pourtour de l'hexagone de l'implant sur lequel s'emboîte l'hexagone du pilier. Le pilier est alors positionné et solidarisé avec l'implant par vissage et blocage à 20 N/cm de la vis du pilier.

La peau est perforée à l'aplomb des piliers et engagée autour de ces derniers. Le plan superficiel est suturé au plan périosté au niveau de chaque pilier. Enfin l'incision est suturée pour éviter la survenue des complications cutanées.

Des capuchons de protection coiffent les piliers. Le vissage final de ces capuchons est important car ceux-ci comprimeront la zone cutanée péri-implantaire. Ainsi ils évitent la formation d'un hématome et favorisent la cicatrisation épithélio-périostée.

Le temps prothétique est envisagé 15 jours à 3 semaines après le second temps opératoire (après cicatrisation cutanée complète).

8. Les différents moyens de fixation implant-prothèse

8.1. La fixation mécanique [55], [75], [96]

Il existe deux systèmes : le système d'attachement boule ou de bouton-pression, surtout utilisé pour les prothèses mandibulaires, et le système constitué d'une barre et de cavaliers dont l'indication est beaucoup plus étendue.

Le système de barre avec clips correspond à une barre soudée à deux cylindres eux-mêmes vissés sur les piliers. Un cavalier ou clip est inclus dans l'intrados de la prothèse pour s'adapter à la barre. Ce système nécessite au minimum deux piliers donc deux implants.

L'avantage du système barre avec cavaliers est son excellente rétention d'une part et sa longévité d'autre part. Cependant, il présente certains inconvénients tels que la difficulté d'insertion-désinsertion si les clips sont trop serrés pouvant endommager voire fracturer les implants, et la nécessité d'une certaine rigueur dans leur maintenance pour obtenir à leur pérennité.

La fixation mécanique est toujours préférable mais la disposition des piliers ne permet pas systématiquement le recours à cette solution.

8.2. La fixation magnétique [7], [55]

Elle est assurée par un plateau supportant un aimant, qui va être solidarisé au pilier, et par un aimant inclus dans la prothèse lors de sa fabrication, qui viendra se positionner sur le plateau.

L'absence de contraintes mécaniques, trop importantes, autorise l'utilisation de rétention magnétique notamment pour les épithèses oculo-palpébrales.

La surface plate de l'attachement facilite l'hygiène entraînant ainsi moins de problèmes d'infection et une meilleure santé des tissus mous à long terme. La forme cylindrique du iplier facilite l'hygiène. De même, l'insertion-désinsertion est facilitée et permise par un simple mouvement de glissement de la prothèse sur son support, apportant au patient un certain confort. Le patient apprend plus rapidement à insérer son épithèse même s'il présente des problèmes de dextérité ou de vue. L'attraction magnétique favorise une mise en place quasi automatique sur les piliers. Tout ceci améliore la compliance du patient.

Le système est avantageux pour le prothésiste et le chirurgien car les piliers ne doivent pas être obligatoirement parallèles ou coplanaires. Ainsi, tous phénomènes de glissement peuvent être évités tout en permettant un meilleur choix dans la sélection du site osseux à implanter.

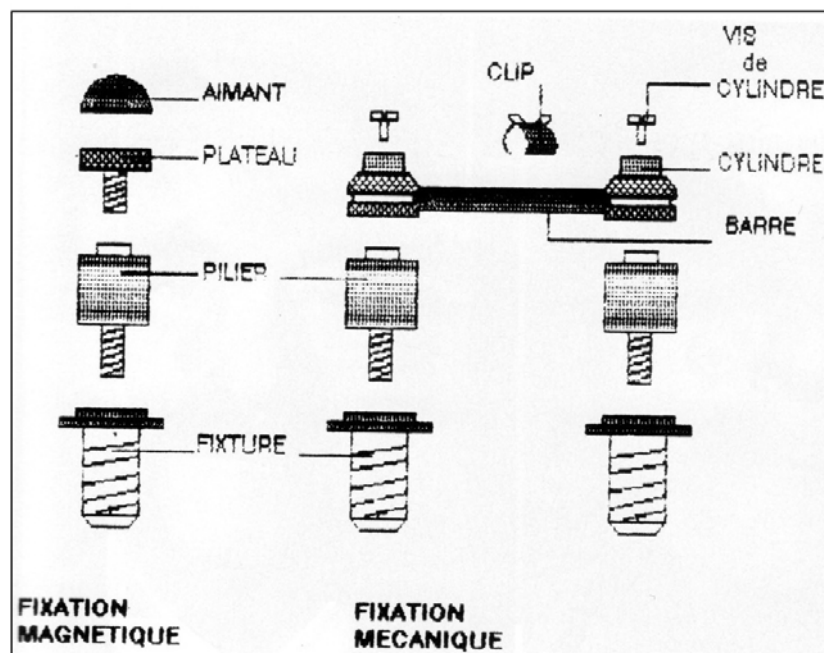


Figure 16: Description des différents éléments constituant les moyens de fixation. D'après Sabin P. et Coll. 1993 [78]

9. Implantologie oro-faciale sur terrain irradié

Le projet implantaire ne doit pas faire oublier qu'il s'agit d'une intervention chirurgicale, qu'elle soit sous anesthésie locale ou générale.

La consultation préimplantaire est primordiale et systématique. L'examen clinique associé à l'interrogatoire permet de tenir compte d'une pathologie ou d'un état contre-indiquant l'acte chirurgical ou pouvant faire échouer l'implantation.

Les contre-indications absolues et relatives restent identiques chez les patients non irradiés et irradiés, et sont de trois ordres : générales, loco-régionales et locales.

9.1. Contre-indications de l'implantologie en terrain irradié

9.1.1. Les contre-indications absolues

Les contre-indications absolues restent exceptionnelles, et sont les suivantes :

- Les hémopathies sévères (leucémie)
- Les cancers évolutifs
- Les patients bénéficiant d'une transplantation d'organe
- Les cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse (elles font partie du groupe A défini dans la révision de la conférence de consensus de Paris de mars 1992 [82]. Elles comportent les prothèses valvulaires mitrales et aortique, les cardiopathies congénitales cyanogènes, les valvulopathies et les antécédents d'endocardite infectieuse)
- Les patients ayant subi un infarctus récent (inférieur à 6 mois)
- L'insuffisance cardiaque sévère
- Les patients traités par immunosuppresseurs ou corticoïdes au long court
- Les affections du métabolisme osseux : ostéomalacie, maladie de Paget, ostéogénèse imparfaite

9.1.2. Les contre-indications relatives

➤ D'ordre général

- Le diabète : il augmente le risque d'altération de la cicatrisation et d'infection postopératoire, surtout chez les patients diabétiques insulino-dépendants (type I) mal équilibrés

- Les grossesses en cours
- L'insuffisance coronarienne, l'angor (avis nécessaire d'un cardiologue)
- La séropositivité. Les patients séropositifs sans signe d'immunosuppression, avec un bon état général, des examens sanguins normaux, un taux de lymphocytes T4 et une hygiène orale satisfaisants ne présentent pas de contre-indications formelles. Au contraire, chez les malades présentant des signes d'immunosuppression, en particulier ceux dont les lymphocytes T4 sont abaissés, la pose d'implant est à discuter et il faut mesurer le rapport bénéfice/risque
- Certaines maladies psychiatriques comme la paranoïa, la schizophrénie, les troubles de la personnalité, les désordres neurologiques et la démence présénile sont des contre-indications à la chirurgie implantaire
- Les toxicomanes : ils présentent une altération dans leur potentiel de cicatrisation lié à l'utilisation de drogues. Ce sont généralement des personnes peu motivées pour la maintenance au long court
- L'irradiation cervico-faciale entraîne des effets précoces et des complications susceptibles de compromettre l'ostéointégration. Le danger le plus redouté reste l'ostéoradionécrose
- Le tabac et l'alcool perturbent le processus de cicatrisation et le métabolisme osseux. L'indication implantaire est à discuter
- Le refus du patient

➤ D'ordre loco-régional

- Les conditions d'occlusion défavorables. Il est recommandé d'avoir une distance inter-maxillaire ou une distance crête/arcade antagoniste suffisante pour aménager un espace prothétique
- Une ouverture buccale limitée peut empêcher la mise en place des implants dans le secteur postérieur
- Une hygiène bucco-dentaire déficiente ou négligée n'incite guère à la pose d'implants
- Les praxies telles que le bruxisme, peuvent avoir des répercussions importantes sur la stabilité des composants implantaires intra-oraux et compromettre leur pérennité.
- Les dermatoses buccales (candidose, eczéma, leucoplasie) sont à traiter avant la pose d'implant

- Les brûlures du 3^{ème} degré
- Les tissus multicicatriciels

➤ D'ordre local

Elles sont essentiellement d'ordre anatomique. La présence de résorptions importantes, une qualité et un volume osseux insuffisants, une proximité des fosses nasales et des sinus (frontal, maxillaires) limitent voire contre-indiquent la mise en place d'implant. Toutefois, les différents types d'implants disponibles, les greffes osseuses et les comblements de sinus permettent de résoudre certains de ces problèmes.

9.2. Facteurs influençant l'ostéointégration dans un tissu irradié

9.2.1. La dose de radiation [1], [40], [90], [94]

La radiothérapie provoque des altérations tissulaires dont les effets sont fonction de la dose totale et de son fractionnement. Pendant de nombreuses années, la mise en place d'implants en zone irradiée, même sous couvert d'oxygénothérapie hyperbare, était formellement contre-indiquée par les oncologues. Cependant de nombreuses études cliniques confirment la possibilité d'implanter en terrain irradié avec une ostéointégration de bonne qualité, et un risque de survenue de complications majeures (ostéoradionécrose...) acceptable.

Selon Granström [40], il existe deux procédures pour estimer la possibilité de survie des implants. La première est de connaître la dose en gray administrée au patient. La seconde est de calculer la valeur des effets cumulatifs des radiations (CRE) déterminée par la formule de Kirk :

$$CRE = \left[\frac{\text{Durée totale du traitement}}{\text{Nombre d'implants}} \right]^{-0,11} \times (\text{dose par traitement}) \times (\text{nombre d'implants})^{0,65}$$

Dans son étude, il constate que les hautes doses augmentent le risque d'échec à partir d'une CRE ≥ 30 .

D'après Visch et Coll. [94], le seuil de 50 Gy est une valeur à prendre en compte dans une perspective de succès implantaire. Dans son étude, il rapporte un taux de survie de 84 % au cours du suivi de 207 implants posés dans une zone ayant reçu une dose d'irradiation inférieure à 50 Gy et un taux de survie de 71 % au cours du suivi de 239 implants placés dans une zone ayant reçu une dose d'irradiation supérieure ou égale à 50 Gy.

D'après Toljanic et Coll. [90], la plupart des complications se produisent pour des doses supérieures à 50 Gy. Cependant, pour Abu-Serria [1], la majeure partie des effets indésirables surviennent pour des doses supérieures à 65 Gy. A partir de ce seuil, les chances de succès d'ostéointégration diminuent.

9.2.2. Le site implantaire

D'après l'analyse de la littérature faite dans l'étude de Toljanic et Coll. [90], le taux de survie des implants en terrain irradié varie de 33,3 % à 96,4 %. Il existe donc une grande disparité des résultats.

La qualité de l'os est un facteur critique dans la mise en place d'un implant. L'ostéointégration de l'implant est site-dépendant, d'où des variations dans le taux de survie [84]. L'anatomie osseuse, la vascularisation et la dosimétrie peuvent aussi expliquer ces écarts.

Dans une étude de 1993, Granström [41] rapporte une série de 45 patients irradiés avant chirurgie implantaire. Le taux d'échec s'est élevé à 37 % avec une différence significative suivant la région faciale implantée : 55 % de perte dans l'os frontal, 40 % dans l'os zygomatique, 33 % dans la mandibule, 14 % dans le maxillaire et 9 % dans l'os temporal. Dans une autre étude sur 631 implants posés en terrain irradié, Granström [40] obtient des résultats assez similaires : 52 % dans le cadre orbitaire, 43 % dans l'os zygomatique, 44 % dans la mandibule, 12,5 % dans le maxillaire et 33 % dans l'os temporal.

Pour Nishimura et Coll. [54], le taux de succès le plus important dans l'os irradié est la région auriculaire avec un taux de 95 %. Cependant, il met en avant le fait que la plupart des implants temporaux ne sont pas irradiés ou reçoivent une faible dose d'irradiation à cause de la proximité avec le cerveau.

9.2.3. Le délai entre l'irradiation et la pose des implants

[6], [14], [24], [25], [41], [57]

Il existe de nombreuses controverses à propos du délai d'attente entre la fin de la radiothérapie et le premier temps implantaire.

Du point de vue du patient, une restauration immédiate est évidemment souhaitable. Mais pour des raisons de bilan de santé et de sélection de patients, les implants sont toujours placés lors d'un deuxième temps chirurgical, c'est-à-dire 6 mois après la première intervention et 5 mois après la radiothérapie.

Du point de vue radio-biologique, il faut attendre un délai de 3 à 6 mois pour obtenir une récupération partielle de la vascularisation et une apparition d'une néo-ostéogenèse.

Du point de vue carcinologique, un délai de 1 à 3 ans semble tout-à-fait raisonnable de façon à dépister une éventuelle récurrence après traitement.

La chirurgie implantaire est d'autant plus couronnée de succès si elle a lieu à distance de l'irradiation.

Pour Bénateau et Coll. [14], un délai de l'ordre de 6 à 18 mois semble convenable. Granström [40] conseille ce même délai d'attente en vue de réduire le risque de survenue de réactions tissulaires graves suite au traumatisme chirurgical en terrain irradié.

Oelgiesser et Coll. [57] recommandent un délai de 13 à 24 mois après la radiothérapie chez les patients où aucune oxygénation hyperbare n'a été prescrite. Dans leur étude, seulement 3 implants sur 169 (posés dans des mandibules irradiées) ont été perdus.

Actuellement, il n'existe aucun consensus sur le délai entre irradiation et pose d'implant. La plupart des auteurs évoquent un délai sous forme de moyenne.

9.2.4. Le délai avant la mise en charge [14], [46]

L'école suédoise préconise un délai d'au moins 8 mois après le premier temps chirurgical implantaire pour la pose des piliers, afin de prévenir le risque d'ostéoradionécrose.

Bénateau et Coll. [14] recommandent d'effectuer le deuxième temps implantaire 6 à 8 mois après la pose des implants, sans encadrement par une oxygénothérapie hyperbare.

9.2.5. L'oxygénation hyperbare (OHB)

Afin d'augmenter le taux de succès des implants et le pronostic chirurgical en milieu irradié, de nombreuses équipes ont préconisé des séances d'oxygénothérapie hyperbare.

- Intérêts [6], [50], [72]

L'OHB est utilisée depuis de nombreuses années comme adjuvant thérapeutique à l'antibiothérapie dans le traitement et la prévention des ostéoradionécroses et pour stimuler l'ostéoformation en terrain irradié.

L'intérêt principal de l'oxygénothérapie hyperbare est d'accroître le taux d'oxygène dissous dans les liquides de l'organisme. Ceci est rendu possible par une hyperoxygénation sanguine entraînant une augmentation des pressions tissulaires d'oxygène. Cet oxygène ainsi apporté est directement utilisable par toutes les cellules du corps humain.

Elle permet aussi une augmentation de la déformabilité des globules rouges facilitant leur progression dans les tissus périphériques.

En outre, l'OHB induit une libération de substances chimiques anti-inflammatoires et une vasoconstriction capillaire résorbant les oedèmes vaso-géniques au sein des tissus ischémiques.

L'élévation de la pression partielle en oxygène favorise la synthèse de collagène, la prolifération fibroblastique, l'angiogenèse et la croissance vasculaire ce qui accélère la réparation osseuse et l'épithélialisation.

Cet intérêt pour l'oxygénation hyperbare fait suite à une expérimentation de Larsen citée par Brogniez [24] sur les tibias des lapins. Il constate 4 mois après l'implantation une différence de surface d'ostéointégration de 13,9 % entre des lapins irradiés ou non. Cette différence descend à 6,38 % quand les animaux sont soumis à l'OHB avant et après l'implantation.

- Protocole

Cette hyperoxygénation est obtenue en augmentant la pression ambiante dans une enceinte hermétique : le caisson. Cette chambre peut être individuelle ou multiplace. L'avantage de cette dernière est de pouvoir traiter un ou plusieurs malades en même temps en présence d'un accompagnateur médical.

Le protocole adopté par la plupart des praticiens consiste à administrer au patient 20 séances de caisson hyperbare en inhalant de l'oxygène à 100 % à 2,4 atmosphères durant 30 minutes en préopératoire. Le premier temps chirurgical c'est-à-dire la mise en place des implants a lieu au 21^{ème} jour. Puis dès le 22^{ème} jour, un traitement postopératoire de 10 séances identiques est appliqué.

Grâce à ce protocole précis, Granström [41] ne retrouve pas de taux supérieur de perte implantaire chez les patients irradiés par rapport aux patients non irradiés, et ceci avec un recul de 6 ans.

- Contre-indications et complications

Cette méthode thérapeutique nécessite avant sa mise en œuvre de s'assurer de l'absence de contre-indications. Elles sont de deux ordres : absolues et relatives.

➤ Contre-indications absolues [6], [45], [72]

- Pneumothorax non drainé
- Crise d'asthme en évolution
- Névrite optique
- Néoplasie connue non traitée
- Maladie virale en activité

➤ Contre-indications relatives [44]

- Maladie fébrile
- Claustrophobie
- Grossesse en cours
- Certaines infections des voies respiratoires supérieures

Comme toute thérapeutique, l'OHB peut provoquer des effets indésirables. On distingue les accidents mécaniques et les accidents toxiques liés à l'hyperoxie.

Les accidents mécaniques concernent essentiellement l'oreille, parmi lesquelles on retrouve des dysfonctionnements de la trompe d'Eustache, une rupture de la membrane tympanique, des hémorragies ou une surdité. Des douleurs à la pression peuvent également subvenir au niveau des oreilles, des sinus ou des dents.

Les complications liées à la toxicité de l’oxygène sont la survenue d’oedèmes pulmonaires et des embolies gazeuses artérielles.

- Les effets sur l’ostéointégration

Des études réalisées chez l’animal montrent que l’OHB améliore la cicatrisation des tissus mous, diminue la résorption osseuse et augmente les forces nécessaires au dévissage de l’implant placé dans un os irradié [50].

Larsen [50] présente le taux de succès des implants sur terrain irradié en fonction du site et de l’utilisation de l’oxygénothérapie hyperbare.

	Implants Extra-oraux	Implants maxillaires	Implants mandibulaires	Implants sur Greffe
Sans OHB	58-65 %	55-86 %	67-99 %	74-77 %
Avec OHB	97 %	91-100 %	100 %	100 %

Tableau 5: Pourcentage de succès selon le site et l’utilisation d’OHB

Selon Larsen, l’oxygénation hyperbare doit être considérée comme un traitement adjuvant si des patients irradiés subissent une implantation, surtout si la dose de la radiothérapie est supérieure à 50 Gy.

Cependant, certaines études montrent des effets disparates de l’action de l’OHB selon le site.

L’article de Nishimura et Coll. [54] fait référence à différents auteurs comme Taylor et Arcuri qui préconisent l’utilisation de l’OHB après la mise en place d’implants dans la mandibule irradiée. Alors que pour Franzen [54] cité par Nishimura, l’adjonction d’OHB ne semble pas nécessaire à l’ostéointégration ; il démontre un taux de succès de 95 % après 3 à 6 ans d’observation dans 5 mandibules irradiées après la pose de 20 implants sans oxygénothérapie hyperbare. Néanmoins, il faut noter que tous les implants dans ces études sont mis en place dans la région symphysaire. Or il semble que la région antérieure de l’os mandibulaire soit moins exposée aux radiations par rapport à la région postérieure lors de la radiothérapie.

Granström [40] rapporte que le taux d'échec de l'ostéointégration est diminué dans toutes les zones irradiées grâce à l'utilisation de l'OHB, sauf dans la région temporo-pariétale. Parmi les raisons d'échec, il évoque l'emploi d'implants trop court (3-4 mm) et une épaisseur d'os disponible insuffisante.

Le tableau suivant résume le taux d'échec, trouvé par Granström [40] après le suivi de 631 implants, selon l'utilisation d'OHB ou non chez des patients irradiés.

	Sans OHB	Avec OHB
Nombre d'implants	291	340
Pourcentage d'échec	40,2 %	8,5 %

Tableau 6: Taux de succès en fonction de l'emploi d'OHB

A partir de ses résultats Granström rapporte le pourcentage d'échec selon la localisation des 631 implants.

Localisation des implants	Pourcentage d'échec	
	Sans OHB	Avec OHB
Région orbitaire	52 %	14 %
Région maxillo-nasale	47 %	21 %
Région mandibulaire	44 %	2 %
Région zygomatique	43 %	16 %
Région temporo-pariétale	33 %	30 %
Région maxillaire	12,5 %	1 %

Tableau 7: Récapitulatif sur le pourcentage d'échec en fonction de la localisation

Actuellement, il n'existe pas de consensus quant à l'emploi de l'oxygénation hyperbare et des controverses subsistent toujours sur son utilisation avant et après la radiothérapie. La plupart des complications surviennent à partir de 50 Gy. Afin de diminuer le risque d'ostéoradionécrose et d'augmenter les chances d'ostéointégration, l'emploi

prophylactique de l'OHB à partir de ce seuil semble être adopté par la plupart des praticiens [1].

Une stratégie alternative pour favoriser l'ostéointégration est en cours de développement. Les BMP (Bone Morphogenic Proteins) ont montré une amélioration de l'ostéointégration des implants intra-oraux chez l'homme et le chien [1].

9.3. Irradiation après implantation [14], [41], [84]

La démocratisation de l'implantologie en dentisterie restauratrice et en chirurgie maxillo-faciale chez les patients irradiés met en évidence un problème. Quelle conduite tenir vis-à-vis de ces personnes devant bénéficier d'une nouvelle radiothérapie si la tumeur récidive, et des sujets dotés d'implants chez lesquels une irradiation est indiquée ?

La présence de l'implant est responsable d'un surdosage de la radiothérapie en avant de la fixture (environ 120 % de la dose) et d'un sous-dosage en arrière de celui-ci (environ 80% de la dose) [14]. La conséquence directe de cette rétrodiffusion est une diminution de la dose d'irradiation si la lésion tumorale est située derrière l'implant, et le risque de provoquer une ostéoradionécrose [84]. La question est de savoir si les implants doivent être retirés préalablement à l'irradiation ou si l'irradiation peut se pratiquer avec des implants in situ ?

La dépose de l'implant avant la radiothérapie devient difficile au-delà de 6 mois après sa mise en place. La fixture ne peut être retirée qu'en forant une certaine quantité d'os suffisante autour de ce dernier. Cette procédure est traumatisante pour le tissu osseux et augmente le risque d'ostéoradionécrose. Par ailleurs, le retrait des implants prive le patient de sa prothèse.

L'irradiation des implants maintenus in situ pose des problèmes de dosimétries, c'est-à-dire que la dose de rayon devant l'élément implantaire risque d'être trop forte. Granström [41] rapporte une série de 12 patients implantés et irradiés secondairement à des doses supérieures à 50 Gy. Après 5 ans d'observation, il ne constate aucune perte d'implant directement liée à la radiothérapie et aucune ostéoradionécrose devant un implant. Toutefois, des problèmes cutanés autour des piliers ont nécessité des soins attentifs sur plusieurs mois.

L'ensemble des radiologues recommande chez les patients pourvus d'implants d'enlever les super-structures (piliers et barres de titane) lors de l'irradiation afin de limiter l'effet de rétrodiffusion. A l'inverse, les fixtures ostéo-intégrées sont maintenues en place, ce qui diminue le risque d'ostéite post-radique. Il est conseillé de couvrir les implants avec un lambeau de peau ou de muqueuse afin de réduire l'irradiation par rétrodiffusion à partir des surfaces métalliques. Ces implants sont réactivés 4 à 6 semaines après la fin de la radiothérapie.

9.4. Conduite à tenir chez les patients irradiés dans le protocole chirurgical [6], [50]

Larsen [50] recommande de respecter certains principes avant la pose des implants en terrain irradié dont la dose des rayons est supérieur à 50 Gy :

- retarder la chirurgie implantaire d'au moins 6 mois après la radiothérapie
- obtenir le consentement éclairé du patient
- arrêter la consommation de tabac (pour ne pas compromettre la cicatrisation)
- augmenter la durée d'ostéointégration de 3 mois dans un os irradié
- pour garantir le succès de la prothèse implanto-portée, un grand nombre d'implant doit être mis en place initialement
- séance d'oxygénothérapie hyperbare
- maintenir une hygiène bucco-dentaire méticuleuse
- technique chirurgicale la plus atraumatique possible.

Aldegheri et Coll. [6] rapportent les recommandations de Taylor pour la mise en place d'implants après radiothérapie :

- discussion détaillée avec le patient des risques encourus
- une récurrence tumorale ou une deuxième localisation doit être écartée
- la poursuite de l'intoxication tabagique est une contre-indication absolue
- attendre 2 ans avant la pose des implants
- technique implantaire réalisée sous anesthésie générale pour éviter tout traumatisme des tissus mous par l'infiltration et la vasoconstriction de l'anesthésie locale
- chirurgie implantaire la plus atraumatique possible associée à une antibiothérapie pré et postopératoire jusqu'à cicatrisation complète

- le délai entre la mise en place des implants et la connexion des piliers est retardé de 6 mois
- piliers les plus longs possible pour éviter de traumatiser les tissus mous environnants
- oxygénothérapie hyperbare.

Actuellement, il n'existe pas de consensus universel. C'est l'expérience du chirurgien qui permet de poser l'indication de réhabilitation implantaire après un traitement par irradiation et qui détermine ses propres critères.

9.5. L'ostéoradionécrose [49], [51], [66], [72]

L'ostéoradionécrose ou ostéite post-radique est une complication grave de la radiothérapie et très préjudiciable pour le malade. Elle affecte à la fois la vascularisation et les composants osseux, et peut conduire à des séquestres osseux qui nécessitent une résection.

9.5.1. Définition et symptomatologie

Décrite pour la première fois en 1922 par Regaud [72], sa définition a évolué au fur et à mesure des connaissances sur sa physiopathogénie. L'ostéoradionécrose est une nécrose osseuse secondaire à l'action des radiations ionisantes sur l'os et est favorisée par un certain nombre de facteurs. Il s'ensuit une altération des capacités de défense et de cicatrisation du tissu osseux.

On distingue des facteurs déclenchants (agressions traumatiques d'origines diverses : extraction, prothèse mal-adaptée, alimentation, biopsie, mauvais état bucco-dentaire, piqûre d'anesthésie,...) et des facteurs prédisposants (début de la radiothérapie avant la fin de la cicatrisation, doses élevées de rayons ionisants surtout à partir de 65 Gy, l'absence d'hygiène orale, état général du patient, le maintien des habitudes nocives comme la consommation d'alcool et de tabac).

Son incidence diminue depuis plusieurs décennies, elle est actuellement inférieure à 5%. Elle affecte principalement la mandibule et se développe préférentiellement au niveau de la région angulaire. Cette constatation pourrait être mise en rapport avec une différence dans l'apport sanguin centromédullaire et/ou le caractère plus compact de l'os mandibulaire.

Son délai d'apparition est variable : de quelques semaines après la fin de la radiothérapie jusqu'à plus de 30 ans après. Elle peut être provoquée ou survenir spontanément dans les zones irradiées au-delà du seuil de 50 Gy.

La douleur est le symptôme retrouvé en premier. Facilement calmée par les antalgiques à son début, elle peut devenir très vive voire invalidante. Elle s'accompagne ensuite dans les formes les plus sévères d'expositions osseuses, de fistules, d'orostomes ou de fractures pathologiques.

Les signes radiologiques n'apparaissent pas immédiatement. Au départ, elle se caractérise par une densification de la trame osseuse suivie d'une ostéolyse mal limitée visible sur un panoramique dentaire. Le scanner fournit des informations beaucoup plus précises et permet de délimiter les atteintes corticales et spongieuses.

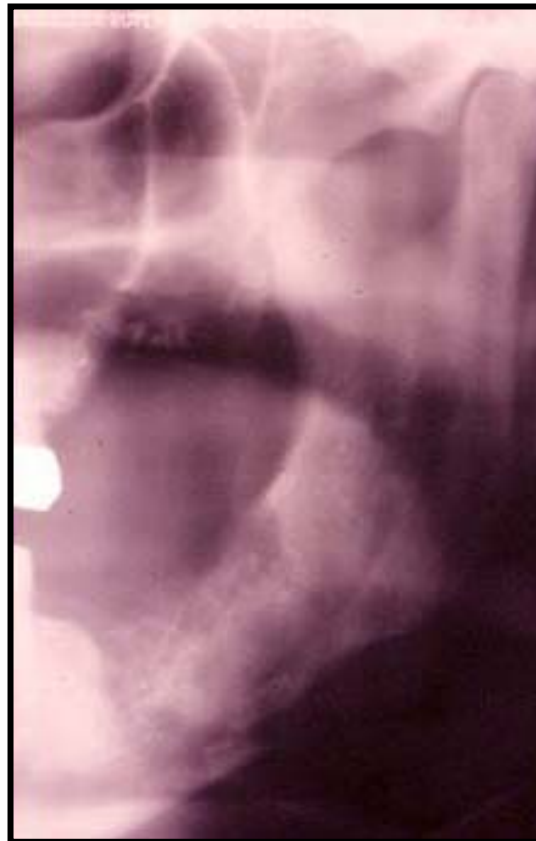


Figure 17 : Panoramique d'un patient présentant une ostéoradionécrose de l'angle mandibulaire gauche

9.5.2. Physiopathogénie

Il existe deux théories opposées mais complémentaires dans une certaine mesure. En effet, elles s'accordent sur l'ischémie ou hypovascularisation. Il s'agit de la théorie des « 3H » de Marx basée sur la triade hypocellularité-hypoxémie-hypovascularité, et de la théorie des « 2I » de Dambrain qui s'appuie sur l'ischémie et l'infection [66], [72].

➤ Hypovascularisation et ischémie

La diminution de la vascularisation osseuse provoque une réduction de la vitalité et une altération de la capacité réparatrice et génératrice.

➤ Hypocellularité

Une rupture de l'équilibre entre l'activité ostéoblastique et l'activité ostéoclastique est mise en évidence, indépendante de l'atteinte vasculaire. Les ostéoblastes beaucoup plus radiosensibles sont en premier touchés. Il s'ensuit une minéralisation inhibée consécutive à la baisse du nombre d'ostéoblastes synthétisant le collagène.

➤ Hypoxie

Cette diminution de la teneur en oxygène retarde le délai de cicatrisation. Elle est constamment retrouvée après une irradiation.

➤ Infection

L'irradiation radiothérapeutique limite les moyens de défense contre les agressions bactériennes. Ces dernières sont en relation avec des parodontopathies, des infections odontogènes, des gestes chirurgicaux (avulsion dentaire) ou des microtraumatismes de la muqueuse.

9.5.3. Traitement

La prise en charge est longue et difficile. Le choix du traitement dépend du stade évolutif et de l'extension de la lésion.

- Médical

L'antibiothérapie n'est pas systématique en raison de la faible diffusion des antibiotiques dans les tissus ischémiés. Si son indication est posée, il est important de choisir une antibiothérapie à large spectre (amoxicilline et acide clavulanique) contre les germes buccaux (Streptocoques, Staphylocoques, Candida) [66].

Des bains de bouche antiseptiques sont prescrits en cas d'exposition osseuse endo-buccal.

Les antalgiques sont indispensables et il n'est pas rare d'avoir recours à la morphine pour les cas les plus sévères.

- Chirurgical

Si les examens clinique et radiologique ne montrent pas d'amélioration ou si l'extension de l'ostéoradionécrose est trop importante, une intervention chirurgicale est indiquée.

Il existe deux principaux types d'interventions. La première est conservatrice avec une résection non interromptrice. L'avantage de cette séquestromie est de garder la continuité en retirant uniquement les tissus nécrosés et d'éviter des séquelles esthétiques et fonctionnelles. La seconde correspond à la résection interromptrice. Elle devient inévitable lorsque la totalité de la hauteur osseuse est atteinte.

9.5.4. Prévention

L'oxygénation hyperbare joue un rôle prépondérant dans la stratégie préventive peropératoire et postopératoire.

Les mesures prophylactiques avant, pendant et après l'irradiation sont identiques à celles évoquées dans le chapitre « Précautions et radiothérapie ».

Chapitre III :

APPLICATIONS ET INTERETS DE L'IMPLANTOLOGIE EN PROTHESE MAXILLO-FACIALE

1. Applications de l'implantologie en prothèse maxillo-faciale

La possibilité d'ancrer définitivement des prothèses externes ou internes à un os sous-jacent a transformé les conditions de vie des patients souffrant de mutilations diverses et variées : de la simple perte dentaire à celle de toute une partie du visage [91].

La prothèse maxillo-faciale implanto-portée permet d'éviter certaines reconstructions chirurgicales lourdes n'atteignant pas toujours les qualités fonctionnelles et esthétiques escomptées. En outre, elle se révèle une excellente alternative face aux autres moyens de fixation en épargnant le patient de certains inconvénients : réactions cutanées occasionnées par les adhésifs ou bien encore les problèmes de rétentions et de camouflage des bords de l'épithèse.

1.1. Les applications intra-orales

La conception d'une prothèse chez un patient doit tenir compte de certains éléments intrinsèques pour assurer la rétention, la stabilisation et la sustentation. Le spécialiste en prothèse doit utiliser au maximum les dents restantes, les reliefs osseux alvéolaires voire les cavités qui résultent de l'exérèse tumorale. Cependant le praticien peut se heurter dans sa thérapeutique de réhabilitation à un défaut de rétention ou de stabilisation susceptible de contrecarrer le projet prothétique et sa pérennité.

1.1.1. Réhabilitation maxillaire

- Les fentes faciales [15], [56]

Ces anomalies congénitales de la face sont pour la grande majorité des cas corrigées chirurgicalement, et ceci dès le plus jeune âge du patient. En effet, l'absence de correction d'une fente faciale peut entraîner chez le nouveau-né une gêne plus ou moins marquée à la

tétée, et plus tard une difficulté à articuler certains phonèmes. Si la fente est plus sévère, elle entraîne des troubles alimentaires avec une difficulté à déglutir voire des fausses routes alimentaires responsables de troubles respiratoires et d'infection. Ces dernières sont d'autant plus favorisées par une absence d'étanchéité entre les cavités buccale, nasales et pharyngienne.

La prothèse vélo-palatine a presque uniquement pour but de pallier les échecs de la chirurgie réparatrice. Une désunion répétée du voile, l'impossibilité de fermeture de la fente palatine et l'échec d'une greffe osseuse sont autant d'échecs qui nécessitent une correction prothétique. Parfois le chirurgien peut refuser d'intervenir chez l'adulte s'il existe un édentement important ou total. La prothèse trouve alors ici sa meilleure indication. De même, le patient peut refuser toute opération de correction chirurgicale pour des raisons qui lui sont propres.

Ainsi, malgré les progrès des techniques chirurgicales, il n'est pas rare d'avoir recours à une prothèse obturatrice stabilisée par des implants pour obtenir un meilleur résultat phonétique.

Les fentes faciales peuvent avoir pour conséquence l'agénésie d'une ou plusieurs dents. Il convient de combler l'édentement avec une prothèse. Durant la croissance du patient elle est amovible, puis à l'âge adulte le patient peut bénéficier d'une solution fixe (prothèse implanto-portée, prothèse conjointe collée ou scellée).

- Les résections maxillaires [20], [25], [37], [58], [68], [73], [83]

Les pertes de substance maxillaire peuvent avoir comme conséquence la présence d'une cavité d'exérèse, d'une communication bucco-naso-sinusienne, la réduction de la surface palatine et l'absence partielle du vestibule. Le comblement chirurgical de ces défauts est rarement effectué. En carcinologie, la réhabilitation par prothèse obturatrice reste la solution de choix. Elle présente l'avantage d'être non traumatisante et elle autorise un contrôle clinique régulier afin de détecter une éventuelle récurrence tumorale. Elle permet aussi de corriger certaines dysfonctions. En rétablissant l'étanchéité, elle évite le reflux des aliments et des liquides par le nez, et elle permet au patient de retrouver une phonation correcte. Ainsi, les voyelles ne sont plus nasalisées et les consonnes constrictives deviennent plus facilement prononçables. Quant à la déglutition et à la mastication, elles sont de nouveau rendues possibles. Cette prothèse agit très favorablement sur le psychisme du malade.

Le pronostic du traitement prothétique est influencé par le site et le volume des pertes de substance qu'on retrouve dans les classifications de Brown [20] et Okay [58]. La présence ou l'absence de dents au maxillaire détermine les possibilités de rétention, de sustentation et de stabilisation de l'obturateur. En effet, Benoist [15] rappelle que la présence de la canine du côté opéré constitue un facteur positif pour la tenue de la prothèse.

Okay [58] préconise la pose d'implant dans le cadre des classes II et III selon sa classification, c'est-à-dire une hémimaxillectomie, ou un délabrement concernant le prémaxillaire et incluant les deux canines. Les implants ont pour but de diminuer les forces de bras de levier et d'assurer la stabilité de l'obturateur pour limiter les fuites et la phonation nasale.

Avant de pouvoir poser une prothèse obturatrice fonctionnelle, il convient de respecter une certaine chronologie dans la réhabilitation prothétique. Il est conseillé de réaliser un obturateur immédiat mis en bouche en peropératoire. Le patient le porte pendant 2 à 4 semaines. Il est destiné à assurer une herméticité efficace au niveau du défaut dès le réveil du malade après l'intervention résectrice. Ainsi, le patient peut communiquer aisément avec son entourage. Ensuite, le patient porte une prothèse obturatrice provisoire pendant 2 à 6 mois, c'est-à-dire jusqu'à l'obtention complète de la cicatrisation. Pendant cette période, l'obturateur peut subir des modifications afin de satisfaire le confort et l'étanchéité.

L'obturateur de fonction peut être rigide si le patient possède suffisamment de dents résiduelles pour supporter des crochets. Chez le patient édenté total, les obturateurs souples retenus au niveau des contre-dépouilles sont préférés.

Malgré l'exploitation des zones de contre-dépouille de la cavité d'exérèse et des dents persistantes, la stabilité n'est pas toujours assurée. En cas de manque de rétention, l'emploi d'implants ostéointégrés est envisagé.

Les implants doivent être mis en nombre suffisant et avec une distribution adaptée. Dans la mesure du possible, il est souhaitable de les placer de façon bilatérale afin de répartir au mieux les forces et d'améliorer la stabilité. Roumanas [73] souligne l'importance du site implantaire. Il recommande le prémaxillaire comme zone clé et d'éviter au maximum les zones trop proches du site d'exérèse susceptibles d'être le siège d'une récurrence cancéreuse. La pose d'implant dans la région postérieure est limitée par la pneumatization des sinus et par la résorption des crêtes alvéolaires. De plus, il souligne l'intérêt de différer la pose des implants du jour de la résection, pour ne pas compromettre leur ostéointégration. Il observe en effet un

taux d'ostéointégration de seulement 29 % si les implants sont mis en place en même temps que la chirurgie résectrice.

Un défaut large peut limiter les quantités d'os disponible à l'implantation dans le maxillaire. Pour garantir la rétention de la prothèse obturatrice, le patient peut bénéficier de la combinaison d'implants endo-osseux standards et d'implants zygomatiques. L'équipe de Schmidt [83] note que la jonction entre l'os temporal et le processus frontal est le site le plus favorable à recevoir des implants zygomatiques.

L'étude des structures restantes après maxillectomie met en évidence quatre sites optimaux pour la mise en place des implants : le corps de l'os zygomatique, la racine du processus frontal du maxillaire, la tubérosité maxillaire et l'apophyse ptérygoïde. Même lorsque la majeure partie de l'os maxillaire est réséquée, ces sites persistent et permettent un ancrage solide.

La multiplication des points d'ancrage osseux pour les prothèses obturatrices et maxillo-faciale est l'élément capital de leur stabilité.

L'obturateur chez l'édenté total assure finalement plusieurs fonctions : d'une part, combler la perte de substance acquise du maxillaire en assurant l'étanchéité la plus convenable possible de la communication bucco-naso-sinusienne, et d'autre part, remplacer toutes les dents absentes.

1.1.2. Réhabilitation mandibulaire

- Après un traumatisme [13], [26], [47]

La prise en charge primaire des pertes de substance mandibulaire d'origine balistique consiste à faire l'inventaire et le traitement des lésions squelettiques et dentaires. D'une part, le but est de réduire et de contenir les fragments osseux résiduels en position anatomique. Cela permet d'assurer leur conjonction toujours difficile à corriger ultérieurement et de s'opposer aux rétractions fibreuses cicatricielles. D'autre part, l'objectif est de conserver le capital dentaire avec comme préoccupations principales, de préserver la meilleure fonction occlusale possible et de restaurer une dimension verticale d'occlusion convenable.

Malgré les progrès de la chirurgie de la face, la prothèse maxillo-faciale conserve des indications alternatives ou complémentaires à la reconstruction chirurgicale. Elle s'intéresse autant à l'aspect esthétique que fonctionnel. Les lambeaux micro-anastomosés sont d'un apport non négligeable dans les reconstructions mandibulaires. Cependant cette chirurgie lourde et morbide ne constitue pas le meilleur terrain pour la pose d'implants, lié à la non adhérence des tissus mous à la base osseuse du lambeau. Le risque d'apparition de péri-implantite est alors majoré.

De nouveaux procédés chirurgicaux comme la distraction ostéogénique ont permis d'améliorer les conditions de réhabilitation dento-prothétique amovible ou implanto-portée. Ce procédé consiste à allonger l'os grâce à une élongation progressive via un distracteur. Son intérêt est de reconstituer simultanément l'os et les parties molles (gencives, muscles et peau sans engendrer trop de cicatrice). Cette technique permet aussi d'accroître le capital cutané avec une rançon cicatricielle minime, et d'obtenir une muqueuse attachée à l'os néoformé. Elle permet ainsi de réaliser le temps implantaire dans de très bonnes conditions. Labbé et Coll. [47] constatent une ostéointégration d'excellente qualité chez un traumatisé balistique, après pratique d'une distraction ostéogénique suivi d'une implantation précoce dans un os immature. Cette élongation osseuse peut être mono, bi ou tri-focale.

La prothèse adjointe ou conjointe stabilisée par les implants contribue finalement au soutien des lèvres et des joues.

- Après une résection tumorale mandibulaire [2], [6], [24], [25], [38], [57], [63]

Le traitement de choix pour la plupart des cancers localisés à la mandibule est la chirurgie d'exérèse associée à la radiothérapie. Les résections osseuses sont le plus souvent larges et sont soit non interruptrices soit interruptrices. Les résections sans interruption de la continuité osseuse ont un retentissement esthétique moindre. Elles sont aisément comblées par un greffon osseux libre non vascularisé de type greffon iliaque ou un lambeau ostéocutané tel qu'un transfert libre micro-anastomosé de fibula, voire laissées non comblées. Quant aux pertes de substance interruptrices de la mandibule, elles sont reconstruites par des techniques de lambeaux pédiculés ou microanastomosés. Ainsi, la reconstruction de l'arc mandibulaire préserve la symétrie de l'étage inférieur de la face et évite des déformations plus ou moins importantes associées à des problèmes fonctionnels.

Toutefois, il est très difficile de réaliser une prothèse conventionnelle. En effet, les patients opérés par hémimandibulectomie présentent souvent une absence d'hygiène orale et

un état bucco-dentaire médiocre avec peu ou pas de dents naturelles résiduelles exploitables prothétiquement. En outre, la radiothérapie nécessite l'élimination des foyers infectieux par des extractions multiples afin de prévenir le risque d'ostéoradionécrose. Elle s'accompagne également d'un appauvrissement de la quantité de salive. Ce défaut de salive est préjudiciable car la prothèse adjointe est moins confortable et présente un risque d'entraîner des complications. La chirurgie, la xérostomie, la surface d'appui réduite, l'absence de vestibule jugal et lingual, la présence de brides cicatricielles, de tissus de comblement non muqueux sont des facteurs cumulatifs qui s'opposent à la rétention d'une prothèse amovible classique. Pour toutes ces raisons, la réhabilitation prothétique de ces patients est complexe. L'utilisation d'implants ostéointégrés est préconisé afin d'améliorer le pronostic et la stabilité de la prothèse.

Les implants peuvent être placés dans l'os mandibulaire résiduel, dans un greffon osseux ou les deux. Aldegheri et Coll. [6] rappellent que la mise en place d'implant avec une ostéointégration de bonne qualité dans un greffon osseux et sur un terrain irradié est possible. Ils constatent un taux de succès de 90,5 % sur un total de 93 implants. Brogniez et Coll. [24] rapportent des résultats similaires dans leur étude sur 50 implants placés dans de l'os mandibulaire irradié. Toutefois, il semble souhaitable de différer l'implantation du jour de la reconstruction mandibulaire afin de ne pas traumatiser le greffon, d'assurer sa parfaite intégration à l'os résiduel et d'optimiser l'axe implantaire en fonction du volume osseux disponible.

La pose d'implants sur des greffons soulève deux problèmes influençant le plan de traitement. D'une part, le choix d'un lambeau osseux qui facilite au mieux l'implantation : la fibula et la crête iliaque semblent être les os les plus propices à recevoir des implants. D'autre part, l'absence de fibromuqueuse adhérente à l'os reconstruit qui peut entraîner des retards de réparation. En effet, il faut craindre des épisodes inflammatoires de type péri-implantites liés aux mouvements de la néo-muqueuse non adhérente autour de l'implant. Goga et Coll. [38] préconisent l'emploi de prothèses prenant appui directement sur les implants et non sur la muqueuse. Ainsi cette dernière n'est pas sollicitée lors de la mise en fonction prothétique et ne provoque pas de phénomènes inflammatoires périphériques.

Le choix du type de restauration se fait en fonction de l'étendue de l'édentement et de la hauteur d'occlusion disponible. Les résections mandibulaires associées ou non à une radiothérapie entraînent une limitation de l'ouverture buccale (lié à la rétraction des tissus ou aux brides cicatricielles) et une réduction de la dimension verticale d'occlusion. La

conséquence directe est l'impossibilité pour le patient, dans certaines situations, de porter un artifice prothétique aussi volumineux qu'une base en résine associée à des dents artificielles. Si la hauteur disponible ne permet que le remplacement des dents, il est souhaitable d'avoir recours à une réhabilitation transfixée sur implants, en s'assurant au préalable de la possibilité de passer les instruments chirurgicaux et prothétiques. Si le choix d'une réhabilitation prothétique amovible est adopté, alors elle est connectée aux implants par l'intermédiaire de barres de connexion et de cavaliers, ou par des attachements de type boutons-pression.

Un des avantages de la reconstruction microchirurgicale est la possibilité de réaliser plus facilement la réhabilitation prothétique. De plus, la qualité et la pérennité des résultats sont supérieures à celles des autres techniques de reconstruction comme les endoprothèses en titane. La mise en œuvre de cette technique apporte de nombreuses satisfactions autant au niveau esthétique et fonctionnel qu'au niveau des relations humaines.

Cependant la sélection des patients à appareiller doit être rigoureuse car ce sont des procédés de réhabilitation relativement compliqués et appliqués dans des conditions souvent difficiles.

1.2. Les applications extra-orales

1.2.1. Introduction

Le succès clinique de l'ostéointégration des implants en tant qu'alternative au traitement prothétique conventionnel intra-oral a permis d'envisager une application plus étendue de cette technique, notamment en prothèse maxillo-faciale. En établissant une connexion percutanée permanente, les implants extra-oraux permettent d'établir et de maintenir à long terme un ancrage permanent entre l'intérieur et l'extérieur de l'organisme, améliorant aussi le mode de fixation des prothèses.

Les premières applications extra-orales datent de 1977. A l'origine les implants extra-oraux sont utilisés comme support de prothèse auditive à ancrage osseux (BAHA, Bone Anchored Hearing Aid). La transmission des informations entre l'oreille interne et le BAHA se fait à travers l'implant, mettant en place une communication percutanée permanente et assurant une conduction osseuse. Après cette application otologique fonctionnelle, de nombreuses pertes de substance du pavillon de l'oreille, des régions oculo-palpébrales et des régions naso-maxillaires ont pu bénéficier d'une réhabilitation par épithèse implanto-portée.

Pour un résultat prothétique satisfaisant, les implants doivent être placés dans un os d'épaisseur et de densité optimaux, conditions nécessaires de leur stabilité et de leur pérennité. L'étude des différentes aires d'implantation, de la nature osseuse, des obstacles anatomiques rencontrés permet de positionner judicieusement ces implants extra-oraux. Jensen et Coll. [43] ont évalué sur 15 crânes secs anatomiques les volumes osseux disponibles et ainsi identifier les sites potentiels d'implantation. Par cette étude, une classification des sites d'implantation selon trois groupes a été élaborée :

- Les sites α : ils sont de 6 mm d'épaisseur ou plus dans le grand axe du volume osseux, autorisant l'emploi d'implants dentaires. Ces sites peuvent être utilisés pour la rétention de prothèses amovibles partielles ou d'épithèses faciales complexes. Les régions les plus concernées sont le prémaxillaire à travers les fosses nasales et l'os zygomatique. Le processus zygomatique peut être utilisé comme ancrage par une technique de traversée bicorticale avec des implants longs. Les sites péri-orbitaires latéraux présentent fréquemment une épaisseur osseuse de l'ordre de 6 à 7 mm.
- Les sites β : ils présentent 4 à 5 mm d'os disponible, permettant l'emploi d'implants de 4 à 5 mm de long. Ils concernent les bords supérieur, latéral et inféro-latéral du cadre orbitaire ainsi que l'os temporal et l'os zygomatique.
- Les sites δ : ce sont des sites marginaux avec une épaisseur osseuse disponible de 3 mm ou moins. Ces sites sont localisés au niveau de l'os temporal, de l'apophyse piriforme, du cadre infra-orbitaire, de l'os nasal, de l'arcade zygomatique et du pilier zygomatique. L'emploi d'implants de 3 mm est préconisé au niveau de ces zones.

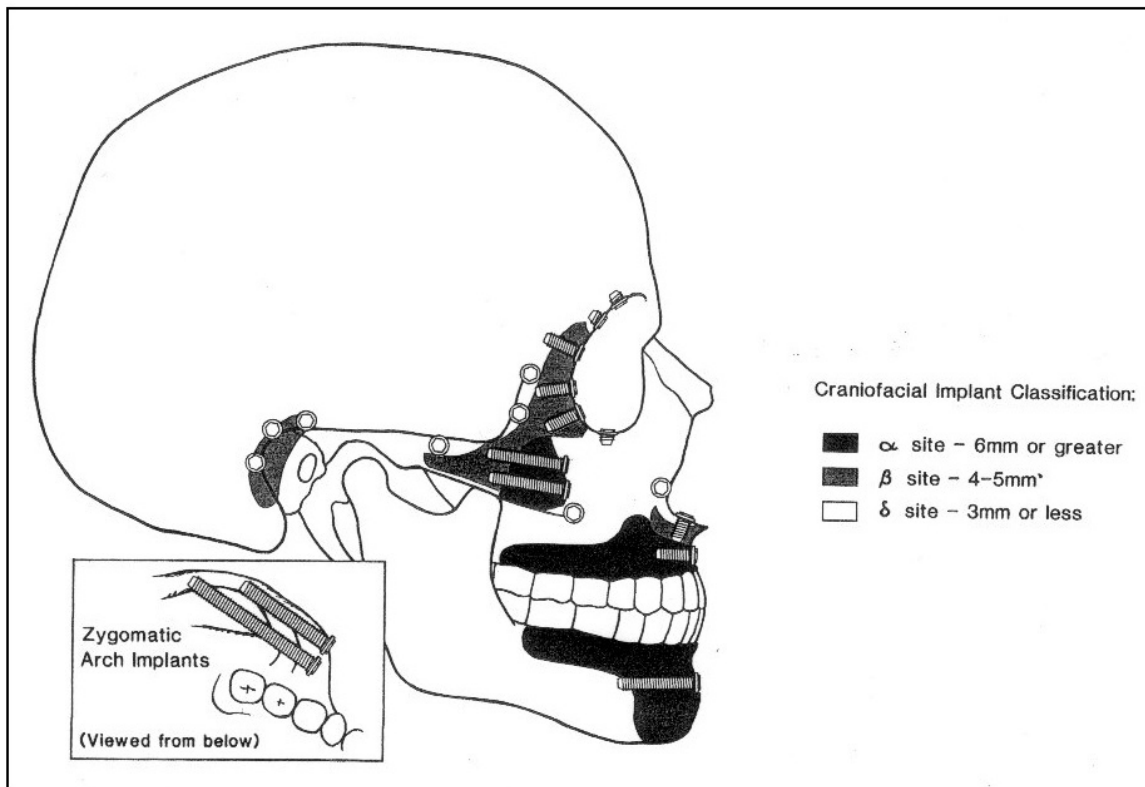


Figure 18: Classification des sites cranio-faciaux, vue de profil. D'après Jensen OT. 1992 [43]

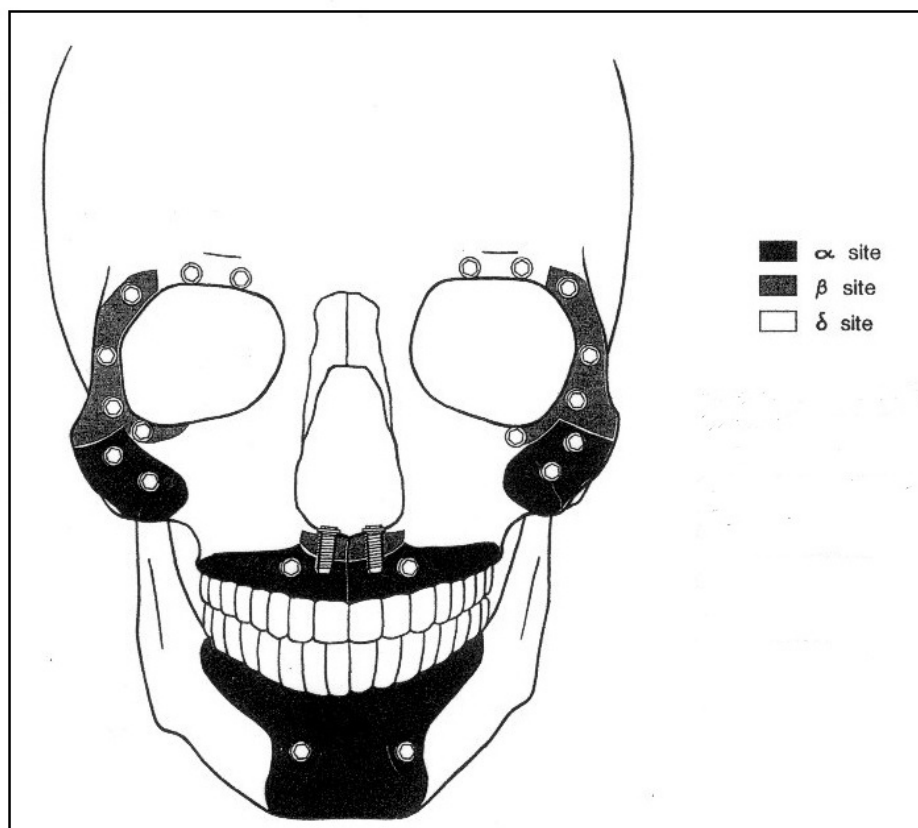


Figure 19: Classification des sites cranio-faciaux, vue de face. D'après Jensen OT 1992 [43]

1.2.2. La région mastoïdienne

[3], [10], [17], [22], [34], [42], [43], [75], [86], [89], [96]

1.2.2.1. Indications

La perte d'une ou de deux oreilles constitue un préjudice esthétique important pour le patient avec des conséquences psychologiques non négligeables.

Deux moyens thérapeutiques peuvent être proposés pour une reconstruction totale ou subtotale du pavillon de l'oreille : la chirurgie ou l'appareillage prothétique.

La solution chirurgicale fait appel le plus souvent au cartilage costal autogène. Elle représente une bonne méthode pour traiter une microtie (petitesse anormale des oreilles) ou une amputation traumatique. Cependant, il s'agit d'une technique qui nécessite de nombreux temps opératoires et qui présentent des résultats esthétiques incertains. D'autre part, certaines étiologies contre-indiquent le recours à la chirurgie reconstructrice. Les brûlures étendues ou les cas d'avulsions avec d'importantes dégradations des tissus locaux et destruction du pédicule temporal superficiel n'autorisent pas de reconstructions par lambeaux. Quant aux patients multi-opérés, ils présentent un tissu cicatriciel et fibreux ne permettant pas une réparation plastique. De même, les amputations chirurgicales complètes du pavillon de l'oreille suite à une pathologie tumorale maligne ne présentent pas un terrain idéal pour la reconstruction, notamment si un geste de résection osseuse (pétrectomie partielle ou totale) est associé. En effet, la reconstruction chirurgicale doit être différée de plusieurs années en raison de la nécessité de dépister précocement une récurrence locale.

La réhabilitation partielle ou totale du pavillon de l'oreille par une épithèse auriculaire implanto-portée constitue une solution de choix en cas de contre-indication de la chirurgie réparatrice. Les matières plastiques présentent l'avantage de reproduire des couleurs, des formes, et des caractéristiques ressemblant fortement aux reliefs normaux.

1.2.2.2. Positionnement des implants

Tjellström [89] montre la possibilité d'établir et de maintenir une excellente ostéointégration dans la région mastoïdienne. Il rapporte un taux de succès de 98 % après avoir suivi plus de 350 patients. Abu-Serriah [3] obtient des résultats similaires. Il constate

que sur les 85 implants posés dans l'os temporal aucun n'a été perdu. La densité osseuse corticale de l'os temporal et la faible épaisseur des parties molles en regard de cette région sont deux facteurs qui expliquent ces résultats.

Badie-Modiri [10] rappelle les recommandations de Tjellström quant à la localisation optimale du site implantaire, à savoir un arc de cercle situé à 18 mm en arrière du centre du conduit auditif externe. Il a obtenu cette valeur en effectuant des mesures morphométriques au niveau de l'aire temporale. Jensen et Coll. [43] effectuent ces mêmes mesures sur des crânes secs. Ils déterminent une distance minimale de 15 mm entre le centre du conduit auditif externe et la partie antérieure du sinus sigmoïde. En respectant cette distance, les lésions du sinus veineux latéral sont évitées. Si le patient a bénéficié d'une pétrectomie, le chirurgien doit placer les implants de manière décalée ; il les positionne dans la partie supérieure, dans le prolongement de l'arcade zygomatique.

Un examen tomodensitométrie préopératoire permet d'estimer l'épaisseur de la corticale osseuse et donc de repérer la position des futurs implants. L'épaisseur de la corticale mastoïdienne varie en général entre 4 et 5 mm, ce qui autorise la pose d'implants de 3 à 4 mm de longueur et de 3,75 mm de diamètre. Cependant, Badie-Modiri [10] préconise de parfois multiplier les forages pour trouver une épaisseur d'os suffisante et éviter les cellules mastoïdiennes du fait de leur pneumatisation variable. Si l'épaisseur corticale est insuffisante, l'emploi d'implant-vis est contre-indiqué. On utilise alors le système implant-plaque de Farmand [10]. Une étude stéréolithographique et la réalisation d'un guide chirurgical permettent de définir avec précision le point d'émergence idéal des piliers percutanés solidarisés aux implants extra-oraux afin de ne pas compromettre l'anatomie de la future épithèse et d'obtenir un résultat esthétique satisfaisant.

1.2.2.3. Protocole chirurgical

La plupart des auteurs s'accordent sur le nombre d'implants : deux implants extra-oraux ostéointégrés suffisent pour mettre en place secondairement une épithèse auriculaire.

Le protocole chirurgical traditionnel de l'école suédoise prévoit deux stades séparés d'un temps minimum de 2 à 3 mois sur un terrain non irradié et de 6 à 9 mois sur un terrain irradié.

Signorini et Coll. [86] proposent une technique plus personnelle en un seul temps chirurgical dans les cas de brûlure du pavillon auriculaire.

Herman [42] rappelle la possibilité de mettre en place les implants dans le même temps opératoire que l'exérèse tumorale. Cependant, des examens histologiques extemporanés sont nécessaires pour s'assurer de l'absence d'un envahissement osseux. En carcinologie, la pose de ce type de fixation nécessite une étroite collaboration entre le chirurgien et l'épithésiste. Certains reliquats du pavillon de l'oreille sont particulièrement précieux pour l'élaboration de la prothèse maxillo-faciale. Par exemple, la conservation du tragus sert d'appui à l'épithèse et concourt à la qualité du résultat esthétique.

Sur le plan prothétique, l'épithèse est confectionnée 3 ou 4 semaines après le second temps chirurgical.

La contention de la prothèse est assurée soit par un système magnétique soit par un système de barre sur laquelle se clipse l'épithèse.

Bien qu'apparemment simple, l'indication de la prothèse implanto-portée est l'aboutissement d'une évaluation comparée des différentes options chirurgicales et techniques permettant de proposer au patient le meilleur traitement possible pour un résultat final optimal.

1.2.2.4. Cas clinique

Ce cas clinique a été réalisé par le Dr Brétéché F. (implantologiste) et Mr Lanhouet J. (oculariste-épithésiste).



Figure 20a : Perte du pavillon de l'oreille suite à un accident de voiture

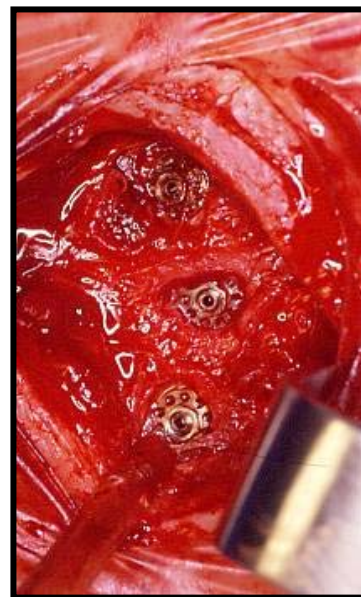


Figure 20b : Pose de trois implants-vis

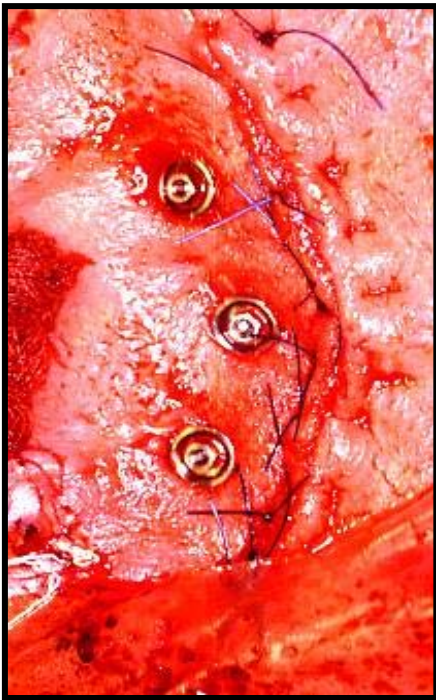


Figure 20c: Piliers de l'épithèse



Figure 20d: Vis de cicatrisation

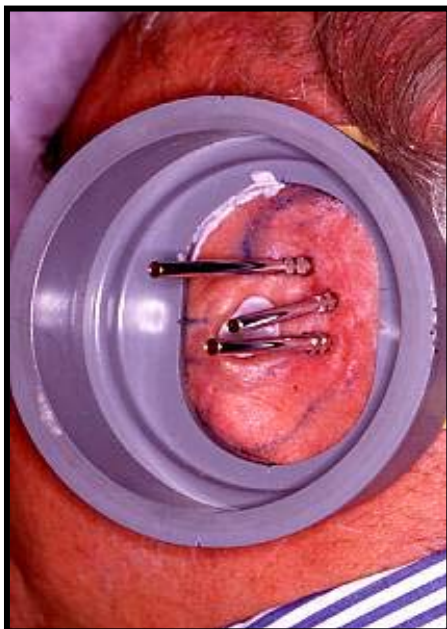


Figure 20e: Transferts en place



Figure 20f: Empreinte



Figure 20g: Barre qui stabilise l'épithèse



Figure 20h: Epithèse auriculaire en place

1.2.3. La région nasale

[10], [17], [18], [19], [21], [32], [43], [55], [96]

1.2.3.1. Indications

Les pertes de substance de la région nasale peuvent être partielles ou totales, et consécutives à l'exérèse d'une tumeur agressive ou à un traumatisme. Deux procédés sont disponibles pour reconstruire ce type de défaut : la chirurgie plastique et l'épithèse nasale.

La rhinopoièse complète représente une difficulté chirurgicale importante en raison de la nécessité de reconstruire trois plans : muqueux, ostéocartilagineux et cutané. Une reconstruction chirurgicale est plutôt envisagée si la perte de substance est partielle avec la présence de structures cartilagineuses suffisantes pour pouvoir recevoir un lambeau.

Cependant, la réparation chirurgicale nécessite plusieurs temps opératoires avec des résultats globalement modestes sur le plan morphologique. La reconstruction chirurgicale de la pyramide nasale est contre-indiquée si le patient est âgé, s'il existe une impossibilité d'obtenir un site donneur adéquat ou d'effectuer une surveillance du site d'exérèse ou bien si

le malade refuse de subir de multiples interventions. La solution épiprothétique doit être alors privilégiée, notamment quand la chirurgie présente des résultats insuffisants ou si elle a échoué.

Une épithèse implanto-portée est préférée aux retentions adhésives ou ancrée aux montures de lunettes. Les sécrétions nasales, la condensation issue de la respiration ou la mimique peuvent compromettre l'efficacité des adhésifs.

Le nez représente un organe dont la forme varie d'un individu à l'autre. La physionomie du visage dépend grandement de son aspect. Une prothèse permet quasiment de restituer *ad integrum* cet aspect initial. Ainsi le patient s'adapte d'autant mieux à son épithèse.

1.2.3.2. Positionnement des implants

Les mesures morphométriques réalisées au niveau de la glabelle, de l'orifice piriforme et du plancher antérieur des fosses nasales montrent que c'est bien ce dernier qui représente le site osseux le plus dense et le plus fiable. Dans son étude, Jensen [43] trouve une épaisseur d'os respectivement de 2,9 mm et 10,2 mm au niveau de l'orifice piriforme et du plancher antérieur des fosses nasales. Le maxillaire offre donc un volume osseux suffisant pour la mise en place d'implants extra-oraux de 3 à 4 mm ou d'implants dentaires de 7 mm. Des implants de 10 mm peuvent ainsi être utilisés, sauf en cas d'atrophie alvéolaire et basale marquée, ou en présence d'un volume osseux insuffisant entre les racines des incisives.

Pour garantir la stabilité de la prothèse, trois implants sont nécessaires : deux au niveau du plancher antérieur des fosses nasales et un dans l'os frontal au niveau de la glabelle. Cependant, le taux de survie est variable en fonction du site. Dans son étude, Nishimura [55] constate un taux de succès de 88,1 % dans le plancher des fosses nasales et de 0 % dans la région glabellaire. Il rapporte les résultats de Granström qui trouve respectivement 87,5 % et 50 %. Le site glabellaire est une région avec une bonne densité osseuse mais peu vascularisée. Ceci pourrait expliquer l'important taux d'échec de l'ostéointégration des implants rencontré dans cette zone.

Le choix de l'axe d'implantation est important car il conditionne le résultat esthétique et fonctionnel : la fixture ne doit pas entraver la respiration nasale ni la résistance aux contraintes représentée par la musculature labiale. Les implants extra-oraux ou dentaires positionnés dans le plancher antérieur des fosses nasales doivent autoriser la sortie des piliers à l'intérieur des limites de l'épithèse nasale selon un angle d'environ 60° par rapport un plan horizontal.

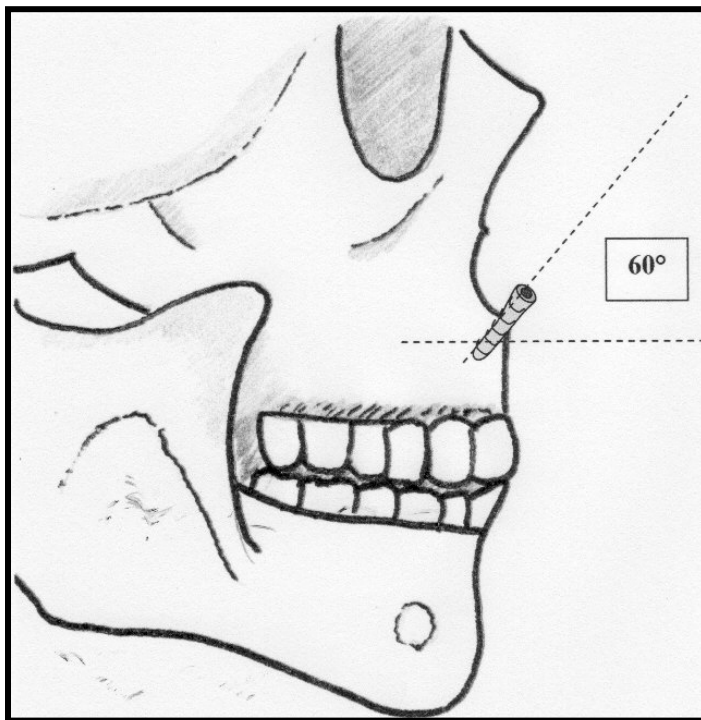


Figure 21 : Implant extra-oral positionné dans le plancher antérieur des fosses nasales selon un angle de 60° par rapport à un plan horizontal

L'orifice piriforme n'offre pas d'ancrage osseux suffisamment solide aux implants vis extra-oraux : la région de l'orifice piriforme est plus propice à la résorption qu'à l'apposition osseuse. Par conséquent, le chirurgien doit privilégier l'emploi d'implant-plaque, ce qui permet de positionner les piliers au dessus du vide que représentent les fosses nasales.

Bowden [21] utilise de façon non orthodoxe des implants zygomatiques orientés horizontalement depuis l'orifice piriforme jusqu'à l'os zygomatique. En positionnant ces implants de cette manière, il permet de garantir une ostéointégration dans un os sain chez les patients qui reçoivent une irradiation de la région nasale.

Les trois implants autorisent le maintien soit d'une barre en « T » inversée sur laquelle trois clips permettent l'immobilisation de la prothèse transversalement et verticalement, soit de plateaux métalliques fixés sur des piliers et d'aimants incorporés à la face profonde de l'épithèse. Néanmoins, Nishimura [55] rapporte des signes de corrosion avec le système magnétique susceptibles de discolorer la prothèse.

1.2.3.3. Protocole chirurgical

Le chirurgien doit déterminer en collaboration avec le spécialiste en prothèse maxillo-facial les limites de la résection. Il est parfois utile de conserver des points d'appui osseux ou des fragments de peau tels que les faces latérales des ailes du nez. Ceux-ci concourent à rendre moins visible les bords de la future prothèse.

La mise en place des implants se déroule toujours en deux temps chirurgicaux selon le protocole établi par Brånemark.

1.2.3.4. Cas clinique

Ce cas clinique a été traité par le Dr Brétéché F. et Mr Lanhouet.



Figure 22a: Patient ayant reçu trois implants

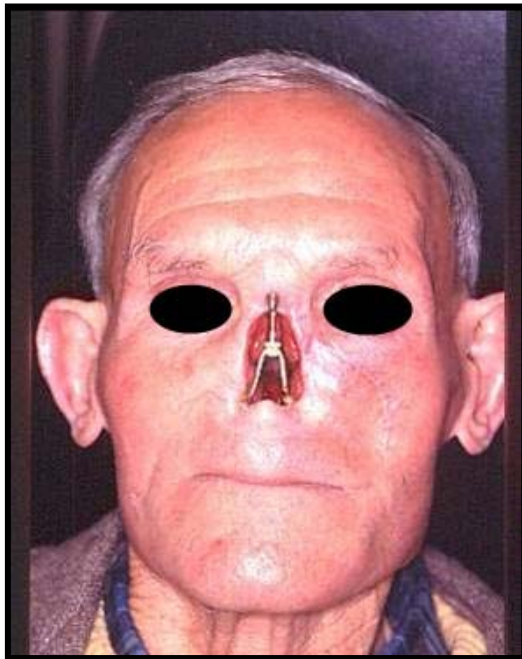


Figure 22b: Barre de fixation de l'épithèse



Figure 22c: Epithèse nasale en place

1.2.4. La région oculo-palpébrale

[10], [17], [18], [32], [43], [48], [84], [87], [90]

1.2.4.1. Indications

Les pertes de substance de la région oculo-palpébrale sont pratiquement toujours d'origine néoplasique et plus rarement d'origine traumatique. En outre, il faut distinguer plusieurs situations : l'éviscération, l'énucléation et l'exentération. L'éviscération se caractérise par une perte du contenu intra-oculaire avec préservation de la sclère. L'énucléation entraîne une extirpation du globe oculaire et d'une partie du nerf optique. Dans ces deux cas de figure, une prothèse oculaire est réalisée par un ophtalmologiste pour remplacer le globe. L'exentération est une technique chirurgicale au cours de laquelle le globe et des tissus graisseux et musculaires environnants (paupières, partie supérieure des joues et/ou racine du nez) sont réséqués. Le chirurgien doit parfois faire une résection de certains reliefs osseux si la tumeur est très infiltrée.

La reconstruction chirurgicale des défauts orbito-palpébraux est relativement complexe car elle nécessite de rétablir différents plans osseux, muqueux et cutanés. Elle impose un certain nombre d'intervention de transposition de lambeaux pédiculés ou libres (greffes) pour reconstruire les paupières. De préférence, le terrain osseux et cutané doit être sain, mais la plupart du temps le patient a bénéficié d'une irradiation. La chirurgie plastique et reconstructrice atteint alors ses limites qualitatives et ne permet pas dès lors de restituer

l'intégrité esthétique et morphologique de cette zone. Le recours aux épithèses implanto-portées constitue donc une alternative réparatrice intéressante.

1.2.4.2. Mise en œuvre pré-implantaire

L'environnement cutané et muqueux palpébral doit être compatible avec la mise en place d'implant. La région orbitaire laissée béante est soit comblée par un lambeau volumineux de muscle temporal ou de grand dorsal, soit recouverte par un lambeau libre fascio-cutané mince. Le déplacement d'un lambeau a un triple objectif : assurer le recouvrement épithélial des zones osseuses mises à nu, assurer une meilleure cicatrisation et l'ostéointégration des implants ancrés dans l'os, et permettre une résection primaire large. Par ailleurs, il est plus facile de réaliser une réhabilitation par une prothèse oculo-palpébrale combinée à une greffe mince qui ne recouvre pas entièrement l'orbite.

1.2.4.3. Positionnement des implants

L'étude de Jensen [43] évalue le volume et la densité osseuse au niveau du cadre orbitaire afin de déterminer les sites les plus propices à recevoir des implants. Le rebord infra-orbitaire (en dehors du nerf sous-orbitaire) et la colonne externe de l'orbite autorisent la mise en place d'implants extra-oraux de 3 à 4 mm. Dans ces sites, il est parfois possible de placer des implants dentaires de 5 à 7 mm de longueur et de 3,75 mm de diamètre, sous réserve d'une évaluation radiologique précise de l'épaisseur de l'os pour éviter une éventuelle effraction des sinus maxillaires.

L'épaisseur osseuse moyenne dans la partie supéro-interne et supéro-externe au niveau du rebord supra-orbitaire est respectivement de 4,4 mm et de 4,6 mm. En règle général, le sinus frontal n'atteint pas la portion supéro-externe, ce qui en fait une zone d'implantation intéressante. Par ailleurs, la distance antéro-postérieure du rebord orbitaire supérieur jusqu'à la partie la plus antérieure du lobe frontal varie de 6,3 mm à 14,5 mm, ce qui implique de positionner les implants d'une façon quasi verticale vers la fosse crânienne afin d'éviter tout risque de brèche ostéo-méningée.

Ces différents lits implantaires permettent une assez bonne ostéointégration même si une radiothérapie antérieure a été effectuée. Dans son étude sur 49 implants orbitaires suivis sur une période de 31 à 51 mois, Schoen [84] observe un taux de succès général de 91,8 %,

tandis que Toljanic et Coll. [90] rapportent un taux de succès global de 73,2 % après avoir suivi 153 implants sur 53 mois.

Le positionnement précis des implants est également déterminé par l'émergence cutanée des piliers solidarisés aux fixtures. Ces derniers doivent se situer en dedans des limites de la perte de substance, d'où l'importance du guide chirurgical qui permet aussi d'apprécier les contours de la future épithèse.

1.2.4.4. Le mode de fixation

Le mode de rétention généralement retenu pour une prothèse oculo-palpébrale est le système magnétique. Ce procédé est le plus simple à gérer au niveau de la maintenance : les aimants maintiennent aisément une épithèse en silicone de faible poids (environ 10 grammes). Pour des prothèses plus lourdes, l'épithésiste préfère utiliser des fixations mécaniques avec une barre et des cavaliers.

L'absence de contraintes mécaniques exercées sur la prothèse oculo-palpébrale permet d'utiliser seulement trois voire quatre implants pour la fixation de l'épithèse sur des plateaux métalliques vissés sur des piliers de 4 mm. Les implants sont positionnés de telle sorte que leur prolongement puisse se réunir vers le milieu de l'orbite comme au sommet d'une pyramide afin de donner une bonne stabilité. Ainsi chaque plateau magnétique s'inscrit dans la mesure du possible dans un des plans du trièdre pour éviter tout glissement latéral des aimants sur ces plateaux.

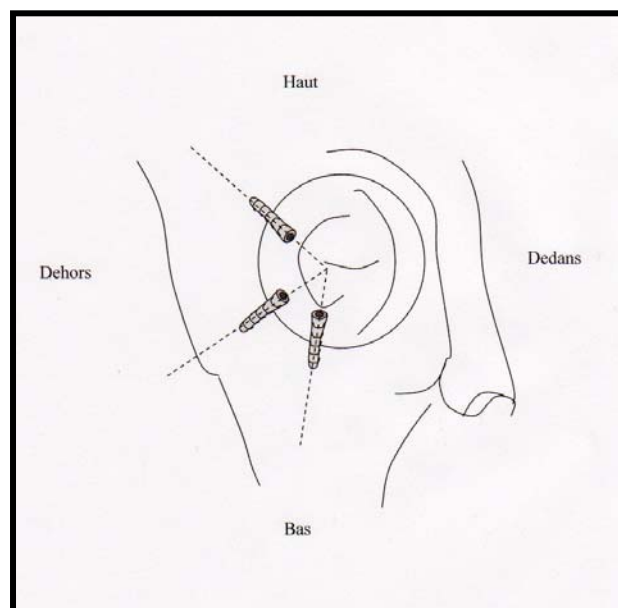


Figure 23 : Schéma de 3 implants posés dans la région orbitaire

Le port de lunettes permet de camoufler une partie de l'épithèse et d'assurer un ancrage supplémentaire dans les situations les plus difficiles.

1.2.4.5. Cas clinique

Ce cas clinique a été suivi par le Dr Brétéché F. et Mr Lanhouet.

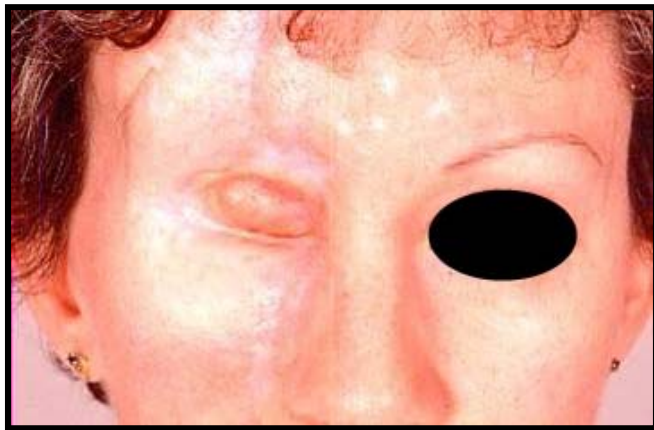


Figure 24a: Perte de l'œil après une mutilation par arme à feu

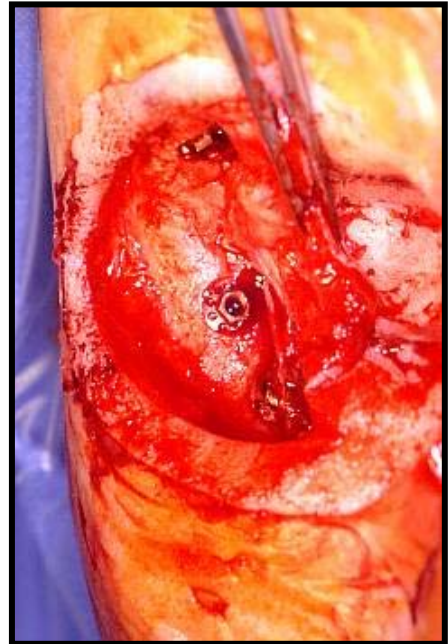


Figure 24b: Pose de 3 implants



Figure 24c: Piliers vissés aux implants



Figure 24d: Transferts en place avant la prise d'empreinte



Figure 24e: Fixation mécanique par barre et clips



Figure 24f: Epithèse oculo-palpebrale en place

1.2.5. Les prothèses faciales complexes [18], [32], [61], [62]

1.2.5.1. Indication

Ce sont des épithèses étendues à plusieurs régions de la sphère oro-faciale. Elles ont pour but de dissimuler provisoirement le défaut en attendant une restauration esthétique ou de reconstituer de façon permanente une grande partie de la face. On distingue ainsi les prothèses d'attente et les masques définitifs.

Ces pertes de substance sont d'origine carcinologique ou traumatique (tentatives d'autolyse et accidents de la voie publique).

Les possibilités actuelles de la chirurgie reconstructrice ne permettent pas d'obtenir des résultats esthétiques satisfaisants. De plus, elle impose de nombreuses interventions avec un taux de morbidité non négligeable.

Quant à la prothèse maxillo-faciale monobloc, malgré des résultats cosmétologiques de très bonne qualité, elle renforce chez le patient le sentiment de mutilation irréversible et irréparable. L'épithèse reste statique n'assurant pas de fonctions sensorielle et motrice, d'où un impact psychologique médiocre.

Dans un tel contexte, l'association de la chirurgie réparatrice de comblement de type lambeau libre et d'un système épiprothétique implanto-porté semble un bon compromis.

1.2.5.2. Approche thérapeutique

La décision thérapeutique doit être multidisciplinaire et doit prendre en compte un certain nombre de paramètres :

- le geste implantaire doit être simple et réversible avec un résultat rapide et prévisible
- les techniques de recouvrements en carcinologie nuisent à la surveillance du site d'exérèse
- les lambeaux trop épais qui rendent plus délicat le passage percutané des piliers doivent être évités dans la mesure du possible
- la fiabilité des implants ostéointégrés n'est plus à démontrer
- les implants autorisent la stabilisation des prothèses dentaires et maxillo-faciales

Tout ceci concourt à retrouver rapidement une alimentation, une phonation à peu près normale et une esthétique. Le patient récupère ainsi une certaine qualité de vie sociale.

1.2.5.3. Positionnement des implants

L'étude tomодensitométrique des structures osseuses résiduelles bordant la perte de substance permet de déterminer les sites susceptibles de recevoir des implants.

En fonction du site et du volume osseux disponible, le chirurgien utilise des implants dentaires «conventionnels» et des implants extra-oraux endo-osseux ou juxta-osseux.

Les moyens de fixation de la prothèse maxillo-faciale aux implants peuvent être des attachements boules, des rétentions mécaniques (barres et cavaliers) ou un système magnétique.

1.2.6. Conclusion

Site	Nombre d'implant	Positionnement idéal des implants	Rétention de la prothèse maxillo-faciale
auriculaire	2	18 mm en arrière du conduit auditif externe	Barre + clips
orbite	3	Bord supérieur et latéral du cadre orbitaire	Système magnétique
nasal	3	-2 au niveau de l'orifice piriforme -1 au niveau de la glabelle	Système magnétique ou Système mécanique

Tableau 8: Récapitulatif concernant la mise en place des implants au niveau des sites extra-oraux

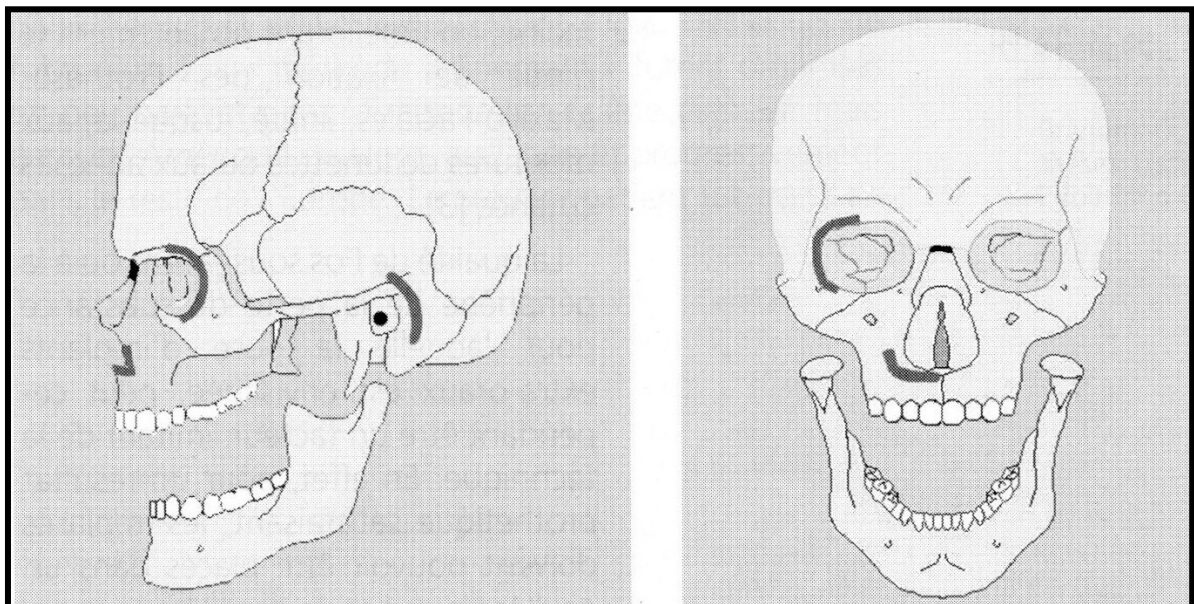


Figure 25: En gris foncé les zones d'implantation temporale, nasale et orbitaire. D'après Badie-Modiri B. et Coll. 2001 [10]

La prise en charge est multidisciplinaire. Chaque cas nécessite une analyse rigoureuse. Les impératifs des uns et des autres doivent être respectés pour optimiser l'esthétique et la pérennité de la réhabilitation.

L'état des bords de la perte de substance carcinologique importe plus que leur étendue ou leur profondeur. C'est à ce niveau que la prothèse maxillo-faciale prend appui et que se fait la jonction avec le plan cutané. Il est souhaitable que les bords soient soutenus par un plan osseux. Ceci a pour but d'éviter le décollement de l'épithèse et de la rendre moins visible.

Les contours des pertes de substance d'origine traumatique n'ont pas la netteté de celles d'origine chirurgicale. Les bords sont en général irréguliers et anfractueux. Ces derniers présentent l'avantage d'augmenter la rétention mais au détriment de l'étanchéité périphérique.

Le chirurgien doit veiller à ce que le point d'émergence des piliers se situe à l'intérieur du contour de la future prothèse et que la réduction tissulaire soit suffisante pour assurer l'immobilisation la plus complète possible du plan cutané sur le plan osseux.

La priorité doit être donnée à la chirurgie réparatrice si le patient le souhaite et si son état général le permet.

Pourtant, il s'avère souvent nécessaire d'associer plusieurs techniques qui se révéleront complémentaires.

2. Les avantages de l'implantologie en prothèse maxillo-faciale

Face à une perte de substance congénitale ou acquise, l'équipe pluridisciplinaire est amenée à faire un choix thérapeutique entre la reconstruction chirurgicale et la réhabilitation prothétique pour restaurer ce défaut. Ce choix s'effectue en fonction des avantages comparés des deux options thérapeutiques.

Les progrès dans le domaine des matériaux, titane pour les implants et silicones pour les épithèses, les diversités des matériels avec les implants endo-osseux et juxta-osseux, ainsi que les progrès parallèles de la chirurgie d'exérèse et des moyens d'anesthésie-réanimation expliquent cet intérêt pour la prothèse maxillo-faciale implanto-portée.

Les intérêts de l'implantologie sont à considérer à différents niveaux : chirurgical, carcinologique, esthétique, psychologique, économique et prothétique.

2.1. Les intérêts au niveau chirurgical

[17], [26], [32], [34], [41], [46], [61], [75], [79], [80], [87], [96]

La chirurgie réparatrice et plastique n'offre pas toujours la possibilité de restituer ad integrum les tissus perdus ou absents. Il peut arriver qu'elle atteigne certaines limites au niveau esthétique et fonctionnel. D'après Schneider [87], cette chirurgie ne permet pas dans bien des cas d'obtenir des résultats satisfaisants dans des régions caractérisées par des structures anatomiques délicates, à l'instar de la région nasale, orbitaire ou auriculaire, malgré un grand nombre d'interventions chirurgicales.

La chirurgie carcinologique autorise des exérèses de plus en plus larges grâce à l'amélioration des techniques médicales. La conséquence directe est une réhabilitation de plus en plus complexe et difficile s'étendant parfois à plusieurs régions de la sphère oro-faciale.

La reconstruction chirurgicale permet de faire face à certaines de ces situations mais dans les cas les plus difficiles, la prothèse maxillo-faciale peut fournir à titre provisoire ou définitif, en complément du geste chirurgical, une alternative de qualité. Par exemple, la reconstruction après une résection complète du pavillon de l'oreille rend très difficile la surveillance locale. La reconstruction doit être différée de plusieurs années afin de dépister précocement une éventuelle récurrence. Pendant cette période d'attente, le patient peut bénéficier d'une épithèse auriculaire implanto-portée provisoire. Ainsi, le patient n'est pas privé des bienfaits de la chirurgie plastique au cas où celle-ci offrirait une meilleure solution à une date ultérieure. Pour Foussadier [34], cette reconstruction chirurgicale peut s'avérer hasardeuse en raison du traitement initial, c'est-à-dire si le patient a bénéficié d'une résection large, avec section des vaisseaux temporaux superficiels et une éventuelle radiothérapie. Dans ce cas de figure, la solution chirurgicale devient laborieuse et est vouée à l'échec avec aucun bénéfice pour le patient en fin de traitement. L'épithèse auriculaire fixée sur implants représente donc une solution définitive.

Les reconstructions par chirurgie réparatrice des pertes de substances du tiers inférieur de la face et la réhabilitation à l'aide d'une prothèse maxillo-faciale sont des méthodes complémentaires qui permettent de rétablir la morphologie et la fonction, bien que ce dernier objectif ne soit atteint qu'en partie. A titre d'exemple, après une résection interruptrice de la mandibule, la thérapeutique va consister à rétablir la continuité osseuse par une greffe puis à mettre en place des implants dans ce greffon afin de servir de support à une prothèse dentaire amovible ou fixée.

La solution prothétique implanto-portée peut être envisagée après un échec, une impossibilité ou une contre-indication de la chirurgie réparatrice. La précarité de l'état général du patient ou sa volonté de ne plus subir de lourdes et nombreuses interventions chirurgicales sont deux paramètres qui peuvent orienter le malade vers une prothèse maxillo-faciale. L'apparition de cicatrices chéloïdes et de tissus fibreux sont deux facteurs qui entravent la qualité de la reconstruction chirurgicale. De même, les tissus brûlés ou irradiés ne sont pas favorables à recevoir un greffon car l'apport sanguin de ces tissus est bien souvent restreint. L'impossibilité du recours à la chirurgie réparatrice est conditionnée par la perte importante de tissu et l'absence de site donneur convenable. Dans la reconstruction du pavillon de l'oreille, le chirurgien se sert du cartilage costal comme préforme. Or si ce dernier est calcifié, la chirurgie est vouée à un échec certain. D'autre part, la reconstruction du tiers inférieur de l'oreille constitue un véritable challenge pour les chirurgiens. L'épithèse implanto-portée constitue dans ces situations une alternative intéressante. Ainsi la solution épiprothétique se situe à la limite de validité de la chirurgie reconstructrice.

Le geste chirurgical que constituent les deux interventions pour la pose d'implant est un acte bénin pour le patient comparé aux opérations à visée reconstructrice. En effet, elle est éventuellement réalisable en ambulatoire sous anesthésie locale car le plan osseux est directement accessible. Il s'agit d'un confort non négligeable chez les patients multi-opérés aspirant à faire une pause dans les séquences thérapeutiques.

Boudard et Coll. [17] rappellent certaines caractéristiques de ce protocole implantaire. C'est une intervention simple car elle correspond techniquement à une ostéo-synthèse minutieuse, précise et atraumatique grâce aux séquences rigoureuses établies par le Professeur Brånemark. Il s'agit d'une opération limitée car la mise en place d'implants extra-oraux se fait dans un os immédiatement situé sous le plan cutané dans une même zone anatomique. L'intervention est le plus souvent brève car elle équivaut à un repérage, un forage, un taraudage et un vissage de l'implant. En somme, c'est un traitement rapide à mettre en œuvre, peu invalidant, éprouvé et fiable. Même si une reconstruction chirurgicale est possible chez les patients âgés, une solution prothétique sera préférée parce qu'elle assure un appareillage rapide.

Son innocuité et son caractère réversible font de la technique implantaire une solution de choix dans l'arsenal thérapeutique des chirurgiens. La dépose des piliers permet de revenir à la situation initiale et donc d'envisager un traitement de chirurgie réparatrice.

La reconstruction chirurgicale apporte le plus souvent les solutions les plus intéressantes sur le plan conceptuel. Cependant, la prise en charge complète du patient peut être uniquement chirurgicale, épiprothétique ou par l'association des deux procédés mis en œuvre en alternance ou en complémentarité.

2.2. Les intérêts au niveau carcinologique [17], [46], [76], [78], [79], [80], [81]

La prothèse maxillo-faciale impanto-porté apporte une sécurité sur le plan de la surveillance carcinologique, qui a pour but de détecter précocement d'éventuelles récidives. La dépose de cette prothèse permet en effet une surveillance directe, simple, efficace du site d'exérèse. Ce contrôle est plus aisé et plus fiable qu'après reconstruction chirurgicale malgré les récents progrès des imageries médicales (imagerie par résonance magnétique, scanner).

Ainsi, la prothèse maxillo-faciale est indiquée face à la nécessité d'une surveillance locale ou loco-régionale devant un pronostic carcinologique incertain.

Pour Labbé [46], cette réhabilitation prothétique peut permettre d'attendre un certain temps pour s'assurer de la non évolutivité de la tumeur à court et moyen terme avant d'envisager une reconstruction autologue.

Par ailleurs, Sabin [79] rappelle la possibilité de masquer très rapidement les zones d'exérèse large comparé aux délais nécessaires en chirurgie reconstructrice par lambeaux.

Il est possible d'envisager dans le même temps opératoire l'exérèse de la tumeur et la pose des implants simultanément afin de réhabiliter précocement le patient par une épithèse.

2.3. Les intérêts au niveau esthétique [8], [17], [26], [62], [87], [93]

Le recours à la prothèse maxillo-faciale implanto-portée constitue une alternative thérapeutique de choix par rapport à la chirurgie, celle-ci permettant de rétablir l'intégrité esthétique complète du visage. Selon Boudard [16], il est plus facile de pronostiquer le résultat esthétique pour la prothèse que pour la chirurgie.

Par exemple, une résection volumineuse de la région oculo-palpébrale impose de combler la perte de substance à l'aide d'un lambeau. Or, dans bien des cas le résultat n'est pas entièrement satisfaisant d'un point vu morphologique. Dans une telle situation, le visage ne peut être reconstruit que par des techniques combinées ou non, associant greffes et prothèse.

Les progrès de la chimie des matières plastiques a permis de créer des élastomères de silicone présentant des qualités qui se rapprochent de la texture de la peau naturelle. Le spécialiste en prothèse maxillo-faciale peut proposer au patient des épithèses souples, plus simples à mouler et à colorer qu'auparavant. Le rendu du grain de la peau, de sa pigmentation, de la vascularisation sous-jacente et éventuellement du système pileux assurent un résultat esthétique très satisfaisant. Le prothésiste peut à loisir retoucher la cire de modelage et les pigments du silicone afin de garantir un aspect extérieur optimal et en adéquation avec les doléances du patient.

Suites aux traumatismes balistiques, il est souvent difficile pour le chirurgien de rétablir la morphologie initiale notamment à la mandibule. Carkan et Coll. [26] rapportent le cas d'une perte de substance mandibulaire consécutive à une tentative d'autolyse. Le défaut mandibulaire, à l'origine d'une nette rétrognathie, a été reconstruit par une greffe iliaque. Après intervention chirurgicale, le profil du patient présente une classe III d'Angle avec une forte rétraction cicatricielle de la lèvre inférieure. Pour améliorer ce profil, une prothèse endo-buccale implanto-portée avec une base en résine acrylique a été élaborée pour compenser cette perte de tissus dur et mou et recréer l'éversion de la lèvre.

Les épiprothèses sur implants par rapport aux épithèses fixées par d'autres artifices présentent un intérêt esthétique non négligeable. Dans son étude, Arcuri [8] compare ces différentes prothèses. Il constate, à partir des questionnaires remplis par les patients, une amélioration de l'aspect cosmétique entre les épithèses implanto-portées et leurs anciennes prothèses collées. Les premières présentent des bords fins beaucoup plus esthétiques, alors que celles collées possèdent souvent des bords abîmés et discolorés par les solvants des adhésifs. La conséquence directe est le renouvellement moins fréquent des prothèses fixées sur implants.

Ainsi, grâce à l'évolution technologique des matériaux siliconés et des méthodes proposées par leur mise en œuvre, les résultats esthétiques des épithèses faciales se révèlent très acceptables.

2.4. Les intérêts au niveau psychologique

[8], [15], [46], [59], [60], [78], [80], [81], [93]

Les pertes de substance faciales endo-orales et extra-orales génèrent des perturbations esthétiques et fonctionnelles non négligeables qui sont à l'origine de troubles psychologiques. Le souhait du patient est en général de recourir à un mode de réhabilitation rapide, simple et à peu près satisfaisant. Certes, une reconstruction chirurgicale reste la meilleure des solutions, mais elle demande de nombreuses interventions sur des mois voire des années. La réalisation d'une prothèse provisoire constitue alors une étape importante dans le plan de traitement. Parfois, elle représente même une solution définitive si le patient la tolère bien. Elle permet d'atténuer une préoccupation obsédante chez certains patients.

Dans un contexte traumatologique, la réhabilitation prothétique peut permettre de faire une pause au sein d'un plan de traitement chirurgical long tout en permettant au patient une intégration sociale et familiale acceptable.

Il faut noter que l'importance de la réaction psychologique n'est pas proportionnelle à la mutilation. En effet, la réhabilitation prothétique des malformations acquises est psychologiquement mieux tolérée que celle des anomalies congénitales. D'autre part, un patient s'adapte plus rapidement à une prothèse s'il sait qu'elle est temporaire et qu'une intervention chirurgicale ou une prothèse plus élaborée lui permettra d'accéder à brève échéance à un plus grand confort.

Mais le plus important est d'obtenir la sécurité du maintien de la prothèse maxillo-faciale quels que soient les mouvements de la tête. Ceci est rendu possible par l'ancrage endosseux.

Selon Sabin [81], du point de vue psychologique, la pose d'implants correspond à une intervention non douloureuse et peu invalidante. Elle est parfois réalisable en ambulatoire sous anesthésie locale. Elle est donc moins redoutée par le patient qu'une opération chirurgicale de reconstruction nécessitant une anesthésie générale et une hospitalisation.

Il est aussi important pour le patient de savoir que les interventions et la prothèse sont prises en charges intégralement, ce qui n'est pas le cas des implants dentaires.

En ancrant la prothèse maxillo-faciale sur les implants, cette dernière ne constitue plus un corps totalement étranger car elle devient une partie quasi intégrante de son anatomie. Elle est par ailleurs mieux tolérée par les patients que les épithèses classiques collées ou fixées aux montures de lunettes, et est incomparablement plus fiable.

La prothèse implanto-portée permet au patient de reprendre des activités quotidiennes et sportives avec moins de difficultés et sans crainte d'une désinsertion inopinée.

Finalement, elle réduit les troubles psychologiques et facilite le retour à une vie socio-professionnelle.

2.5. Les intérêts au niveau économique [34], [61], [81]

La chirurgie implantaire associée à la réhabilitation prothétique a un coût moindre comparé à celui des autres actes chirurgicaux de reconstitution classique. En effet, la pose des implants se fait au cours de deux interventions chirurgicales mineures. Elle se déroule en ambulatoire voire au cours d'une hospitalisation de deux à trois jours. Les suites opératoires immédiates ne nécessitent pas de réanimation et les complications sont rares et sans conséquences vitales.

Il faut noter cependant que les implants extra-oraux sont insérés au TIPS (tarif interministériel des prestations sociales) et donnent lieu à une cotation à la nomenclature, alors que les implants dentaires intra-oraux en sont exclus.

Finalement, le coût de la chirurgie implantaire est largement compensé par la fiabilité de la technique, la qualité de la rétention de la prothèse maxillo-faciale, la brièveté de l'éventuelle hospitalisation et la satisfaction des patients.

2.6. Les intérêts au niveau prothétique

L'intérêt des implants est manifeste si l'on compare la prothèse sur implants aux prothèses classiques dentaires et maxillo-faciales collées ou fixées aux montures de lunettes. La possibilité d'ancrer la prothèse aux structures résiduelles permet de s'affranchir des problèmes de rétention et de stabilité de cette dernière.

Les implants autorisent le positionnement précis et stable de la prothèse par le patient lui-même sans l'aide d'une tierce personne. Contrairement aux épithèses collées, les prothèses implanto-portées présentent des contraintes d'hygiène minimales et provoquent rarement des réactions cutanées.

Dans son étude, Chang [27] compare les épiprothèses sur implants et les épithèses collées à partir d'un questionnaire rempli par 37 patients.

	Patients porteurs d'une prothèse collée	Patients porteurs d'une prothèse implanto-portée
Nombre de patients	16	19
La bonne adaptation de la prothèse	75 %	100 %
Facilité d'insertion	56 %	100 %
Facilité de désinsertion	69 %	100 %
Port au long court (de 12 à 16 heures par jour)	50 %	95 %
Qualité de la rétention en fonction de l'activité (manger, activité sportive, transpiration, éternuement)	38 à 63 %	79 à 95 %

Tableau 9: Pourcentage d'avis favorable en fonction de différents facteurs comparant la prothèse collée à la prothèse sur implants

Au sein de la cavité buccale, les implants aident à maintenir le niveau osseux et dans certaines situations, ils inversent l'atrophie des crêtes résiduelles. Ils peuvent aussi diminuer la nécessité d'impliquer des dents adjacentes afin d'améliorer la stabilité prothétique.

2.6.1. Au niveau de la cavité buccale

2.6.1.1. Au maxillaire [20], [35], [52], [58], [59], [73], [83]

Les cavités de résection maxillaire provoquent des préjudices fonctionnels que seules la chirurgie et la prothèse peuvent corriger. Cependant, il est souhaitable de combiner les deux approches. D'une part, la reconstruction chirurgicale va résoudre les problèmes de fuites alimentaires et salivaires, et d'autre part, la réhabilitation prothétique va corriger les problèmes phonatoires et masticatoires. Parfois la chirurgie reconstructrice n'est pas indiquée et seul le recours prothétique est envisagé.

Les communications bucco-naso-sinusiennes altèrent la stabilité de la prothèse obturatrice à cause des fuites d'air et de liquide à travers les différentes cavités, ce qui compromet certaines fonctions.

La technique implantaire semble apporter la solution à ces différents problèmes. L'utilisation d'une barre transvissée aux implants sur laquelle se clipse l'obturateur fournit un moyen relativement intéressant pour améliorer la qualité de vie de ces patients. L'obturateur implanto-porté restaure ainsi un cloisonnement étanche entre les cavités sinuales, nasales et buccale, tout en rétablissant la fonction masticatoire et la phonation. Fukuda [35] rappelle que la satisfaction fonctionnelle est essentielle pour recouvrer une qualité de vie acceptable. Il remarque par ailleurs que la capacité de mastication est quasi similaire à une denture normale. Il est important pour les patients de pouvoir manger et boire sans fuite nasale.

Ainsi, les implants fournissent un moyen de rétention et de stabilisation supplémentaire des obturateurs maxillaires après une maxillectomie.

Chez les patients présentant des fentes labio-maxillo-palatines avec agénésie, l'implantologie va permettre d'éviter de délabrer les dents adjacentes à l'édentement, contrairement à une prothèse fixée conventionnelle (bridge). De même, les implants vont maintenir le volume osseux et donc la largeur de l'arcade.

2.6.1.2. A la mandibule [24], [57], [59], [61]

Une perte de substance mandibulaire peut être compensée par une réhabilitation prothétique dentaire à la fois esthétique et fonctionnelle. Elle permet d'assurer une phonation, une déglutition et une mastication correcte.

Dans la plupart des situations, il est souhaitable de combiner une reconstruction chirurgicale et une restauration prothétique. La première a pour but de restaurer l'intégrité structurelle et la continuité du défaut mandibulaire incluant la crête alvéolaire avec la forme et les dimensions appropriées. La partie greffée est bien évidemment édentée. L'ancrage endo-osseux a pour finalité de pouvoir réaliser une prothèse dentaire qui n'exerce pas trop de forces compressives sur le greffon.

Les implants intra-oraux ont un rôle mécanique prépondérant pour gagner en rétention et en stabilité. C'est le cas lors de restaurations mandibulaires par lambeau libre de fibula, distraction osseuse ou après une exérèse carcinologique.

La déformation post-chirurgicale consécutive à une héli-mandibulectomie entraîne une déviation vers la lésion opérée avec des troubles d'élocution et de déglutition. L'assistance prothétique est d'une grande aide en complément de l'acte chirurgical dans l'amélioration de certaines fonctions. Cependant, la présence de brides cicatricielles, de tissus

de comblement non muqueux, l'absence de vestibule jugal et lingual ainsi que la xérostomie liée à la radiothérapie sont des facteurs qui augmentent les difficultés de rétention d'une prothèse amovible classique. L'emploi d'implants permet de garantir cette rétention.

Dans certaines situations, la hauteur d'occlusion disponible est insuffisante pour appareiller les patients avec une prothèse amovible. Cette constatation est souvent rencontrée chez les malades irradiés qui présentent également une hyposialie, une fragilité tissulaire et une limitation de l'ouverture buccale consécutive à une fibrose. Le manque de lubrification salivaire compromet l'interface entre la prothèse et la muqueuse, qui présente en général une absence de crête mandibulaire. La muqueuse orale devient alors atrophique et fragile prédisposant à des ulcérations. Cela explique pourquoi une réhabilitation fixée est souhaitable pour préserver les tissus mous et prévenir le risque d'apparition des ostéoradionécroses.

2.6.2. Au niveau facial

Selon Labbé [46], la reconstruction d'une région de la face par une épithèse implantoportée constitue un complément ou une alternative thérapeutique à la reconstruction chirurgicale, grâce à sa simplicité, sa stabilité, sa commodité de manipulation et la qualité cosmétique du résultat qu'elle procure.

La diversité des implants extra-oraux permet de faire face à la plupart des situations même en présence d'une faible épaisseur d'os voire d'une absence.

Pour Schoen [84], les avantages des implants sont évidents. Ils améliorent la rétention, la stabilité, le positionnement de la prothèse maxillo-faciale tout en autorisant une insertion/désinsertion aisée par le patient lors de sa maintenance. L'épithèse est ainsi moins considérée comme un corps étranger, ce qui offre une amélioration de la qualité de vie. Contrairement aux adhésifs, les implants ne provoquent pas d'irritation et ils ne discolorent pas, ni détériorent le silicone. Il en découle un renouvellement moins fréquent de la prothèse.

2.6.2.1. La région auriculaire [17], [34], [46], [71], [75]

Le port d'une prothèse auriculaire représente une alternative simple, temporaire ou définitive à la reconstruction chirurgicale. Pour Foussadier [34], cette thérapeutique permet d'obtenir un résultat rapide et une esthétique satisfaisante sans empêcher ultérieurement, si le patient le souhaite, une reconstruction chirurgicale complexe.

Les implants en titane sont très bien tolérés dans l'os temporal. Cet ancrage endosseux constitue une fixation fiable et solide et permet la fabrication d'épithèse auriculaire plus légère, plus souple et plus naturelle. Le patient peut supporter sans aucun problème les branches d'une monture de lunettes.

Devant une étiologie traumatique par arme à feu, la reconstruction du pavillon de l'oreille par une épiprothèse est particulièrement intéressante, car sur le plan loco-régional, la peau cicatricielle risque de compromettre la chirurgie réparatrice. De même chez les patients âgés on privilégie la solution prothétique. On préfère l'emploi d'implants plutôt qu'une prothèse collée notamment si l'hygiène du patient est relative et qu'il a une perte de sa dextérité.

Les implants extra-oraux ont révolutionné la prise en charge des agénésies majeures d'oreille. En outre ils permettent la fixation d'une prothèse auditive à ancrage osseux et la rétention d'une épithèse auriculaire.

2.6.2.2. La région oculo-palpébrale [17], [46], [96]

Cette zone anatomique est très difficile à reconstruire chirurgicalement. La difficulté réside dans la reconstruction des différents plans osseux, muqueux et cutanés. Le patient doit être très motivé pour accepter les nombreuses interventions échelonnées sur plusieurs mois. Le lambeau peut fournir une couverture mais avec des résultats esthétiques non acceptables.

Pour Labbé [46], la réhabilitation de cette région par une épithèse implanto-portée permet de compenser une perte de substance pluri-tissulaire, précise dans les trois dimensions en comblant la cavité orbitaire et permettant un rendu fidèle de la finesse cutanée palpébrale.

De plus la chirurgie réparatrice nécessite de préférence un terrain osseux et cutané sain et dans la mesure du possible non irradié. Mais bien souvent les pertes de substance oculo-palpébrales sont d'origine carcinologique.

Par ailleurs, la prothèse sur implants évite au patient d'avoir recours à une monture de lunettes encombrante et disgracieuse.

2.6.2.3. La région nasale [17], [96]

La reconstruction chirurgicale des pertes de substance de l'ensemble de la pyramide nasale représente les mêmes difficultés chirurgicales que la région oculo-palpébrale. Hormis les montures de lunettes il n'existait pas de moyen de rétention efficace. De plus la présence

des fosses nasales et la faible épaisseur de l'os ne sont pas favorables à la mise en place d'implants endo-osseux. Le système implantaire extra-oral et juxta-osseux est privilégié pour disposer les piliers au dessus du vide et donc permettre l'ancrage de l'épithèse.

Pour Wolfaart [96], si le défaut s'étend à la cavité buccale et/ou à l'orbite, la solution épiprothétique offre le traitement le plus approprié.

2.6.2.4. En cas de perte de substance étendue [17], [61], [62]

Les épithèses peuvent être indiquées dans les cas de perte de substance complexe, étendue à plusieurs régions anatomiques de la face. La prothèse est alors composée de plusieurs éléments : les uns externes, les autres endo-cavitaires. L'intérêt des implants est évident dans cette situation. Ils assurent la stabilisation des prothèses dentaire et maxillo-faciale chez un même patient.

D'après Palmer [61], il existe une véritable complémentarité des implants. Il est possible d'une part d'utiliser en extra-oral des implants dits « dentaires » et d'autre part de stabiliser une prothèse amovible complète supérieure en s'appuyant sur des implants fronto-malaires. Ainsi dans les défauts faciaux étendus intéressant notamment le prémaxillaire, l'association des implants intra-oraux et extra-oraux constitue une alternative à la chirurgie reconstructrice.

CONCLUSION

L'implantologie a révolutionné la réhabilitation prothétique, que ce soit en endo-buccal et au niveau maxillo-facial. La possibilité d'ostéointégration du massif cranio-faciale n'est plus à démontrer. Les résultats de la littérature sont même encourageants. Il est vrai que chez les patients porteurs d'une perte de substance d'origine congénitale ou acquise, la priorité doit être donnée à la chirurgie réparatrice et plastique. Cependant, la prothèse maxillo-faciale présente l'avantage d'avoir un résultat prévisible. Cette prothèse représente donc une solution alternative à titre provisoire ou définitif. De même l'ancrage endo-osseux lorsqu'il est possible permet pour les patients en l'absence de toute possibilité chirurgicale ou en complémentarité de celle-ci d'améliorer leur qualité de vie en limitant les actes chirurgicaux et en s'affranchissant des contraintes liées aux autres modes de fixations prothétiques.

La mise en place d'implants permet d'augmenter la rétention et la stabilité d'un dispositif prothétique. De nombreuses régions de la face ont ainsi pu bénéficier d'une réhabilitation maxillo-faciale implanto-portée.

Dans tous les cas, le choix de la possibilité implantaire, la chronologie thérapeutique, le site d'implantation et la réalisation prothétique supra-implantaire se font au sein d'une équipe pluri-disciplinaire expérimentée qui doit entretenir une étroite collaboration entre les différents intervenants pour garantir le succès thérapeutique. L'ensemble des données générales et locales influence particulièrement la pose d'indication d'ancrage implantaire qui doit se faire de façon raisonnée et réaliste.

Par ailleurs, la radiothérapie ne semble plus être une contre-indication à l'implantologie. Toutefois la prudence est de rigueur en cas d'implantation en milieu irradié pour ne pas engendrer d'ostéoradionécrose.

Les avantages que procurent les implants, notamment dans le suivi carcinologique et dans le confort de la rétention prothétique, en font désormais une alternative fiable et de bonne qualité à la chirurgie reconstructrice. La prothèse maxillo-faciale implanto-portée mérite de figurer en bonne place parmi les moyens thérapeutiques à la disposition des chirurgiens.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ABU-SERRIAH M., Mc GOWAN D., MOOS K. et BAGG J.
Extra-oral endosseous craniofacial implants and radiotherapy.
Int J Oral Maxillofac Surg. 2003; 32 (6): 585-92
2. ABU-SERRIAH M., Mc GOWAN D., MOOS K. et BAGG J.
Extra-oral endosseous craniofacial implants: current status and future developments.
Int J Oral Maxillofac Surg. 2003; 32 (5): 452-8
3. ABU-SERRIAH M., Mc GOWAN D., MOOS K. et BAGG J.
Outcome of extra-oral craniofacial endosseous implants.
Br J Oral and Maxillofac Surg. 2001; 39: 269-75
4. ALBREKTSSON T. et JOHANSSON C.
Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration.
Eur Spine J. 2001; 10: 96-101
5. ALBREKTSSON T. et SENNERBY L.
Ancrage osseux direct des implants: considérations expérimentales et cliniques du concept d'ostéointégration.
Cah Proth. 1990; 71: 41-50
6. ALDEGHERI A., BELONI D., BLANC J-L., KAPLANSKY P. et COLL.
La réhabilitation dentaire par fixtures ostéo-intégrables: traitement des cancers oro-maxillo-faciaux.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1996; 97 (2): 108- 16
7. ALVI R., Mc PHAIL J. et HANCOCK K.
Closed-field titanium magnets for the retention of complex craniofacial prostheses.
Br J Plast Surg. 2002; 55: 668-70
8. ARCURI M., LA VELLE W., FYLER A. et FUNK G.
Effects of implants anchorage on midface prostheses.
J Prosthet Dent. 1997; 78 (5): 496-500
9. BACH K., FONTES-CARRERE M. et POMAR P.
Prise en charge psychologique et relation d'aide en cancérologie dans le cadre de la restauration maxillo-faciale.
Act Odonto Stomatol. 2003; 224: 379-92
10. BADIE-MODIRI B. et KAPLANSKI P.
Implants extra-oraux: principales aires d'implantation.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 229-233
11. BARRELIER P., GERY B. et GRANON C.
Indications thérapeutiques dans les cancers de la cavité buccale.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie, 22-065-G-10, 1999, 6 pages

12. BARTHELEMY I., SANNAJUST J-P., REVOL P. et MONDIE J-M.
Cancers de la cavité buccale. Préambule, épidémiologie, étude clinique.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie, 22-063-A-10, 2005, 13 pages
13. BENATEAU H., COMPERE JF., LABBE D. et CANTALOUBE D.
Traumatisme de la face par arme à feu en pratique civile.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie: 22-075-B-10; 2000, 7 pages
14. BENATEAU H., CRASSON F., LABBE D., RISCALA S. et ALIX T.
Implants extra-oraux et irradiation: tendances actuelles.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 266-269
15. BENOIST M.
Réhabilitation et prothèse maxillo-faciale.
Paris, Ed. J. Prélat; 1978
16. BENOIST M. et QUENTIN JY.
Histoire de la prothèse maxillo-faciale.
Act Odonto Stomatol. 1998; 202: 179-93
17. BOUDARD P., CADRE B., HERMAN D., KRASTINOVA D. et SABIN P.
Pertes de substance faciale localisées. Critères de recours aux implants extra-oraux et cas cliniques.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 253-260
18. BOUDARD P. et SABIN P.
Épithèses maxillo-faciales, fixation par implants endo-osseux et piliers trans-cutanés.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1992; 113 (5): 447-9
19. BOUDARD P. et SABIN P.
Réhabilitation des pertes de substance de la face par mise en place d'épithèses à ancrage osseux.
In: TRAISSAC L., éd. Les cancers de l'oreille: épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.
Paris: MASSON, 1995: 197-202
20. BOUTAULT F., PAOLI J-R. et LAUWERS F.
Reconstruction chirurgicale des pertes de substance des maxillaires.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie, 22-087-E-10, 2005, 15 pages
21. BOWDEN J., FLOOD T. et DOWNIE I.
Zygomatic implants for retention of nasal protheses after rhinectomy.
Br J Oral Maxillofac Surg. 2006; 44: 54-6
22. BRANEMARK PI., ZARB GA. et ALBREKTSSON T.
Prothèses ostéo-intégrées. L'ostéointégration en pratique clinique.
Edition CdP 1987 : 352 pages

23. BRIX M., BADIE-MODIRI B. et DELCAMPE P.
Implants extra-oraux: procédures chirurgicales.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 243-247
24. BROGNIEZ V., LEJUSTE P., PECHEUR A. et REYCHLER H.
Réhabilitation prothétique dentaire sur implants ostéointégrés placés dans l'os mandibulaire irradié. A propos de 50 implants chez 17 patients traités sur une période de 5 ans.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1996; 97 (5): 288-94
25. BROGNIEZ V., LEJUSTE P., PECHEUR A. et REYCHLER H.
Apport de l'implantologie aux restaurations prothétiques dentaires des pertes de substance maxillaires.
Réalités Cliniques. 1998; 9 (1): 57-67
26. CAKAN U., ANIL N. et ASLAN Y.
Prosthetic rehabilitation of a mandibular gunshot defect with an implant supported fixed partial denture: a clinical report.
J Prosthet Dent. 2006; 95: 274-9
27. CHANG T-L., GARRETT N., ROUMANAS E. et BEUMER III J.
Treatment satisfaction with facial prostheses.
J Prosthet Dent. 2005; 94: 275-80
28. CHAUVERGNE J. et HOERNI B.
Chimiothérapie anticancéreuse.
Masson, 4^{ème} édition ; 2001 : 103 pages
29. COCHRAN D., SCENK R., LUSSI A, HIGGINBOTTOM F. et BUSER B.
Réponse osseuse à des implants en titane en charge ou non dont l'état de surface est sablé et mordancé: une étude histomorphométrique sur mandibule de chien.
J Biomed Mater Res. 1998; 40: 1-11
30. COULY G.
Malformations de la face et du cou.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie, 22-066-A-50; 12 pages
31. DESMET B., BONIN B., PALMER S. et BELLONI D.
Description et classification des implants extra-oraux.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 235-238
32. DISANT F.
Place de l'épithèse dans les réhabilitations des pertes de substance de la face.
Rev Laryngol Otol Rhinol. 1997; 118 (2): 109-12
33. DUBRUILLE JH., DUBRUILLE MT., GOUDOT P. et MUSTER D.
Réhabilitation orale et implantologie.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Odontologie, 23-330-A-10, 2000; 30 pages

34. FOUSSADIER F., MENARD P., ZAZA R., PILLET J. et BERTRAND J-C.
Prothèse auriculaire fixée sur implants intra-mastoïdiens. A propos de 11 observations.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1993; 94 (5): 312-7
35. FUKUDA M., TAKAHASHI T., NAGAI H. et IINO M.
Implant-supported edentulous maxillary obturators with bar attachments after maxillectomy.
J Oral Maxillofac Surg. 2004; 62 (7): 799-805
36. GERY B., BRUNE D. et BARRELLIER
Radiothérapie des cancers de la cavité buccale.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie: 22-065-D-10, 1999, 11pages
37. GIUMELLI B., SAADE K. et LE BARS P.
Traitement prothétique des pertes de substance acquises des maxillaires en cancérologie.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Odontologie, 23-393-A-10, 2000, 7 pages
38. GOGA D., GIUMELLI B., FASSIO E. et PICARD A.
Reconstruction mandibulaire microvascularisée et implantologie. Etude de la stabilité des résultats à long terme, à propos de deux cas suivis à 8 ans.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1998; 99 (5/6): 231-4
39. GOODACRE C., BERNAL G., RUNGCHARASSAENG K. et KAN J.
Clinical complications with implants and implant protheses.
J Prosthet Dent. 2003; 90: 121-32
40. GRANSTROM G.
Osseointegration in irradiated cancer patients: an analysis with respect to implant failures.
J Oral Maxillofac Surg. 2005; 63: 579-85
41. GRANSTROM G.
Restauration de la tête et du cou chez des cancéreux en utilisant des implants en titane ostéo-intégré pour l'ancrage de prothèses faciales.
In: TRAISSAC L., éd. Les cancers de l'oreille: épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.
Paris: MASSON, 1995: 185-91
42. HERMAN D., PILLER P., KENNEL P., HEMAR P. et COLL.
Places des épithèses à ancrage osseux en carcinologie du pavillon auriculaire.
In: TRAISSAC L., éd. Les cancers de l'oreille: épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.
Paris: MASSON, 1995: 178-83
43. JENSEN OT., BROWND C. et BLACKER J.
Nasofacial protheses supported by osseointegrated implants.
Inter J Oral Maxillofac implants. 1992; 7(2) : 203-10
44. KHAYAT P. et PEUCH-LESTRADE GR.
Mesure de la stabilité immédiate de 61 implants Screw-Vent coniques par analyse de la fréquence de résonance.
Rev Odonto Stomatol. 2003; 33 (1) : 3-15

45. KELLER E.
Placement of dental implants in the irradiated mandible: a protocol without adjunctive hyperbaric oxygen.
J Oral Maxillofac Surg. 1997; 55: 972-80
46. LABBE D., BENATEAU H, COMPERE J-F. et SABIN P.
Implants extra-oraux: indications et contre-indications.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 239-242
47. LABBE D., BENATEAU H, KALUZINSKI et SABIN P.
Distraction ostéogénique mandibulaire et prothèse sur implants: à propos d'un cas clinique.
Ann Chir Plast Esthet. 2001; 46: 323-329
48. LABBE D., SABIN P., MADJIDI A., FOUSSADIER F., LANGEARD F. et Coll.
Epithèses orbito-palpébrales et implants intra-osseux.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1992; 93 (1): 51-3
49. LAMY M., HOCKERS T. et LEGRAND R.
Ostéo-radio-nécrose - xérostomie: l'oxygène hyperbare, un outil thérapeutique supplémentaire?
Act Odonto Stomatol. 1995; 190: 225-33
50. LARSEN P.
Placement of dental implants in the irradiated mandible: a protocol involving adjunctive hyperbaric oxygen.
J Oral Maxillofac Surg. 1997; 55: 967-71
51. LE BARS P., ALLAVENA C., PIOT B. et GIUMELLI B.
Radiothérapie et réhabilitation maxillo-faciale.
Act Odonto Stomatol. 2006; 234: 191-210
52. MARKT J.
An endosseous, implant-retained obturator for the rehabilitation of a recurrent central giant cell granuloma: a clinical report.
J Prosthetic Dent. 2001; 85 (2): 116-120
53. MUSTER D., VOUILLOT J-L. et DUBRUILLE J-H.
Biomatériaux, biomatériels et bio-ingénierie en chirurgie orale et maxillofaciale (I).
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie, 22-014-F-10, 1999, 22 pages
54. NISHIMURA R., ROUMANAS E., BEUMER J., MOY P. et SHIMIZU K.
Restoration of irradiated patients using osseointegrated implants: current perspectives.
J Prosthet Dent. 1998; 79: 641-7
55. NISHIMURA R., ROUMANAS E., MOY P. et SUGAY T.
Nasal defects and osseointegrated implants : UCLA experience.
J Prosthet Dent. 1996; 76 : 597-602

56. NOIRRIT- ESCLASSAN E., POMAR P., ESCLASSAN R., TERRIE B. et COLL.
Plaques palatines chez le nourrisson porteur de fente labiomaxillaire.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie, 22-066-B-55, 2005, 14 pages
57. OELGIESSER D., LEVIN L., BARAK S. et SCHWARTZ-ARAD D.
Rehabilitation of an irradiated mandible after mandibular resection using implant/tooth-supported fixed prosthesis: a clinical report.
J Prosthet Dent. 2004; 91: 310-4
58. OKAY D., GENDEN E., BUCHBINDER D. et URKEN M.
Prosthodontic guidelines for surgical reconstruction of the maxilla: a classification system of defects.
J Prosthet Dent. 2001; 86: 352-63
59. OW R. et AMRITH S.
Prothèses maxillo-faciales.
Rev Odontostomatol. 1989; 18 (5): 437-41
60. PACINI R., POULAIN G., BUJEAUD C., BENATEAU H. et COLL.
Épithèses implanto-portées: intérêt de la collaboration chirurgien-épithésiste.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 270-273
61. PALMER S., BENATEAU H., BONIN B., MANISE O., BAABA K. et COLL.
Complémentarité fonctionnelle des implants intra et extra-oraux. A propos d'un cas de perte de substance étendue de la face.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1999; 100 (5): 250-5
62. PALMER S., BRIX M. et BENATEAU H.
Prothèse faciale complexe.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 261-265
63. PAOLI JR., POMAR P., LAUWERS F., WOISARD V. et COLL.
La réhabilitation prothétique après résection mandibulaire et reconstruction par lambeau de fibula.
Act Odonto Stomatol. 2000; 212 :443-53
64. PASLER F-A.
Manuel de radiologie dentaire et maxillo-faciale.
Payol Lausanne, Doin Editeur Paris, 1987; 374 pages
65. PERI G., BLANC JL., MONDIE JA. et CHEYNET F.
La reconstruction des pertes de substance interruptrices de la mandibule.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1989; 90 (3) : 143-229
66. PERRIER M. et MOELLER P.
L'ostéoradionécrose.
Rev Mens Suisse Odontostomatol. 1994; 104: 271-7

67. POMAR P. et DICHAMP J.
Introduction à la prothèse maxillofaciale.
Encycl Méd Chir. (Paris), Stomatologie, 22-066-B-50, 2004, 3 pages
68. POMAR P., PESSEY J-J. et SOULET H.
Prothèse obturatrice après maxillectomie.
Rev Laryngol Oto Rhinol. 1994; 115 (2) : 147-51
69. POMAR P., TOULOUSE E. et PRADINES M.
Reconstruction du massif facial: l'alternative prothétique.
Chir Dent Fr. 2001; 71 (n°1036): 38-41
70. PORTMAN D.
Principes fondamentaux de l'ostéointégration.
In: TRAISSAC L., éd. Les cancers de l'oreille: épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.
Paris: MASSON, 1995: 175-7
71. PORTMANN D., BOUDARD P. et VDOVYTSYA O.
La prothèse auditive à ancrage osseux BAHA: 10 ans d'expérience.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 274-277
72. RAOUL G., MAES J-M., PASQUIER D., NICOLA J. et FERRI J
Ostéoradionécrose des maxillaires.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie, 22-062-D-20, 2005, 13 pages
73. ROUMANAS E., NISHIMURA R., DAVIS B. et BEUMER III J.
Clinical evaluation of implants retaining edentulous maxillary obturator prostheses.
J Prosthet Dent. 1997; 77 (2): 184-90
74. RUHIN B., AGBO-GODEAU S., BEN SLAMA L. et BERTRAND J-C.
Attention aux effets indésirables des biphosphonates: ulcérations muqueuses, retard cicatriciel et ostéonécrose. Mise au point et conduite à tenir.
Act Odonto Stomatol. 2006; 233: 7-16
75. SABIN P. et BONIN B.
Indication des implants extra-oraux: démarche méthodologique à propos d'un cas clinique.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 249-252
76. SABIN P., CADRE B., FERRAND JY., PACINI R. et LABBE D.
Les épithèses implanto-portées: techniques et intérêts comparés des implants endo- et juxta-osseux.
Rev Laryngol Oto Rhinol. 1997; 118 (2): 103-7
77. SABIN P. et FERRI J.
Connexion percutanée permanente et ostéointégration.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 278-82

78. SABIN P., LABBE D. et COMPERE J-F.
Épithèses maxillo-faciales sur implants endo-osseux. Différents modes de fixation.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1993; 94 (2): 82-6
79. SABIN P., LABBE D., FERRAND J-Y., DABURON P. et COMPERE J-F.
Prothèses maxillo-faciales fixées sur implants endo-osseux. A propos de quinze cas.
Ann Chir Plast Esthét. 1995; 40 (4): 363-70
80. SABIN P., LABBE D., FERRAND J-Y., KALUZINSKI E. et COMPERE J-F.
Épithèses implanto-portées. Intérêt des implants endo et juxta-osseux.
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1997; 98 (4): 248-52
81. SABIN P., LABBE D., LEVEE D., FERRAND J-Y. et COLL.
Intérêts, limites et complications des implants extra-oraux dans la fixation des prothèses maxillo-faciales.
In: TRAISSAC L., éd. Les cancers de l'oreille: épithèse et ostéointégration en chirurgie cervico-faciale.
Paris: MASSON, 1995: 192-4
82. SANS AUTEUR
Prophylaxie de l'endocardite infectieuse.
http://www.cardiologie-francophone.com/recommandationeuro/recodent_06.pdf
Consulté le 5 fév. 2007
83. SCHMIDT B., POGREL M., YOUNG C. et SHARMA A.
Reconstruction of extensive maxillary defects using zygomaticus implants.
J Oral Maxillofac Surg. 2004; 62 (9 suppl 2): 82-9
84. SCHOEN P., RAGHOEBAR G., VAN OORT R. et REINTSEMA H.
Treatment outcome of bone-anchored craniofacial prostheses after tumor surgery.
Cancer. 2001; 92: 3045-50
85. SCHULTHEISS T., WONG J., LIU A., OLIVERA G. et SOMLO G.
Image-guided total marrow and total lymphatic irradiation using helical tomotherapy.
Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2007; 67 (4): 1259-67
86. SIGNORINI M., RAFANELLI G., PAJARDI G., STEFANI A. et VENINI G.
Les épithèses d'oreille dans les brûlures du pavillon auriculaire.
Ann Chir Plast Esthét. 1995, 40 (3): 265-70
87. SCHNEIDER U. et GELLRICH N-C.
Une épithèse ancrée sur des implants et attachements magnétiques. La réhabilitation de la région orbito-zygomatique. Présentation d'un cas.
Rev Mens Suisse Odonto Stomatol. 2002; 112 (4): 342- 54
88. STEPHANT M.
Aspects psychologiques de la défiguration.
Encycl Méd Chir. (Paris), Stomatologie, 22-088-V-10, 2003, 4 pages

89. TJELLSTROM A. et PORTMANN D.
Application des implants ostéo-intégrés dans les épithèses et la prothèse auditive.
Rev Laryngol. 1992; 113 (5): 439-45
90. TOLJANIC J., ECKERT S., ROUMANAS E. et BEUMER III J.
Osseointegrated craniofacial implant in the rehabilitation of orbital defects: an update of a retrospective experience in the United States.
J Prosthet Dent. 2005; 94: 177-82
91. TULASNE J-F.
De l'implantologie intra à l'implantologie extra-oral
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2001; 102 (5): 228
92. VIGARIOS E., FONTES-CARRERE M., POMAR P. et BACH K.
Psychologie et relation d'aide en réhabilitation maxillofaciale.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie: 22-066-B-53, 2004, 6 pages
93. VIGARIOS E., POMAR P., TOULOUSE E., FUSARO S. et GRHENASSIA C.
Epithèses faciales.
Encycl Méd Chir. (Elsevier, Paris), Stomatologie/Odontologie, 22-066-B-56, 2006, 9 pages
94. VISCH L., VAN WAAS M., SCHMITZ P. et LEVENDAG P.
A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients.
J Dent Res. 2002; 81 (12): 856-9
95. VOUILLOT J-L., DUBRUILLE J-H. et MUSTER D.
Matériaux implantables en chirurgie orale et maxillofaciale.
Act Odonto Stomatol. 1999; 206: 213-32
96. WOLFAART J., GEHL G., FARMAND M. et WILKES G.
Indications and methods of care for respects of extraoral osseointegration.
Int J Oral Maxillofac Surg. 2003; 32: 124-31
97. ZARB G. et ALBREKTSSON T.
Critères déterminants le succès clinique des implants dentaires ostéo-intégrés.
Cah Proth. 1990; 71: 19-25

AUTORISATIONS DE REPRODUCTION

De : Carol Thomas <cthomas@quintbook.com>
Envoyé : lundi 12 mars 2007 17:00:27
À : <hodeguillaume@hotmail.fr>
Objet : Re: Permission to reproduce figure

Dear Mr. Guillaume,

I am pleased to express the permission of Quintessence Publishing Co Inc to utilize the material as described below and for the purpose stated in your email dated March 2, 2007.

Figure 1, page 206 & figure 2, page 207

"Nasofacial Prosthesis Supported by Osseointegrated Implants"

International Journal of Oral Maxillofacial Implants 1992; 7:pgs 203-211,
Jensen, OT, et al

Permission is granted with the understanding that the figures to be used are original material that have appeared in our publication without citation to another source.

This permission is given for one-time use only and solely for the purpose described in your email. We grant this permission with the understanding that full acknowledgement will be given to Quintessence Publishing Co Inc as the copyright holder.

Sincerely,

Carol L. Thomas

Permissions Editor

Quintessence Publishing Co Inc

4350 Chandler Drive

Hanover Park, IL 60133

Email: cthomas@quintbook.com

De : Marcillet, Madeleine (ELS-PAR) <m.marcillet@elsevier.com>
Envoyé : vendredi 23 février 2007 11:33:36
À : <hodeguillaume@hotmail.fr>
Objet : RE: autorisations de reproduction pour ma thèse

Monsieur,
Nos vous donnons l'autorisation d'utiliser les figures ci-dessous mentionnées pour votre thèse, à condition de citer en référence sous chaque figure "avec l'autorisation d'Elsevier Masson, EMC, le nom du traité, les noms des auteurs, le titre de l'article, son numéro, et la date de parution.

Bien cordialement

Madeleine Marcillet
Directeur Préparation -Rédaction
EMC
Elsevier Masson SAS
62,rue Camille-Desmoulins
92442 Issy-les-Moulineaux
Tél. : 01 71 16 52 88
Fax : 01 71 16 51 50
m.marcillet@elsevier.com

-----Message d'origine-----
De : Guillaume Hode [<mailto:hodeguillaume@hotmail.fr>]
Envoyé : lundi 19 février 2007 16:28
À : Lambert, Evelyne (ELS-PAR)
Objet : autorisations de reproduction pour ma thèse

Bonjour Monsieur,

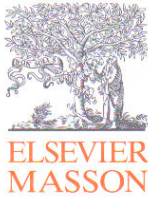
Je rédige actuellement une thèse en chirurgie dentaire à la faculté de Nantes sur "Les intérêts de l'implantologie en prothèse maxillo-faciale". Je souhaite avoir l'autorisation pour utiliser les figures des articles suivants pour illustrer ma thèse.

Référence : "Reconstruction chirurgicale des pertes de substance des maxillaires"
BOUTAULT F., PAOLI J-R., LAUWERS F.
Encycl Méd Chir. (Paris), Stomatologie, 22-087-E-10,2005, 15 pages
figure 2 page 4

Référence: "Biomatériaux, biomatériels et bio-imagerie en chirurgie orale et maxillo-faciale (I) "
MUSTER D., VOUILLOT J-L., DUBRUILLE J-H.
Encycl Méd Chir. (Paris), Stomatologie, 22-014-F-10, 1999, 22 pages
tableau XI "différents grades de titane commercialement pur" page 8

Veillez agréer mes salutations dinstinguées,

HODE Guillaume



Monsieur Guillaume HODÉ
46, Boulevard de Bellevue
44150 Saint Geron

Autorisation de reproduction

Paris, le 21 février 2007

Cher Monsieur,

En réponse à votre demande, nous sommes très heureux de vous donner l'autorisation de reproduire les figures publiées dans notre revue :

- **Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale :**

- . « Connexion percutanée permanente et ostéointégration », Sabin P, Ferri J.
. 2001 ; 102 (5), pages 278-282, figure 3
- . « Epithèses maxillo-faciales sur implants endo-osseux : différentes modes de fixation »,
Sabin P, Labbe D, Compere J-F.
. 1993 ; 94 (2) ; pages 82-86, schéma 1
- . « Implants extra-oraux : principales aires d'implantation » Badie-Modiri B, Kaplansi P.
. 2001 ; 102 (5) ; pages 229-233, figure 1

La présente autorisation vous est accordée à titre non exclusif, pour une reproduction en langue française, sans support électronique.

Dans ce cas, les conditions de reproduction sont les suivantes :

- Indication, après le texte reproduit, des références d'usage (nom de l'auteur, titre de l'ouvrage/revue, Editeur) dont les figures sont tirées, et mention

© **Masson, Editeur**

Nous vous prions de croire, Cher Monsieur, à l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Pascal Léger
Directeur Général Adjoint

Elsevier Masson SAS 62, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex, France
Tél. +33 (0)1 71 16 55 00 | Fax +33 (0)1 71 16 51 99 | www.elsevier.fr | www.masson.fr
SAS au capital de 675 376 €. RCS Nanterre B 542 037 031. N° TVA intracommunautaire FR01542037031
Locataire-gérant de Société d'édition de l'Association d'enseignement médical des Hôpitaux de Paris

From: Guillaume Hode [<mailto:hodeguillaume@hotmail.fr>]
Sent: Monday, February 19, 2007 9:55 AM
To: Health Permissions (ELS)
Subject: request permission

Dear Sir,

I'm writting a dental surgery thesis in Nantes (FRANCE) about "the advantages of cranio-facial maxilla prosthesis implantology" and I would wish to get your permission for using the illustrations of the following article in order to illustrate my thesis:

"Prosthodontic guidelines for surgical reconstruction of the maxilla: a classification system of defects"

OKAY D., GENDEN E., BUCHBINDER D., URKEN M.

J Prosthet Dent 2001; 86: 352-363

figure 4 page 356

figure 5 page 357

figure 8 page 358

figure 10 page 359

figure 12 page 360

Would you be as kind as to give it to me, please ?

I'm looking forward to hearing from you,

Sincerely
yours,

HODE Guillaume

De : Ginsburgs, Boris (ELS) <B.Ginsburgs@Elsevier.com>
Envoyé : lundi 12 mars 2007 20:03:29
À : "Guillaume Hode" <hodeguillaume@hotmail.fr>
Objet : Permissions Grant - J/HodeFdCDdN_BG03-07 0022-3913

We hereby grant you permission to reprint the below referenced material at no charge in your thesis for Faculté de Chirurgie Dentaire de Nantes subject to the following conditions:

1. If any part of the material to be used (for example, figures) has appeared in our publication with credit or acknowledgement to another source, permission must also be sought from that source. If such permission is not obtained the that material may not be included in your publication/copies.

2. Suitable acknowledgment to the source must be made, either as a footnote or in a reference list at the end of your publication, as follows: "Reprinted from Publication title, Vol number, Author(s), Title of article, Pages No., Copyright(Year), with permission from The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry."

3 Your thesis may be submitted to your institution in either print or electronic form.

4. Reproduction of this material is confined to the purpose for

which permission is hereby given.

5. This permission is granted for non-exclusive world English rights only. For other languages please reapply separately for each one required. Permission excludes use in an electronic form. Should you have a specific electronic project in mind please reapply for permission.

6. Should your thesis be published commercially, please reapply for permission.

Yours,
Boris Ginsburgs
Permissions Associate

Avec l'aimable autorisation du Dr Le Bars P., Dr Brétéché F. et Mr Lanhouet J., pour les figures 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 20g, 20h, 22a, 22b, 22c, 24a, 24b, 24c, 24d, 24^e et 24f.

Thèse de Doctorat en Chirurgie Dentaire

Résumé de la Thèse

Nom de l'étudiant : Guillaume HODE

Sujet de la Thèse : Intérêts de l'implantologie en prothèse maxillo-faciale.

Résumé de la thèse

Les pertes de substance de la sphère oro-faciale sont d'étiologies et d'expressions très variées. Toute atteinte au niveau du visage aura un retentissement psychologique important. La réhabilitation maxillo-faciale, associée ou non à la chirurgie reconstructrice, permet un rétablissement fonctionnel et esthétique. Cependant certaines prothèses présentent des problèmes de rétention et de stabilisation. Les implants intra-oraux et extra-oraux ont permis d'obtenir un ancrage plus fiable. Chez les patients bénéficiant de la radiothérapie, les praticiens sont confrontés à la difficulté d'ostéointégration des implants en terrain irradié. Après des rappels fondamentaux, nous exposerons les différentes applications qu'offre l'implantologie afin d'améliorer la qualité de vie des patients.

Mots clés :

Français : IMPLANT – PROTHESE MAXILLO-FACIALE – RADIOTHERAPIE – TUMEURS – PERTES DE SUBSTANCE

Anglais : IMPLANTS – MAXILLOFACIAL PROTHESIS – RADIOTHERAPY - NEOPLAMS