



HAL
open science

Extraction et implantation immédiate dans le traitement des secteurs postérieurs : les données actuelles

Matthias Benattar

► To cite this version:

Matthias Benattar. Extraction et implantation immédiate dans le traitement des secteurs postérieurs : les données actuelles. Chirurgie. 2018. dumas-01987759

HAL Id: dumas-01987759

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01987759v1>

Submitted on 21 Jan 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Extraction et implantation immédiate dans le traitement des secteurs postérieurs : les données actuelles

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la
Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 03 Décembre 2018

par

BENATTAR Matthias

né le 14 mai 1993
à AIX EN PROVENCE

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	M. RUQUET
Assesseurs	: Monsieur le Professeur	F. BUKIET
	Monsieur le Docteur	P. TAVITIAN
	<u>Madame le Docteur</u>	<u>C. MENSE</u>

Extraction et implantation immédiate dans le traitement des secteurs postérieurs : les données actuelles

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la
Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 03 Décembre 2018

par

BENATTAR Matthias

né le 14 mai 1993
à AIX EN PROVENCE

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	M. RUQUET
Assesseurs	: Monsieur le Professeur	F. BUKIET
	Monsieur le Docteur	P. TAVITIAN
	<u>Madame le Docteur</u>	<u>C. MENSE</u>

ADMINISTRATION

Mise à jour : octobre 2018

DOYENS HONORAIRES	Professeur	R. SANGIUOLO
	Professeur	H. ZATTARA
	Professeur	A. SALVADORI
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGE DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGE DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGES DE MISSION	Professeur	F. BUKIET
	Professeur	A. RASKIN
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS ET TECHNIQUES	Madame	K. LEONI
PROFESSEUR ÉMERITE	Professeur	O. HUE

LISTE DES ENSEIGNANTS

56^{ème} SECTION :
DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE ET ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

<i>Professeur</i>	C. TARDIEU *	<i>Assistant</i>	H. AL AZAWI
<i>Maître de Conférences</i>	D. BANDON	<i>Assistant</i>	V. MAGNAN
<i>Maître de Conférences</i>	I. BLANCHET		
<i>Maître de Conférences</i>	A. CAMOIN		
<i>Maître de Conférences</i>	A. CHAFAIE		

ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

<i>Maître de Conférences</i>	J. BOHAR	<i>Assistant</i>	I. CAMBON
<i>Maître de Conférences</i>	J. GAUBERT	<i>Assistant</i>	L. LEVY
<i>Maître de Conférences</i>	M. LE GALL *	<i>Assistant</i>	R. MATTERA
<i>Maître de Conférences</i>	C. PHILIP-ALLIEZ	<i>Assistant</i>	C. MITTLER
		<i>Assistant</i>	A. PATRIS-CHARRUET

56.02 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

<i>Professeur</i>	B. FOTI *	<i>Assistant</i>	A. PORTAL
<i>Professeur</i>	D. TARDIVO		

57^{ème} SECTION :
CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

57.01 CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

PARODONTOLOGIE

<i>Professeur</i>	V. MONNET-CORTI *	<i>Assistant</i>	A. BOYER
		<i>Assistant</i>	C. DUMAS
		<i>Assistant</i>	V. MOLL

CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION

<i>Maître de Conférences</i>	D. BELLONI	<i>Assistant</i>	E. QUINQUE
<i>Maître de Conférences</i>	F. CAMPANA		
<i>Maître de Conférences</i>	J. H. CATHERINE *		
<i>Maître de Conférences</i>	P. ROCHE-POGGI		

BIOLOGIE ORALE

<i>Maître de Conférences</i>	P. LAURENT	<i>Assistant</i>	C. LE FOURNIS
------------------------------	------------	------------------	---------------

65^{ÈME} SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE

<i>Professeur</i>	Imad ABOUT *		
	(Responsable de la Biologie orale)		

* Responsable de la discipline

58^{ème} SECTION : REHABILITATION ORALE
--

58.01 RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

<i>Professeur</i>	F. BUKIET *	<i>Assistant</i>	B. BALLESTER
<i>Professeur</i>	H. TASSERY	<i>Assistant</i>	H. DE BELENET
<i>Maître de Conférences</i>	G. ABOUDHARAM	<i>Assistant</i>	A. DEVICTOR
<i>Maître de Conférences</i>	M. GUIVARC'H	<i>Assistant</i>	S. MANSOUR
<i>Maître de Conférences</i>	C. PIGNOLY	<i>Assistant</i>	L. MICHEL-ROLLET
<i>Maître de Conférences</i>	L. POMMEL		
<i>Maître de Conférences</i>	E. TERRER		

PROTHÈSE

<i>Professeur</i>	M. RUQUET *	<i>Assistant</i>	N. CHAUDESAYGUES
<i>Maître de Conférences</i>	G. LABORDE	<i>Assistant</i>	M. DODDS
<i>Maître de Conférences</i>	M. LAURENT	<i>Assistant</i>	A. FERDANI
<i>Maître de Conférences</i>	G. MAILLE	<i>Assistant</i>	C. MENSE
<i>Maître de Conférences</i>	B.E. PRECKEL	<i>Assistant</i>	A. REPETTO
<i>Maître de Conférences</i>	G. STEPHAN	<i>Assistant</i>	A. SETTE
<i>Maître de Conférences</i>	P. TAVITIAN	<i>Assistant</i>	F. SILVESTRI
<i>Maître de Conférences</i>	A. TOSELLO		
<i>Maître de Conférences</i>	R. LAN		
<i>associé</i>			

SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATERIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

<i>Professeur</i>	J. DEJOU	<i>Assistant</i>	M. JEANY
<i>Professeur</i>	J. D. ORTHLIEB *		
<i>Professeur</i>	A. RASKIN		
<i>Maître de Conférences</i>	T. GIRAUD		
<i>Maître de Conférences</i>	A. GIRAUDEAU		
<i>Maître de Conférences</i>	B. JACQUOT		
<i>Maître de Conférences</i>	J. P. RÉ		

* Responsable de la discipline

Au Président de thèse,

Monsieur le Professeur Michel Ruquet

Je ne vous remercierai jamais assez d'avoir été l'un de vos élèves. Votre patience, votre bonté et votre passion pour l'enseignement de la prothèse font de vous un maître d'exception.

Vous avez su me donner une perception de cette profession que je garderai à jamais en mémoire.

Pour cela je vous suis très reconnaissant.

Je vous prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de ma profonde gratitude et l'expression de mes plus sincères remerciements.

A ma Directrice de thèse,

Madame le Docteur Chloé Mense

Que ce soit en clinique où votre aide me fût inestimable ou dans la rédaction de cette thèse qui sans vous n'aurait jamais vu le jour, je ne sais quoi vous exprimer si ce n'est ma plus profonde reconnaissance. Etant donné que je suis votre premier doctorant, je tiens à vous demander pardon pour le temps et le travail qu'a pris la rédaction de cette thèse, ma gratitude envers vous est infinie.

Veuillez trouver dans ce (notre) travail le témoignage de mon profond respect et l'expression de mes plus vifs remerciements.

Aux Assesseurs,

Monsieur le Professeur Frédéric Bukiet

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites de siéger dans mon jury. Votre pédagogie et votre sollicitude m'ont profondément inspirées. Je n'oublierai pas non plus un certains cas en clinique où par votre expertise et votre patience vous avez su surmonter un problème insurmontable à mes yeux. Ma reconnaissance envers vous restera gravée dans ma mémoire.

Je vous prie de recevoir l'expression de tout mon respect et de ma profonde estime.

Monsieur le Docteur Patrick Tavitian

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter de siéger dans mon jury de thèse. Votre savoir, votre qualité d'enseignement et votre bonne humeur furent inspirants pendant ces années d'études. Compte-tenu votre grande connaissance en chirurgie, j'espère que ce travail trouvera grâce à vos yeux.

Veillez recevoir ici mes sincères remerciements.

Extraction et implantation
immédiate dans le traitement
des secteurs postérieurs :
données actuelles

TABLE DES MATIERES

I. INTRODUCTION	1
II. GENERALITES	2
1. RAPPELS ANATOMIQUES.....	2
a) Qualité et quantité de l'os maxillaire.....	2
b) Les classifications.....	2
c) La répartition des différents types osseux au maxillaire et à la mandibule.....	6
d) La résorption osseuse post-extractionnelle.....	8
2. L'OSTEOINTEGRATION.....	11
a) Principes.....	11
b) Critères d'Albrektsson.....	14
3. HISTORIQUE DES TRAITEMENTS PAR EXTRACTION ET IMPLANTATION IMMEDIATE.....	16
III. REVUE DE LITTERATURE ET RESULTATS	18
1. AU NIVEAU IMPLANTAIRE.....	18
a) Localisation et positionnement de l'implant.....	18
b) Caractéristiques de l'implant.....	22
c) Aménagement de l'alvéole.....	24
2. AU NIVEAU DES TISSUS MOUS.....	33
a) Gestion pré-opératoire.....	33
b) Gestion per-opératoire.....	33
c) Gestion post-opératoire.....	35
3. AU NIVEAU PROTHETIQUE.....	40
a) Choix de la temporisation.....	40

b) Indications.....	40
4. PRONOSTIC.....	43
5. SATISFACTION DU PATIENT.....	48
IV. DISCUSSION SUR L'EXTRACTION ET IMPLANTATION IMMEDIATE..	51
1. FACTEURS DE DECISIONS.....	51
a) Les étiologies de l'extraction.....	51
b) Les conditions clinique favorables et défavorables	52
c) La stabilité primaire de l'implant.....	59
2. AVANTAGES ET INCONVENIENTS.....	61
V. CONCLUSION.....	67

I. INTRODUCTION

L'ostéointégration constitue un objectif essentiel en implantologie et est conditionnée par de nombreux facteurs. Outre l'état de santé générale du patient, le type d'implant utilisé ou encore la technique chirurgicale employée, la question « Quel délai respecter pour implanter ? » est incontournable.

Depuis la fin des années 1970, l'implantologie n'a jamais cessé d'évoluer et de révolutionner notre pratique. Initialement, il était préconisé d'attendre une cicatrisation complète de l'alvéole (environ 6 mois) avant de pouvoir implanter (1). De nos jours, quand les conditions le permettent, la pose d'un implant dentaire immédiatement après l'avulsion dentaire se pratique quotidiennement chez des praticiens expérimentés. Les objectifs majeurs de ce protocole sont de limiter la résorption osseuse post-extractionnelle, de réduire le nombre d'interventions chirurgicales et de diminuer la durée du traitement entre l'avulsion et la réhabilitation finale (2).

Essentiellement décrit dans la littérature en secteur antérieur, le protocole d'extraction et d'implantation immédiate en secteur postérieur, même si peu documenté, est fréquemment pratiqué par des praticiens expérimentés.

Dans un premier temps, après avoir rappelé quelques généralités concernant l'os alvéolaire et ses remodelages après l'avulsion dentaire, il sera intéressant de se pencher sur les principes fondamentaux de l'ostéointégration et l'historique des traitements par extraction et implantation immédiate. Dans un second temps, en s'appuyant sur la littérature et ses résultats, l'étude des différents éléments qui influent ce protocole sera réalisée afin d'éclaircir certains points voire contester certaines idées reçues. Enfin, une analyse des facteurs décisionnels et des avantages/inconvénients de cette technique permettront de mettre en évidence les impératifs à suivre et les indications à connaître pour rendre l'extraction et l'implantation immédiate en secteur postérieur la plus prédictible possible.

II. GENERALITES

1) Rappels anatomiques

a) Qualité et quantité de l'os maxillaire

L'os présent au maxillaire et à la mandibule diffère, que ce soit en terme de qualité et de quantité. (3) (4) (5)

- D'un point de vue qualitatif : L'os mandibulaire est plus dense que l'os maxillaire et possède une corticale généralement plus épaisse. La symphyse mandibulaire étant la zone où la densité osseuse est la plus importante, tandis qu'elle est la plus faible dans les secteurs maxillaires postérieurs.

- D'un point de vue quantitatif : A la mandibule, la résorption osseuse post-extractionnelle est plus importante que celle retrouvée au maxillaire. De plus, quelle que soit l'arcade considérée, la résorption des zones postérieures est supérieure à celle des zones antérieures. Au maxillaire, la présence des fosses nasales et des cavités sinusiennes diminue la quantité d'os disponible pour cette arcade du fait, entre autres, de la pneumatisation et de l'expansion du sinus.

b) Les classifications

L'extraction-implantation immédiate est un protocole chirurgical qui nécessite une connaissance précise du milieu parodontal. Plusieurs classifications ont été établies pour qualifier et quantifier l'os maxillaire et mandibulaire afin de rendre les résultats de cet acte prévisibles et reproductibles.

La classification de Lekholm & Zarb (6)

En 1985, Lekholm et Zarb ont établi une classification qualifiant le tissu osseux en fonction de sa qualité et de sa quantité. Cette classification est la plus ancienne et la plus couramment utilisée pour définir l'os. Elle répartit l'os en quatre types en tenant compte de la densité de l'os cortical, de l'os spongieux et de leur rapport.

En fonction de la qualité osseuse (Fig.1) :

- **Type 1** : Un tissu homogène et compact (cortical) compose essentiellement l'os.
- **Type 2** : Un noyau d'os spongieux dense est entouré d'une épaisse couche d'os cortical.
- **Type 3** : Un noyau d'os spongieux dense est entouré d'une fine couche d'os cortical.
- **Type 4** : Un noyau d'os spongieux de faible densité est entouré d'une très fine couche d'os cortical.

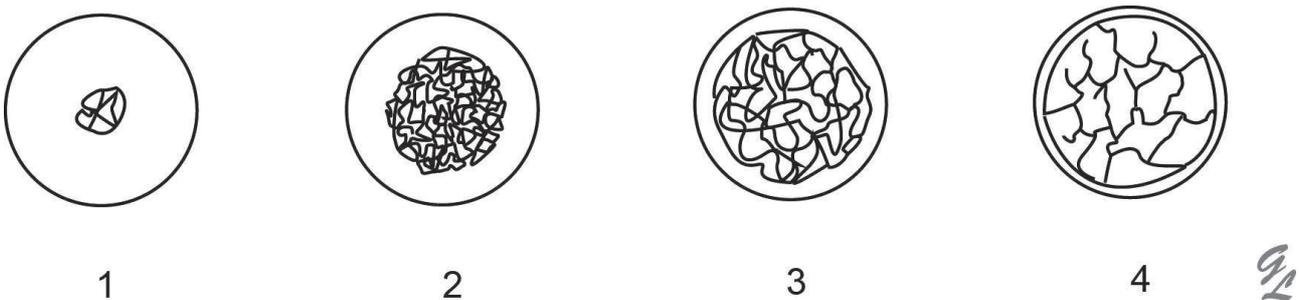


Figure 1 : Schématisation des quatre types osseux selon Lekholm et Zarb.(6)

La qualité osseuse n'est cependant pas toujours évidente à évaluer radiologiquement et c'est souvent lors du forage qu'elle est révélée au praticien.

En fonction de la quantité osseuse :

- A : Résorption faible de l'os alvéolaire.
- B : Résorption modérée de l'os alvéolaire. La crête a une forme de lame de couteau.
- C : Résorption importante de l'os alvéolaire.
- D : Résorption modérée de l'os basal.
- E : Résorption importante de l'os basal. Dans ce cas, il faut faire attention à la proximité du nerf alvéolaire.

La classification de Misch (7)

Dans cette classification, Misch (1987) établit 4 catégories en fonction de la hauteur disponible entre la crête alvéolaire et le plancher sinusien (Fig.2).

Elle est fondamentale lorsque les secteurs postérieurs du maxillaire sont implantés. Elle permet également de définir les différents choix thérapeutiques en fonction de l'os restant. Elle est comme suit :

- **SA 1** : la hauteur osseuse disponible, entre le plancher sinusal et le sommet de la crête maxillaire est supérieure ou égale à 10 mm => Mise en place d'implant de manière habituelle.
- **SA 2** : la hauteur osseuse disponible est entre 8 et 10mm => L'élévation de la membrane sinusienne, de 1 à 2 mm par voie, peut être indiquée avec pose simultanée d'implants.
- **SA 3** : la hauteur est entre 5 à 8mm => indication d'un comblement sinusien et de pose simultanée.
- **SA 4** : la hauteur est inférieure à 5mm => L'abord doit être latéral et la pose d'implant doit être différée.

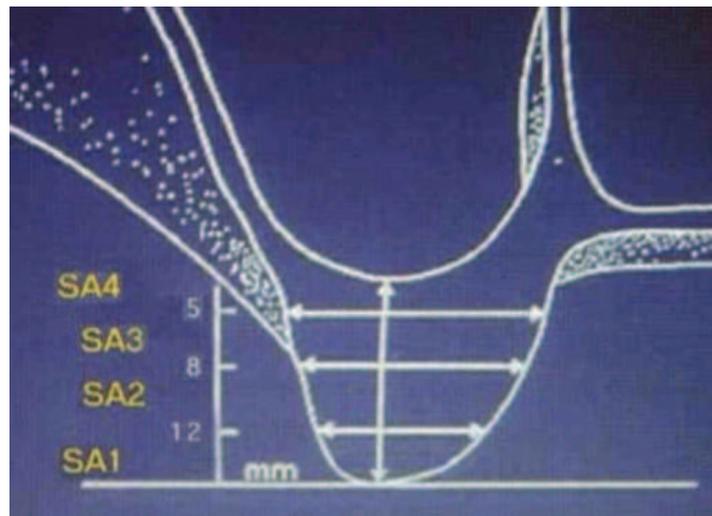


Figure 2 : Classification de Misch du volume osseux sous sinusien (7)

La classification de Trisi & Rao (8)

Trisi et Rao, en 1999, ont défini une classification clinique de la densité osseuse résiduelle. Pour cela, ils ont comparé la résistance tactile de l'os lors du forage (Fig.3).

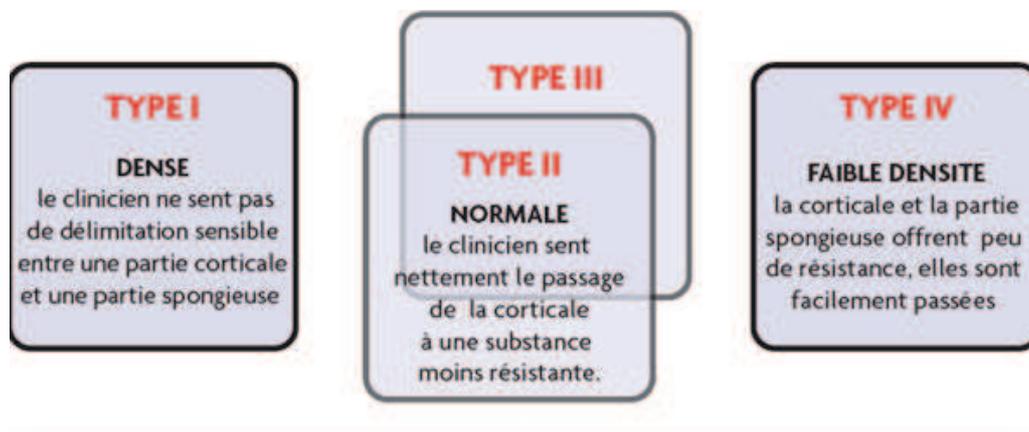


Figure 3 : Classification simplifiée de la densité osseuse selon Trisi et Rao.(8)

c) La répartition des différents types osseux au maxillaire et à la mandibule

De nombreux auteurs ont mis en évidence la répartition des différents types osseux au niveau des maxillaires. En effet, la qualité de l'os alvéolaire diffère en fonction de sa position. Il faut noter :

- Un os constitué presque exclusivement d'os cortical au niveau de la région symphysaire mandibulaire (**type 1 de Lekholm et Zarb**).
- Un os cortical épais entourant un cœur spongieux à trabéculations denses dans le secteur prémolaire maxillaire (**type 2**).
- Un os cortical fin entourant un cœur spongieux à trabéculations denses au niveau du secteur postérieur mandibulaire et antérieur maxillaire (**type 3**).
- Un os cortical fin entourant un os spongieux peu dense (région postérieure maxillaire) (**type 4**). (6)

Truhlar R. et al. en 1993 ont étudié la répartition des différents types osseux dans les maxillaires. (9)

D'après ces études, les schémas et tableaux suivants ont pu être établis et permettent d'imager cette répartition de manière claire et synthétique (Fig. 4.5)(Tableau1).

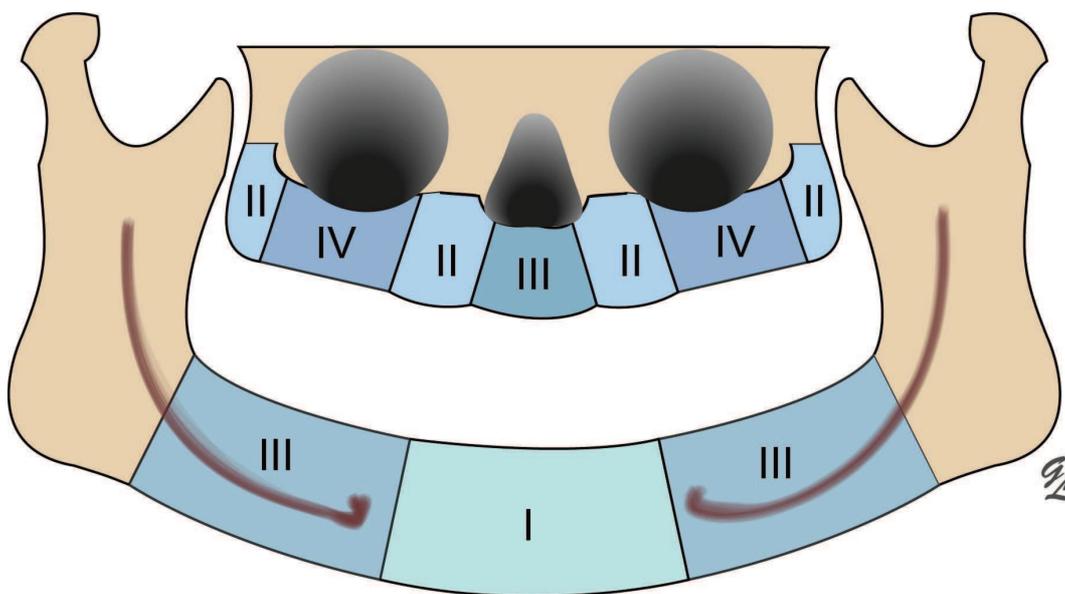


Figure 4 : Répartition des types osseux au maxillaire et à la mandibule (9)

	Maxillaire antérieur	Maxillaire postérieur	Mandibule antérieure	Mandibule postérieure
Type 1	0%	0%	6%	3%
Type 2	25%	10%	66%	50%
Type 3	65%	50%	25%	46%
Type 4	10%	40%	3%	1%

Tableau 1 : Répartition osseuse par secteur (9)

En résumé :

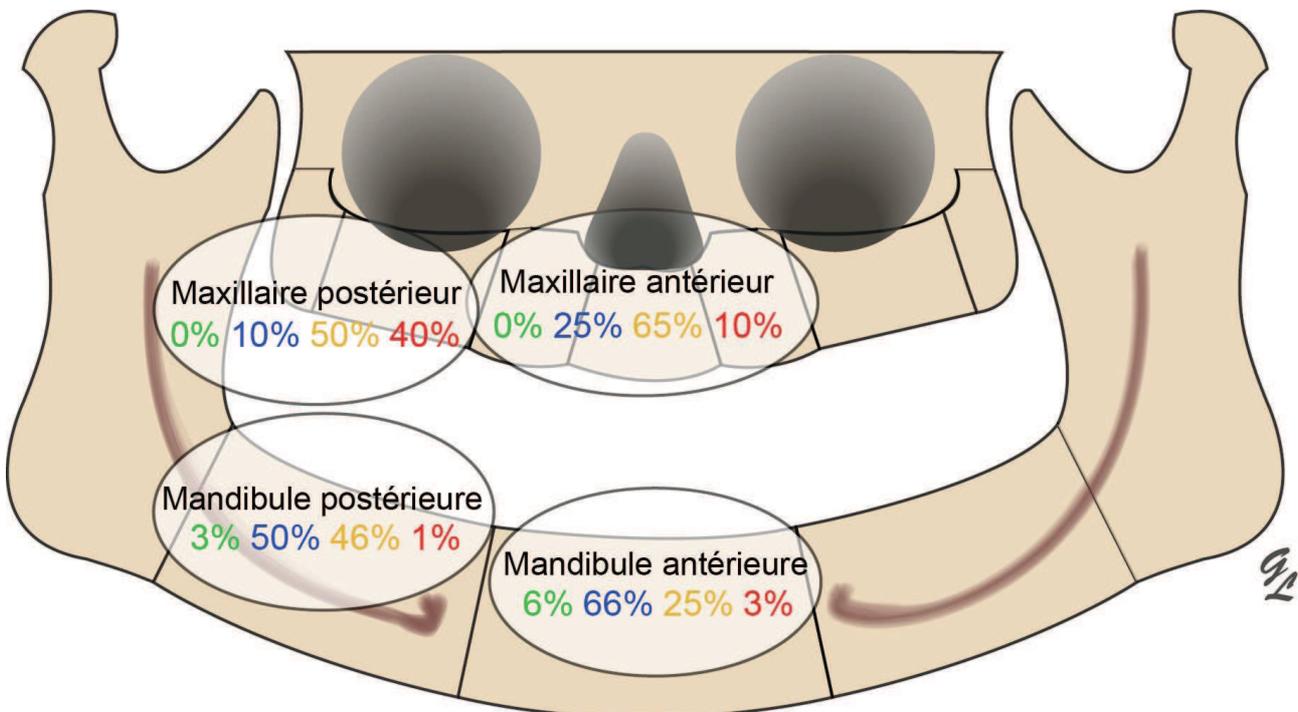
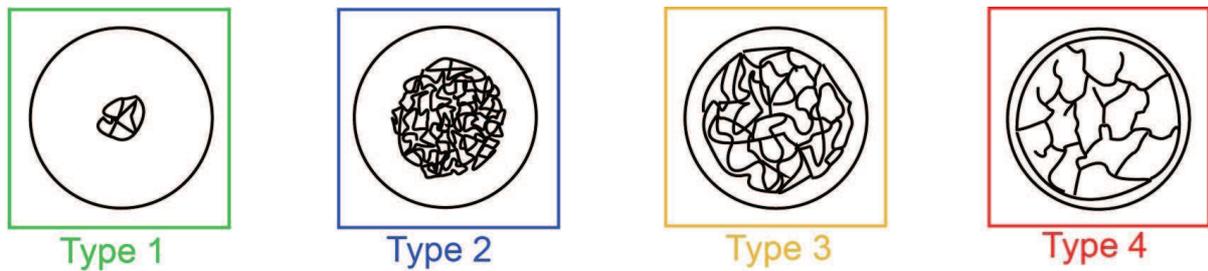


Figure 5 : Répartition des types osseux selon Truhlar et al. (10)

d) La résorption osseuse post-extractionnelle

L'os alvéolaire subit une fonte osseuse à la suite de l'extraction dentaire quelle que soit l'arcade concernée. Cette résorption se traduit par une diminution du volume osseux tant au niveau vertical qu'horizontal, au dépend de la corticale vestibulaire. (11)

Elle est qualifiée de chronique, progressive, irréversible, cumulative et d'origine multifactorielle. La diminution de ce volume osseux concerne les parties vestibulaire, linguale et crestale de la crête. Elle varie d'un individu à l'autre, sur un même individu, dans le temps et selon sa position.

Tous les auteurs s'accordent pour dire que la résorption est très importante au cours de la première année qui succède à l'extraction, plus particulièrement pendant les premiers mois. (12) (13) (14)

De plus, cette résorption est la résultante des fonctions qui lui sont soumises (Loi de Wolff) en interaction avec les quatre co-facteurs suivants (15) (16) :

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

Atwood DA. (1973) classifie les différents stades que connait une crête osseuse à la suite d'une extraction. (Fig.6). (15)

- Stade 1 : Pré extraction (dent encore sur l'arcade)
- Stade 2 : Post extraction
- Stade 3 : crête haute bien arrondie
- Stade 4 : crête en lame de couteau
- Stade 5 : crête basse bien arrondie
- Stade 6 : crête dépressive (concave)

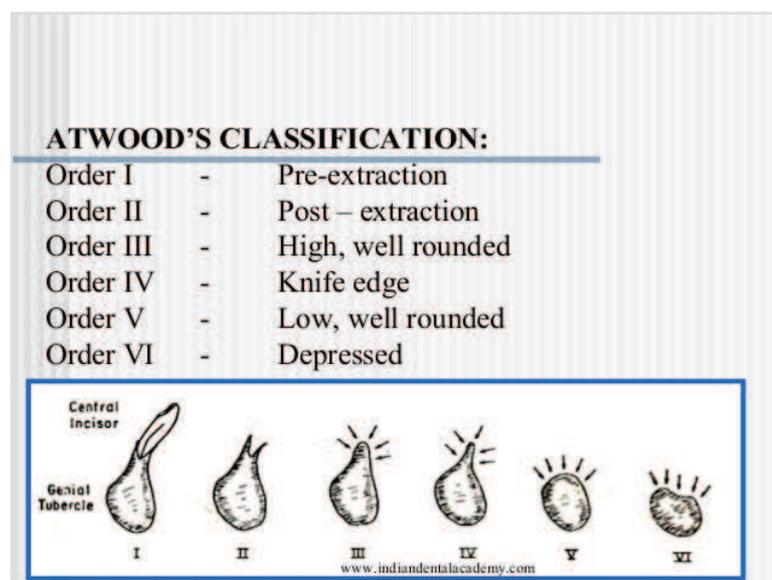


Figure 6 : évolution d'une alvéole à la suite d'une extraction (15)

Caplanis et al, en 2005, ont élaboré une classification des défauts osseux immédiatement post-extractionnels, afin de simplifier le choix du traitement implantaire. La classe d'appartenance de l'alvéole est établie directement après l'extraction, et ce travail peut être résumé ainsi (17) :

Type de défaut	Evaluation générale	Parois affectées	Perte tissus durs	Biotype gingival	Distance gencive marginale -crête	Esthétique des tissus mous	Recommandation de traitement
EDS1	Alvéole parfaite sans dommage. Dent monoradiculée	0	0mm	épais	0 à 3mm	Prédictible	Chirurgie atraumatique Implantation immédiate
EDS2	Léger dommage d'os crestal ou interproximal. Pluriradiculée	0 à 1	0 à 2mm	épais ou fin	3 à 5mm	Gérable mais non prédictible si en 1 étape	Préservation du site (biomat, membrane) ou implantation immédiate
EDS3	Dommage modéré	1 à 2	3 à 5mm verticale et/ou horizontale	épais ou fin	6 à 8mm	Léger compromis à prévoir. Risque de récession et exposition de l'implant	Préservation du site avant implantation
EDS4	Dommage sévère	2 et plus	≥ 6mm verticale et/ou horizontale	épais ou fin	≥ 9mm	Compromis	Préservation Augmentation puis implantation

Tableau 2 : conduite implantaire à tenir en fonction de l'état du site (17)

2) L'ostéointégration

a) Principes

L'ostéointégration est caractérisée par une coaptation directe structurale et fonctionnelle entre l'os vivant et la surface implantaire. (18)

Elle est le résultat d'une régénération osseuse primaire directe sur l'implant. Albrektsson et Jacobson (1987) décrivent l'ostéo-intégration comme étant un processus de cicatrisation par lequel une fixation rigide et asymptomatique d'un matériau alloplastique est établie cliniquement et maintenue dans le tissu osseux pendant la charge fonctionnelle. (19)

La définition actuelle de l'ostéo-intégration est « une jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant mis en charge » (Brånemark et al., 1985). (20)

Albrektsson et al. ont défini les paramètres de succès de l'ostéointégration en 1986. Pour ces auteurs, il existe cinq paramètres pouvant influencer le pourcentage de liaison os/implant (21) :

1. Le matériau implantaire et sa forme

Le matériau de référence est le titane. Concernant la géométrie, la forme de vis donne un meilleur ancrage car elle augmente la surface de contact, la résistance aux forces de cisaillement, la distribution aux forces dans le tissu osseux et la stabilité primaire.

2. L'état de surface implantaire

L'état de surface implantaire influence grandement la réponse osseuse. (1) Ainsi, un implant en titane est recouvert par une couche d'oxyde qui entre la première en contact avec les tissus. Ces oxydes de surface forment des interactions avec des ions minéraux.

3. L'état du site receveur

Pour obtenir une ostéointégration de qualité et la maintenir dans le temps, le site receveur doit être parfaitement sain. D'autre part, certaines pathologies infectieuses ou inflammatoires, locales ou générales peuvent influencer la qualité de l'ostéointégration et son maintien à long terme.

4. La technique chirurgicale

Une technique chirurgicale rigoureuse et le respect du protocole d'asepsie sont des prérequis essentiels pour obtenir une réponse correcte du site receveur. Pour que la chirurgie soit la moins traumatisante possible pour le tissu osseux, le praticien doit utiliser des forets affûtés à vitesse lente avec un refroidissement approprié et réaliser un forage pas à pas accompagné d'une puissance modérée.

5. Le temps de cicatrisation

Brånemark et al.(1969,1977) ont introduit le principe d'une chirurgie en deux étapes pour permettre à l'implant de s'unir à l'os avant que la mise en charge véritable soit autorisée. Cependant, il est possible dans certains cas, en fonction de la structure osseuse et du type de charge qui lui est appliquée, de réaliser une chirurgie en un seul temps. C'est cela qui est étudié dans cette thèse, au niveau du secteur postérieur. (22) (1)

Pour une ostéointégration réussie, la **stabilité primaire** (mécanique) doit être obtenue initialement, puis viendra la **stabilité secondaire** (biologique).

La **stabilité primaire** est définie comme étant le degré d'ancrage mécanique établi au terme de la pose de l'implant.

Elle est maximale lors de la pose et diminue progressivement au cours du processus de remodelage osseux.

La stabilité primaire de l'implant est en effet un paramètre fondamental qui participe au succès de l'ostéo-intégration. (23) (21)

Dans les années 1980, l'obtention de cette stabilité dépendait essentiellement de la densité osseuse et d'une technique chirurgicale précise. De nouveaux concepts, mis au point au cours de la dernière décennie, ont permis d'optimiser l'ancrage primaire des implants :

- adaptation de la séquence de forage et de la technique chirurgicale ;
- morphologie implantaire macroscopique (cf III.a) ;
- état de surface rugueux microscopique. (cf III.a) ;

Cependant, lors de la diminution de la stabilité primaire apparaît la stabilité secondaire dite biologique (Fig.7). (24)

En effet, suite à la cicatrisation primaire, la **stabilité secondaire** est déterminée par la réponse biologique au traumatisme chirurgical, les conditions de cicatrisation ainsi que par le matériau dont est fait l'implant. Enfin, la formation et le remodelage de l'os à l'interface implantaire conduisent à une surface de contact os-implant plus étendue. Cependant, après le traumatisme chirurgical, une surcharge au niveau de l'implant, un phénomène infectieux ou l'utilisation de matériaux non-biocompatibles peuvent être à l'origine de résorption osseuse, de diminution de la stabilité de l'implant, et dans certains cas, d'encapsulation fibreuse et perte totale de la stabilité, c'est-à-dire l'échec implantaire.

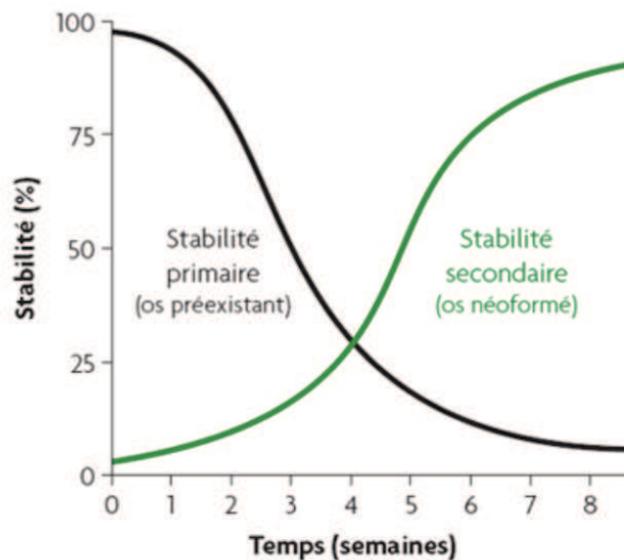


Figure 7 : Schéma de l'ostéointégration implantaire (24)

b) Critères d'Albrektsson

La validation de l'ostéointégration se fait généralement de manière clinique et radiologique selon les critères dictés par Albrektsson en 1986 (21) :

- Absence de mobilité de l'implant : mobilité de l'implant isolé, non relié, ne dépassant pas la marge de 50 microns (μ).
- Absence de zones radio-claires autour de l'implant, sur un cliché rétro-alvéolaire de bonne qualité, exempt de distorsion, présentant une définition suffisante.
- Absence de signes cliniques subjectifs et objectifs persistants et/ou irréversibles, tels douleur (spontanée ou provoquée lors de la percussion), infection, nécrose tissulaire, paresthésie ou anesthésie de la zone implantée, communication bucco-sinusienne ou bucco-nasale, effraction du canal dentaire inférieur.

- Au cours de la première année de mise en fonction de l'implant, la perte osseuse est au maximum égale à 1.5 mm. Ensuite, la perte osseuse marginale doit être inférieure à 0,2 mm entre deux examens espacés d'un an. Cependant, ce critère concernant la perte osseuse marginale (inférieure à 1.5 mm durant la première année de mise en fonction puis inférieure à 0.2 mm par an) doit être remis en question. En effet, les nouvelles formes d'implants, leurs états de surface rugueux, la fiabilité de connexions prothétiques, le concept du platform-switching permettent d'optimiser la cicatrisation osseuse, de raccourcir le temps de cicatrisation et de limiter la perte osseuse péri-implantaire.

3) Historique des traitements par extraction et implantation immédiate

Avant les études du professeur Brånemark, les différents auteurs cherchaient à obtenir une interface fibreuse entre l'os et l'implant. En effet, ils pensaient que ce pseudo-ligament péri-implantaire aurait le même effet sur l'implant que le ligament alvéolo-dentaire sur la dent. (23)

Par la suite, « l'ostéo-intégration » a été définie par Brånemark comme étant une apposition osseuse directe sur la surface implantaire (1), puis elle a pris la dénomination « d'ankylose fonctionnelle » (25).

L'école suédoise du professeur Brånemark préconisait un enfouissement total de l'implant nécessitant deux temps chirurgicaux. La mise en place en un seul temps chirurgical est, ensuite, décrite dans les années 1970 par Schroeder, en 1976, puis Ericsson (1994). (25) (26)

La thérapeutique implantaire à visée immédiate post-extractionnelle a, elle, été initiée en 1976 par Schulte et Heimke avec l'utilisation d'un implant composé de céramo-alumine dénommé implant de Tübingen. (27)

Cet implant se caractérisait par une partie endo-osseuse constituée de cylindres présentant des lacunes destinées à augmenter la surface implant/os (augmentation de 45,4 % par rapport à la surface radiculaire). La forme de l'implant quasi homothétique de la racine dentaire à remplacer, simplifiait la technique opératoire. La technique d'implantation se déroulait alors en deux temps avec un délai de trois mois dévolu à l'ostéointégration de l'implant et à la cicatrisation, avant la pose de la supra structure prothétique. Le corps de l'implant de Tübingen est construit de telle façon que la plus grande partie de sa surface soit en contact avec l'os, et possède un sillon supra alvéolaire circulaire dans lequel le bord gingival s'insère. Les études préliminaires réalisées sur des animaux et les examens expérimentaux de contrôle chez l'homme montraient qu'il y avait une fixation osseuse de l'implant. Des

contrôles cliniques sur une période de quatre ans ont montré d'excellents résultats.

Après 6 années, le taux de succès était de 97 %.

Dans les années 2000, certains praticiens commencent à procéder à une mise en esthétique (non fonctionnelle), en édentement unitaire le même jour que la pose de l'implant. Cette proposition thérapeutique concernait seulement le secteur antérieur. (28)

III. REVUE DE LITTERATURE ET RESULTATS

1) Au niveau implantaire

a) Localisation et positionnement de l'implant

Après une extraction dentaire, l'alvéole présente un diamètre souvent supérieur à celui de l'implant choisi. De plus, l'axe de la racine est la plupart du temps différent de celui du positionnement idéal de l'implant.

Lors de l'acte chirurgical, le forage a donc une importance capitale, fondé sur deux objectifs :

- Obtenir la stabilité primaire de l'implant

Un minimum de 4 mm d'os résiduel au-delà de l'apex de la dent est nécessaire pour obtenir un ancrage de l'implant et espérer obtenir une stabilité primaire suffisante. (29)

Le protocole d'extraction implantation immédiate sera donc contre-indiqué pour les dents présentant un rapport étroit avec une structure anatomique noble tel que le nerf alvéolaire inférieur par exemple, les sinus maxillaires, les fosses nasales, ou encore les dents incluses. (30)

- Obtenir un résultat esthétique de la réhabilitation prothétique sur le long terme

Afin d'optimiser les résultats esthétiques, le positionnement de l'implant doit répondre à des règles précises (31) (32) :

- **Dans le sens sagittal**, l'implant doit être positionné au moins à 2 mm du rebord vestibulaire pour pouvoir reproduire un profil d'émergence correct et éviter le risque de perforation de la corticale vestibulaire pendant le forage,

ainsi que sa résorption à moyen terme. Pour cela, l'implant doit être mis en place en étant au contact de la paroi palatine ou linguale de l'alvéole (Fig.8). (33) (24)



Figure 8 : Schéma de la position sagittale de l'implant dans l'alvéole

- **Dans le sens vertical**, le positionnement de l'implant et son enfouissement influencent le rendu esthétique puisqu'ils permettent de gérer, la hauteur de la couronne clinique, le profil d'émergence, la position du zénith gingival ainsi que l'alignement des collets.

Le col implantaire doit se situer à 2-3mm sous la jonction amélo-cémentaire des dents voisines. Cela variera en fonction de la dent à restaurer.

- **Dans le sens mésio-distal**, les distances de sécurité doivent être respectées : 1,5 mm entre une dent et un implant et 2,5 à 3mm entre deux implants (soit 7 mm de centre à centre)(Fig.9). (34)

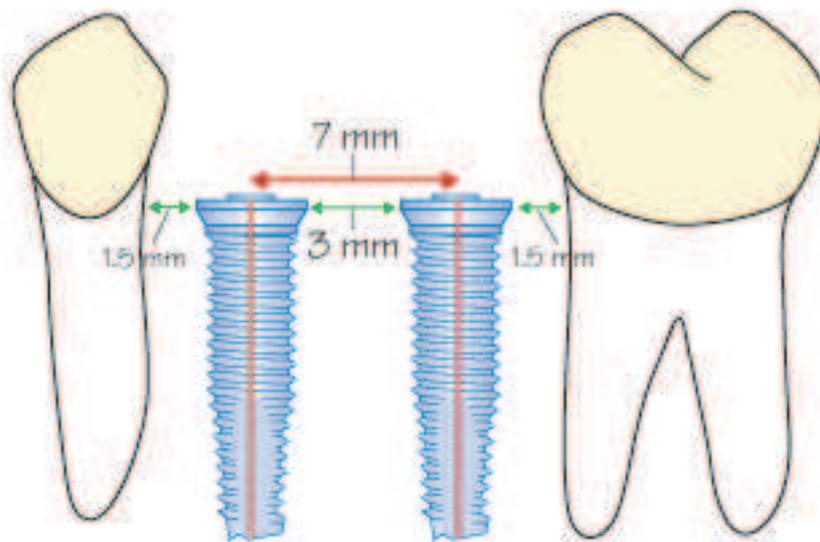


Figure 9 : Schéma des distances de sécurité inter-implants et entre une dent et un implant

Dans le cas des dents pluriradiculées, le forage doit se situer au niveau de l'os inter-radicaire que le praticien aura tenté de préserver lors de l'extraction (Fig.10). (35) (36) (37)

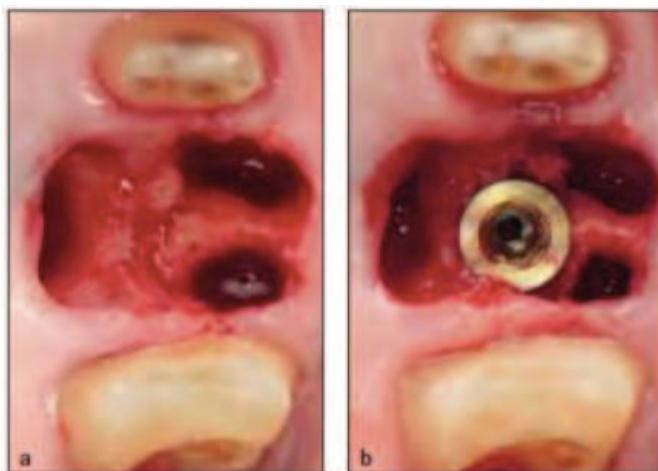


Figure 10 : Positionnement de l'implant dans l'os intraseptal (38)

C'est pourquoi il est impératif de réaliser une avulsion dentaire atraumatique et de tout mettre en œuvre pour conserver le septum osseux.

L'avulsion atraumatique nécessite certaines précautions de la part du praticien. Ainsi l'utilisation d'instruments fins est préférée. Par exemple, il peut être conseillé d'utiliser une lame de bistouri lors de la syndesmotomie. La luxation quant à elle se fera à l'aide de périotomes et d'élévateurs fins. Il est également préférable d'éviter la réalisation d'un lambeau vestibulaire. En effet, Fickl et al. (2008) puis Blanco et al. (2008) ont démontré que l'élévation d'un lambeau muco-périosté accentuait la résorption post-extractionnelle dès lors que le périoste avait été décollé. (39) (40)

Aussi, l'alvéolectomie est à éviter. Lorsqu'il est nécessaire, le fraisage devra se faire au détriment de la dent plutôt que celui de l'os.

Concernant les dents pluriradiculées, la séparation radiculaire doit être pratiquée dès que l'extraction simple semble compromise (Fig.11). Etant une des techniques de préservation osseuse, il serait judicieux de la réaliser de façon systématique.

Le recours à la piézotomie peut être indiqué pour la préservation alvéolaire. En effet, l'utilisation d'un bistouri ultrasonore pour les avulsions dentaires présente de nombreux avantages comme une finesse de coupe, ce qui permet de tracer des tranchées étroites, et donc peu délabrantes, dans l'os alvéolaire. (41)



Figure 11 : séparation radiculaire d'une première molaire maxillaire (42)

b) Caractéristiques de l'implant

L'application du protocole d'extraction - implantation immédiate en secteur postérieur nécessite en général l'utilisation d'implant répondant à un cahier des charges précis. Ils doivent être de préférence :

- De forme conique

L'implant occupera harmonieusement le volume laissé disponible par la dent extraite. De plus, par sa forme, il permettra d'obtenir une meilleure stabilité primaire en entraînant une condensation osseuse à la fois verticale et horizontale. Il sera également plus facile de contrôler l'axe et l'enfouissement de l'implant. (24).

Aussi, dans les zones postérieures, avec des dents pluriradiculées présentant donc un septum osseux, un implant conique s'accrochera mieux dans le puit de forage sans déraiper dans les alvéoles adjacentes. (43)

Enfin, le fait que le col soit plus large que le corps apporte un profil d'émergence plus adapté aux molaires.

- De large diamètre

L'avantage des implants de large diamètre est leur résistance à la fracture que ce soit au niveau de l'interface implant/pilier ou de l'implant dans son intégralité. Ceci est particulièrement intéressant en présence d'une connexion interne qui a tendance à fragiliser le col de l'implant. (44)

De plus, le col implantaire rentre le plus souvent en contact avec l'os cortical qui est plus favorable à l'obtention d'une meilleure stabilité primaire. (45)

Les implants de large diamètre facilitent aussi au niveau des secteurs molaires l'obtention d'un profil d'émergence plus adapté à la forme des dents.

- De longueur suffisante

L'implant choisi doit avoir une longueur minimale de 10mm pour améliorer l'ancrage dans l'os et donc optimiser la stabilité primaire. En effet, la surface de contact os-implant est directement corrélée à la longueur de l'implant. De plus, l'implant doit être ancré au-delà de l'alvéole existante de quelques millimètres. (29)

- Auto-taraudant

Cela permettra de parfaire un contact intime os/implant le jour de la pose et d'insérer l'implant dans le forage sans exercer de pressions excessives sur les cellules osseuses (Fig.12).



Figure 12 : L'implant NobelActive 5,5mm (Nobel Biocare) remplit l'ensemble des conditions énumérées précédemment. Sa conicité produit une condensation osseuse progressive, tandis que ses lames de forage apicales permettent une ostéotomie réduite.

c) Aménagement de l'alvéole

En premier lieu, l'aménagement de l'alvéole passe par une préservation maximale de l'os. C'est pourquoi, il est impératif de réaliser des extractions atraumatiques.

Le contrôle de l'intégrité des tables osseuses après extraction peut se faire à l'aide d'une sonde ou d'une jauge de profondeur.

En fonction de la situation clinique, les précautions à prendre pour mettre en œuvre le protocole d'extraction-implantation immédiate pourront légèrement différées.

- **En présence d'une infection péri-apicale**

En présence d'une infection, un grand nombre d'auteurs se contestent.

Traditionnellement, les sites d'extractions sont curetés minutieusement afin que la totalité des tissus mous et des tissus de granulations éventuellement présents soient éliminés.

Cependant, l'implantation sur site infecté fait preuve de beaucoup de discussions. En effet, la présence d'une infection représente une contre-indication relative en implantologie.

Certains auteurs comme Schwartz et al. (1997) ou Becker et al (1990) en sont venus à la conclusion que les sites opérés devraient être exempts d'infection pour placer des implants immédiatement après extraction, car les sites présentant une pathologie péri-apicale pourraient compromettre l'ostéointégration de l'implant. (46) (47) (48)

La parodontite a également été corrélée à un risque accru de défaillance de l'implant. (49) (50)

La présence de micro-organismes ou de composants pro-inflammatoires peut constituer un facteur de risque de contamination de l'implant au cours

de l'ostéo-intégration ou d'une résorption osseuse accrue par l'inflammation. (47) (51) (52)

Donc de manière générale, il faut retenir que lorsque le site à opérer présente une infection, l'implantation immédiate est contre-indiquée. (53)

Le problème étant que la dent indiquée pour l'extraction est logiquement non conservable et donc fréquemment infectée. Peut-on alors appliquer le protocole d'extraction-implantation immédiate dans ce cas ? Si oui, quelles sont les précautions à prendre ? Ce débat prend donc une position centrale en implantologie.

Hita-Higlesias C et al. en 2016 ont mis en évidence une différence significative de succès entre implantation immédiate sur site sain ou sur site infecté (sain = 98,1% / infecté = 90,8%). (54)

Cependant de nombreuses études contredisent ces résultats.

En effet, Truninger TC et al. (2011) ont démontré un taux de succès de 100% à 3 ans concernant 29 implants posés immédiatement sur des sites présentant une infection péri apicale d'origine endodontique. Après avoir réalisé une extraction atraumatique et un curetage minutieux pour éliminer les tissus de granulation, une solution de chlorexidine à 0,2% a été injectée dans l'alvéole. Ensuite, du bio-oss d'origine bovine ainsi qu'une membrane de collagène ont été mis en place. (55)

Anitua E. et al. (2016) ont eux obtenu 95,8% de survie à 5 ans en comparant des implants courts posés sur sites cicatrisés avec des implants longs immédiatement implanté sur sites infectés (d'origine endodontique) le jour de l'extraction dentaire. (56)

Un taux de succès similaire (98,4%) est rapporté par Del Fabbro et al. Dans leur étude, après un curetage minutieux des tissus infectés, une mise en place dans l'alvéole de plasma riche en facteurs de croissance (PRGF) est effectuée pour améliorer la cicatrisation. (57)

Un pronostic plus réservé est émis par Chrcanovic BR et al. (2015) qui préconisent la réalisation de davantage d'études pour arriver à une conclusion définitive. Ils ajoutent néanmoins d'irriguer l'alvéole avec une solution de chlorhexidine à 0,12%. (58)

De nombreux auteurs rapportent donc des taux de succès très importants et mettent en avant les nombreux avantages de ce protocole.

Ce protocole est décrit plus précisément par Casap et al. en 2008. (59) En effet, un débridement méticuleux de l'alvéole est réalisé en association avec une légère alvéolectomie périphérique de l'alvéole pour assurer une élimination complète des tissus infectés. A l'aide d'une membrane, une régénération osseuse guidée y est ajoutée pour soutenir la guérison osseuse des défauts alvéolaires entourant le site d'implantation. Une antibiothérapie pré- et post-opératoire a également été administrée.

Selon eux, les avantages principaux d'une implantation immédiate sur site infecté est la diminution du nombre de procédures chirurgicales ainsi qu'une diminution du nombre de traitements antibiotiques.

Egalement, le rinçage de l'alvéole avec une solution saline additionnée de 50 mg/ml de chlorhydrate de tétracycline en site infectés après curetage minutieux est préconisé par Novaes et al. (2003)(Fig.13). (60)



Figure 13 : Curetage alvéolaire post-extractionnel

Zhao D. et al. en 2016 ont conclu dans leur méta-analyse que l'implantation immédiate sur sites infectés apporte un maintien des parois alvéolaire, préserve l'esthétique et réduit le temps de traitement. Cependant, leur étude suggère que le risque de perte de l'implant est plus élevé sur sites infectés. (61)

En raison des risques d'échecs, la problématique de l'implantation dans des sites infectés (d'origine endodontique) n'est pas encore résolue. De nombreux facteurs sont à prendre en compte et aucun protocole précis, fiable et reproductible n'a été décrit.

- **En présence d'un « gap »**

Lors de l'application d'un protocole d'extraction-implantation immédiate, il est courant d'obtenir un espace, appelé « gap », entre l'implant et les parois de l'alvéole, surtout en vestibulaire. Ces « gaps » doivent être comblés ou non par un matériau de comblement osseux très peu résorbable, associé ou non à une membrane permettant une régénération osseuse guidée. (Fugazzotto et al. 2005) (Fig.14). (62)

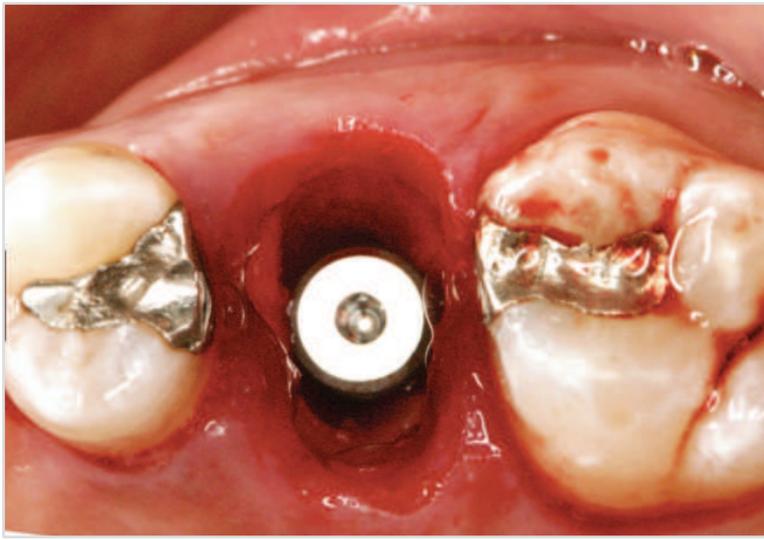


Figure 14 : Présence d'un gap vestibulaire et lingual entre l'implant et les parois osseuses

D'après Buser et al. (2009), les membranes ont un triple rôle (Fig.15) :

- * prévenir la prolifération des cellules à partir de la muqueuse de recouvrement et favoriser la migration des cellules issues des espaces médullaires dans le caillot habitant le site ;
- * stabiliser la greffe osseuse et le caillot ;
- * s'opposer à la résorption de la crête. (63)



Figure 15 : Mise en place dans l'alvéole d'un comblement osseux associé à une membrane

Fugazzotto et al. en 2005, ont établi une conduite à tenir en fonction de l'état de l'alvéole et de la taille des gaps. La zone de l'arcade dentaire où l'implantation a lieu est également importante dans la décision des techniques associées à la pose implantaire (Fig.16-17)(62) :

- En secteur esthétique,

Lorsque les parois alvéolaires sont intactes avec une hauteur satisfaisante de l'os proximal, le choix des techniques utilisées se fera en fonction biotype gingival et osseux du patient. En revanche si les parois alvéolaires sont endommagées, avec les os proximaux intacts mais avec un défaut horizontal péri-implantaire (« gap ») entre 3 et 5 mm., alors un comblement des gaps est recommandé et doit être recouvert par une membrane résorbable ou renforcée en titane.

- En dehors du secteur esthétique,

Lorsque les parois alvéolaires sont intactes avec une bonne hauteur des murs proximaux alors le traitement est dépendant de la taille des « gaps » En revanche, si les parois alvéolaires sont touchées, l'extraction et implantation immédiate doit être associée à une greffe osseuse, elle-même recouverte par une membrane renforcée en titane. La taille des défauts péri-implantaires doit par la suite être évaluée, afin de sélectionner la technique de gestion des « gaps » idéale :

* En présence de « gaps » de taille horizontale $\leq 2\text{mm}$ avec les 4 murs alvéolaires intacts, alors la cicatrisation du défaut pourra se faire spontanément (64) (65) (66) (67)

Cette guérison spontanée est, selon Covani et al., favorisée par 3 facteurs essentiels : la stabilité implantaire, la fermeture primaire du site implantaire mais aussi l'intégrité des parois alvéolaires qui sont indispensables au bon maintien du caillot sanguin. Dans ce cas là, les membranes ne jouent alors qu'un rôle secondaire dans la cicatrisation osseuse des défauts). (68) (69)

* En présence de « gaps » de taille horizontale >2mm, avec 3 ou 4 murs alvéolaires intacts, alors il est recommandé de combler les « gaps » et de recouvrir ou non ce comblement osseux par une membrane. (64) (65) (66) (66)

Cependant, lorsque l'alvéole présente moins de 3 murs et/ou si les « gaps » sont trop volumineux l'implantation immédiate est contre indiquée. (65) (66)

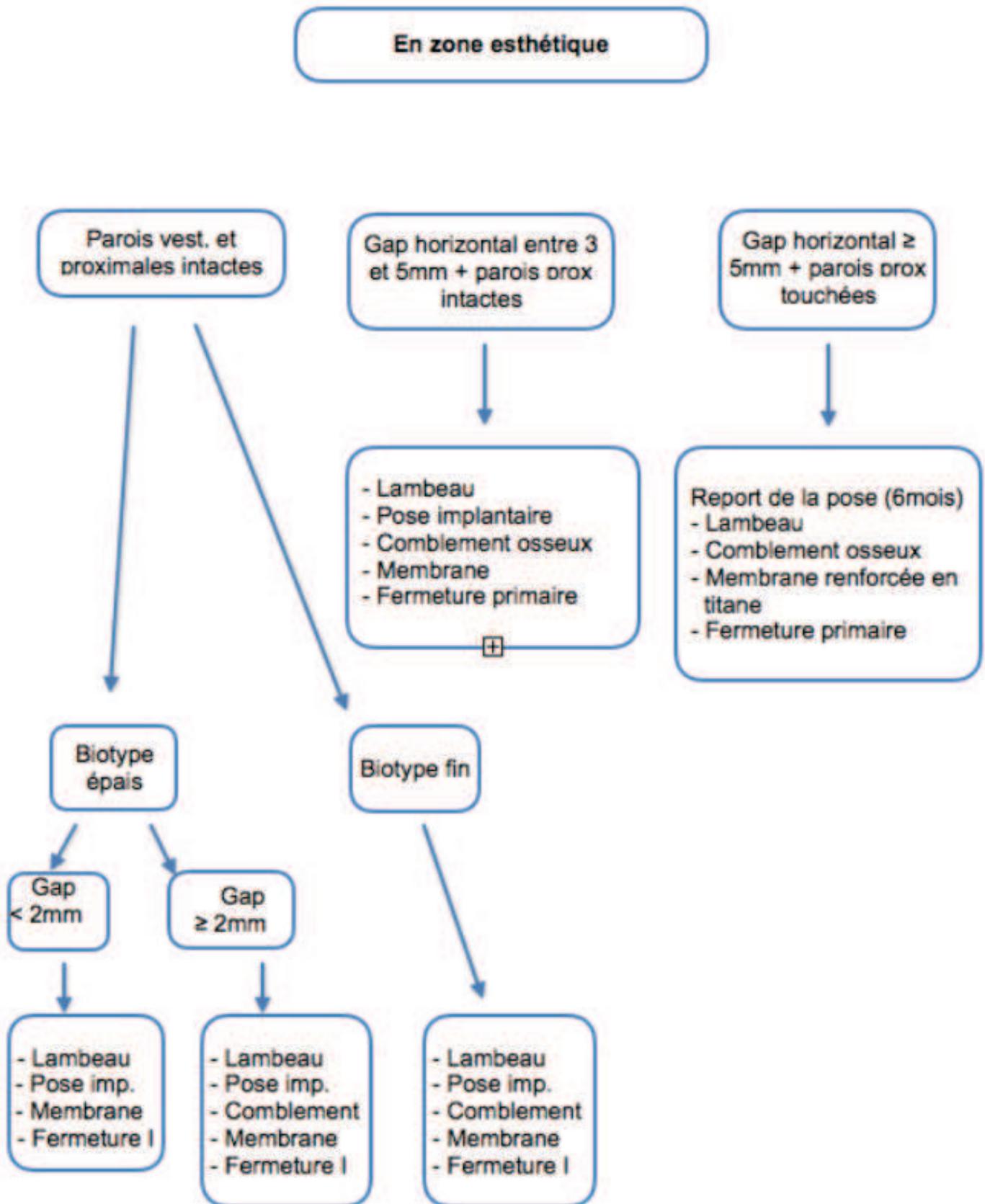


Figure 16 : Schémas de la conduite à tenir en zone esthétique selon Fugazzotto et al (2005) (62)

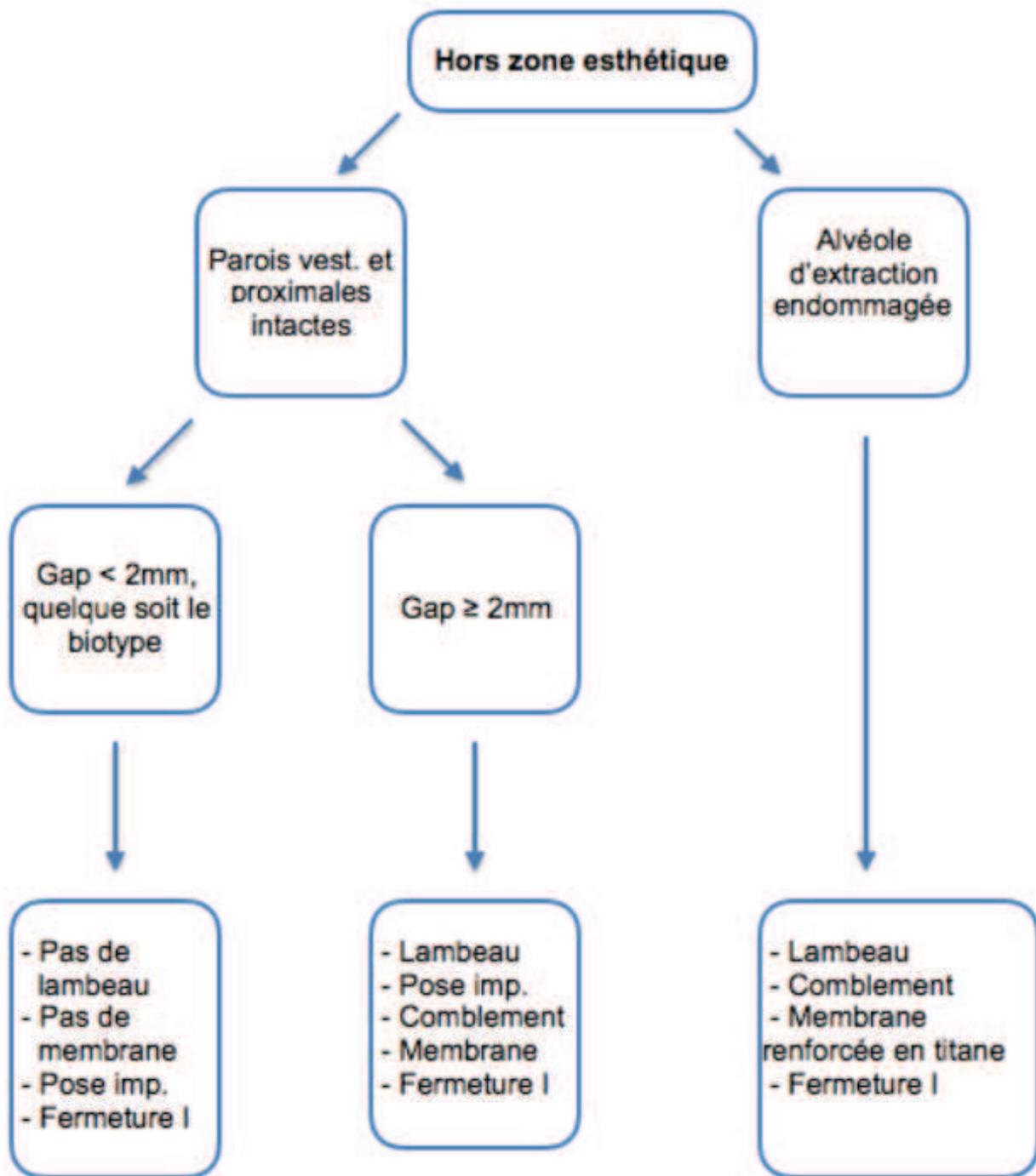


Figure 17 : Schéma de la conduite à tenir en dehors d'un secteur esthétique selon Fugazzotto et al (2005) (62)

2) Au niveau des tissus mous

a) Gestion pré-opératoire

Avant d'envisager la pose d'un ou plusieurs implants, il est impératif de procéder à un bilan et un assainissement complet de la cavité buccale.

Aussi, si le patient est atteint d'une maladie parodontale dite « active », cette dernière doit être prise en charge et stabilisée au préalable.

Le protocole d'extraction / implantation immédiate pourra être réalisé après ou de façon concomitante à la thérapeutique initiale sachant que la ou les dents à enlever constituent elles-mêmes des foyers infectieux.

b) Gestion per-opératoire

En cas d'un déficit en tissu kératinisé (présence de moins de 2mm de hauteur et d'épaisseur), il est courant de réaliser une chirurgie muco-gingivale en per-opératoire pour corriger ce défaut.

Cependant, de nos jours, la littérature montre qu'il est préférable de procéder à l'aménagement des tissus mous en pré-opératoire, en raison de l'instabilité des tissus (durs/mous) à la suite d'une extraction dentaire. (70) (71)

Toutefois, dans la zone péri-implantaire, la nécessité de la présence d'une certaine quantité de tissu kératinisé est controversée. Pour certains auteurs, il est nécessaire d'avoir une hauteur suffisante de tissu kératinisé autour des implants afin de limiter la survenue de récessions et de faciliter l'hygiène orale. (72) (73)

D'autres considèrent que l'absence de tissu kératinisé n'augmenterait pas l'indice de plaque et ne rendrait pas l'hygiène quotidienne plus difficile qui plus est pour les patients qui sont dans un programme de maintenance et qui ont reçu un bon enseignement à l'hygiène bucco-dentaire. Il en est de même pour l'inflammation. En effet, il a été remarqué qu'en présence d'une hygiène adaptée et d'un suivi régulier, l'absence de tissu kératinisé n'augmenterait pas l'indice de saignement. Mais si le contrôle bactérien quotidien venait à faiblir, une majoration de l'inflammation sur les sites sans tissu kératinisé serait observée, ce qui augmenterait le risque de mucosite ou de péri-implantite. (74) (75)

Néanmoins, Newman MG. et Flemming TF. en 1988, ont observé que lorsqu'un implant émerge dans une muqueuse kératinisée attachée, la maintenance se fait plus facilement et les tissus mous péri-implantaires résistent mieux aux agressions mécaniques que lorsqu'ils émergent au sein d'une muqueuse alvéolaire non kératinisée et mobile. (76) (73)

Il faut comprendre que la présence de tissu kératinisé ne modifie pas le succès de l'ostéo-intégration mais favorise son maintien dans le temps.

La greffe épithélio-conjonctive sera privilégiée afin d'augmenter la surface de gencive kératinisée et attachée autour des implants dans un but fonctionnel, et la greffe conjonctive afin d'épaissir la gencive péri-implantaire dans un but le plus souvent esthétique.

En résumé, la gencive kératinisée péri-implantaire a plusieurs fonctions (77):

- Elle permet d'améliorer l'intégration esthétique de la restauration prothétique
- Elle permet de conditionner le profil d'émergence
- Elle constitue un rôle de barrière contre l'inflammation
- Elle permet d'améliorer le maintien tissulaire gingival

- Elle permet de stabiliser la gencive marginale
- Elle est plus résistante aux agressions mécaniques que la muqueuse alvéolaire
- Elle permet de faciliter le contrôle de plaque quotidien par le patient
- Du fait de son épaisseur, supérieure à celle de la muqueuse alvéolaire, elle permet de masquer une éventuelle visibilité du pilier prothétique.
- Elle participe à l'espace de transition implant-prothèse.

c) Gestion post-opératoire (immédiat et à long terme)

Le remodelage des tissus mous après extraction dentaire est dépendant et intimement lié au remodelage des tissus durs.

Dans l'immédiat, suite à la pose de l'implant, deux possibilités s'offrent au praticien et préfigurent grandement l'état futur des tissus mous :

- **La mise en nourrice de l'implant (2 temps chirurgicaux) :**

- en cas de stabilité primaire insuffisante : $< 30 \text{ N/cm}$ (78) ;
- en cas de contraintes mécaniques supportées par l'implant lors du port d'une prothèse provisoire amovible ;
- en cas de problème esthétique ou fonctionnel engendré par l'émergence buccale du pilier de cicatrisation en titane ;

Cette option entraîne la réalisation d'un second temps chirurgical dont le but est de réaliser une amélioration et une augmentation des tissus mous.

Il faut noter que du fait du caractère parfois imprévisible de la cicatrisation parodontale à la suite du protocole d'extraction – implantation immédiate, il est courant de devoir réintervenir.

- **La deuxième possibilité est la mise en place d'un dispositif sur l'implant émergeant hors de la gencive, aussi appelé pilier de cicatrisation (un temps chirurgical) :**

Ce dispositif permet de guider la cicatrisation de la gencive et préparer l'émergence de la couronne. De plus, cela entraîne un gain de temps et permet d'éviter une réintervention (Fig.18).

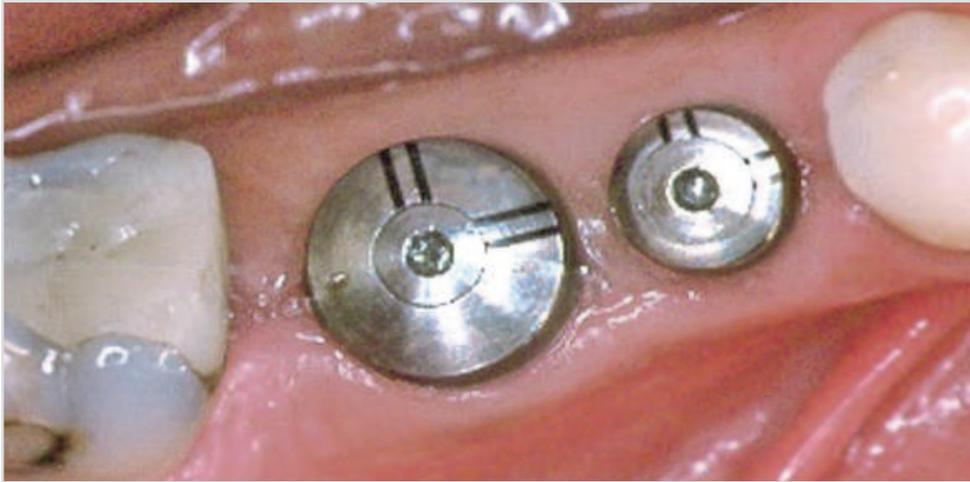


Figure 18 : Piliers de cicatrisation permettant de préparer les profils d'émergence adaptés

A long terme, une maintenance rigoureuse au niveau de l'hygiène bucco-dentaire est impérative. De nombreuses complications, voire même des échecs implantaires, sont liés à un brossage et une maintenance inadéquats.

Un contrôle régulier est préconisé avec une motivation à l'hygiène tous les 6 mois. (24)

Les indices de plaque et de la santé des tissus péri-implantaires (inflammation, exsudat, saignement) permettent d'évaluer avec précision la qualité de l'hygiène bucco-dentaire du patient.

Le praticien doit enseigner et répéter la méthode de brossage et l'utilisation de chacun des instruments de brossage (brosse à dents, fil dentaire et brossettes inter-dentaire). Il est également impératif de réaliser des

prothèses définitives avec l'aménagement des embrasures pour permettre un nettoyage adéquat de la zone.

Il est intéressant de comparer le comportement des tissus mous suite à une implantation immédiate ou différée.

En premier lieu, la gencive marginale est analysée.

Plusieurs facteurs influencent sa récession (79) :

- Biotype gingival : les biotypes fins sont plus susceptibles de subir des récessions.
- Le mur alvéolaire vestibulaire : une faible épaisseur de celui-ci, augmente les risques de récessions.
- Position du col implantaire : une position vestibulaire des implants entraîne davantage de récession gingivale et de résorption osseuse qu'un implant placé le long du mur lingual ou palatin.

Dans leur étude comparant l'état des tissus (durs et mous) autour du site implantaire entre implantologie conventionnelle et immédiate, S.T. Chen et D. Buser sont arrivés à la conclusion qu'on observe moins de récession gingivale lors de la pose différée par rapport à la pose immédiate. (67)

Au contraire, aucune différence significative dans la migration de la gencive marginale, après 2 ans de suivi postopératoire, entre la pose immédiate et différée des implants n'est distinguée dans l'étude de Palattella P. et al. en 2008. Lors de cette étude clinique, la pose implantaire est suivie immédiatement par une mise en esthétique. Dans le groupe d'implantation immédiate, une récession de 0.8 mm est mesurée, 0.6 mm dans le groupe d'implantation différée. Le remodelage papillaire ne présente également pas de différence esthétique entre les deux groupes. (80)

Cette conclusion est soutenue par Raes F et al. en 2008. En effet, la comparaison du niveau des tissus mous à 1 an post-opératoire entre implantation immédiate et conventionnelle témoigne de résultats relativement similaires avec seulement une minorité de cas montrant une récession avancée. La conclusion étant que le moment de la pose ne semble pas avoir un impact significatif quant à la présence de récession ou de l'état gingival. (81)

Une précision : Botticelli et al. en 2008 notent qu'après 5 ans de suivi postopératoire, les récessions gingivales en implantation immédiate sont davantage marquées à la mandibule par rapport au maxillaire. (82)

Comme énoncé précédemment, les risques de récessions augmentent chez les patients au biotype gingival fin et festonné. Fugazzotto et al., et Hämmerle et al. ont apporté des recommandations (62) (65) :

- Si biotype gingival fin et festonné et malgré la présence des 4 murs alvéolaires intacts, une greffe de tissu conjonctif est recommandée.
- Si biotype gingival épais, alors le risque de récession étant moindre, la greffe de tissu conjonctif n'est pas indiquée.

Néanmoins, afin de prévenir les risques de récession gingivale, la mise en charge immédiate des implants assure également un maintien des tissus mous, ce qui permet une meilleure adaptation gingivale ainsi qu'un meilleur résultat esthétique. Les prothèses provisoires aident, en effet, au façonnement et à l'aménagement des tissus mous péri-implantaires dans l'obtention d'une forme idéale de ces derniers. (66) (64) (83)

En seconde lieu, le niveau des papilles inter-dentaires :

D'après Zetu L et al. en 2005, les facteurs qui influencent la présence et le maintien de la hauteur des papilles inter-dentaires sont :

- Le maintien du tissu osseux inter-dentaire qui est un véritable support des papilles.

- L'épaisseur des tissus mous et la hauteur initiale des papilles.

- L'espace inter-dentaire, qui peut être aménagé grâce aux restaurations prothétiques. (84)

De Rouck et al. en 2008 se sont penchés sur le niveau et l'état papillaire entre implantation immédiate et différée avec mise en esthétique immédiate. Ils ont démontré que la perte la plus significative de hauteur papillaire se déclare 3 mois après la pose implantaire. Cette diminution de la hauteur des papilles se poursuit par une régénération en fin de suivi postopératoire (1 an), rendant ainsi un meilleur résultat esthétique. La perte papillaire dans le groupe de mise en place différée des implants peut être jusqu'à deux fois plus importante que celle observée dans le groupe de mise en place immédiate des implants. Cependant, il ne ressort aucune différence statistique entre les deux groupes. (83)

Aucun lien n'a été démontré entre le temps de pose et le maintien des papilles.

3) Au niveau prothétique

a) Choix de la temporisation

Concernant le secteur postérieur, nécessitant une exigence esthétique moindre, les implants sont plus fréquemment enfouis (chirurgie en 2 temps) ou couverts simplement par un pilier de cicatrisation (1 temps).

Cependant, pour diverses raisons développées par la suite, le remplacement provisoire de ces dents manquantes est aussi pratiqué quotidiennement.

Plusieurs options thérapeutiques se présentent alors avec chacune leurs avantages et leurs inconvénients :

- prothèse provisoire amovible (PPA)
- prothèse provisoire fixe vissée sur l'implant
- bridge collé avec ailettes
- bridge TOBBI : prothèse provisoire collée avec bracket orthodontique

b) Indications

- **Prothèse provisoire amovible (PPA)** (le plus souvent l'implant est alors enfoui) :

Elle peut être utilisée en cas d'édentement de grand étendue ou chez le patient édenté complet.

La PPA constitue la solution de facilité dans la mesure où elle est la plus rapide à effectuer et la plus simple. Selon le nombre d'implants, elle est aussi la moins coûteuse. Si l'implant n'est pas enfoui, il est impératif d'éviter l'intrados de la prothèse et éviter au maximum le frottement de l'implant sur la prothèse car il existe de non intégration de l'implant.

Néanmoins, ce remplacement prothétique provisoire reste exceptionnel dans la mesure où l'intérêt principal de l'implantation immédiate serait amoindri.

- **Prothèse provisoire fixe vissée sur l'implant :**

La solution provisoire fixe est envisageable lorsque la stabilité primaire est satisfaisante ($> 35\text{N/cm}$). Elle répond à un besoin esthétique et permet une gestion des tissus mous (obtention et modelage des papilles, modelage du profil gingival, stabilisation de la gencive marginale). Aussi, la forme et la teinte prothèse définitive pourront (forme, teinte).

Elle est couramment désignée comme « mise en charge immédiate ». Il faut néanmoins préciser qu'elle représente une mise en esthétique (en sous occlusion) et surtout pas une mise en occlusion (risque de perte de l'implant)(Fig.19).



Figure 19 : prothèse provisoire fixe visée

- **Bridge provisoire collé avec ailettes/ Bridge TOBBI :**

Ils sont davantage utilisés en antérieur permettent d'avoir une prothèse fixe sans solliciter l'implant. Le problème majeur sont leur décollement fréquent et leurs indications limitées. En effet, l'occlusion existante du patient doit permettre leur mise en place. En cas de verrouillage important, ou de malocclusion de classe 2 division 2, la place pour les ailettes s'avère réduite. L'utilisation d'ailettes en composite en vestibulaire se pratique alors certaines fois mais manque d'esthétique (ou gouttière thermoformée).

Le bridge TOBBI est élaboré sur une armature formée d'un fil d'orthodontie soudé à des bases grillagées. Il est réalisé au laboratoire après élimination sur les modèles d'étude, des futures dents à extraire(Fig.20).



Figure 20 : Bridge TOBBI (Temporary Orthodontic Bonding Bridge for Implant)

4) Pronostic

En 2004, Chen ST et al. ont comparé l'implantation immédiate et conventionnelle dans une revue systématique comprenant des publications datées de 1990 à juin 2003. Les études portant sur les taux de réussite et de survie devaient avoir des périodes de suivi d'au moins 12 mois. Leur conclusion fait état d'un taux de survie implantaire comparable entre les deux temps de pose implantaire (immédiate \approx 88% / conventionnelle \approx 95%). Cependant, il faut constater un manque de données concernant le succès à long terme, la santé des tissus péri-implantaires, la stabilité de la prothèse et les résultats esthétiques. Aussi, cette méta-analyse concerne des études anciennes qui, du fait des avancées majeures dans l'implantation immédiate au cours des 15 dernières années, ne représentent plus la réalité. (85)

Publiée en 2012, une étude rétrospective de Peñarrocha-Oltra D et al. comportant 123 implants (35 implantations immédiates et 88 différées) placés en secteur molaire maxillaire chez 70 patients a été effectuée.

La résorption osseuse moyenne 1 an après la mise en charge a été de $0,56 \pm 0,22$ mm autour des implants mis en place de manière immédiate et de $0,67 \pm 0,17$ mm autour de ceux mis de façon différée. Aucune différence significative n'a également été mise en évidence en ce qui concerne le pronostic de survie (immédiat : 94,3% contre 93,2% en différée). (86)

Plus récemment, en 2017, dans une méta-analyse systématique comportant 2268 implants, Mello CC et al. ont comparé les pronostics de survie ainsi que les modifications tissulaires péri-implantaires survenant avec des implants placés immédiatement ou de manière différée en secteur postérieur. Les paramètres observés étaient la stabilité primaire, la mobilité clinique après la période d'ostéointégration, la résorption osseuse marginale

péri-implantaire. Aucune différence significative n'a pu être démontrée au niveau de la stabilité primaire et de la mobilité ($p=0,44$). Il en est de même pour les changements osseux péri-implantaires ($p=0,32$). (87)

Tallarico M. et al. en 2017 ont procédé à une étude comparative sur les différences cliniques, radiographiques et esthétiques entre l'implantation immédiate et conventionnelle d'une molaire (maxillaire ou mandibulaire). Dans le premier groupe (constitué de 12 patients, $n=12$), l'implantation a été réalisée le jour de l'extraction et associée à un comblement osseux d'origine porcine. Dans le second groupe ($n=12$), l'implantation a été effectuée 4 mois après l'extraction, l'alvéole ayant été, au préalable, également comblé par de l'os d'origine porcine. Les deux procédures ont obtenu des résultats positifs au cours de la période de suivi de 1 an, avec aucun rejet implantaire chez les deux groupes. Cependant, la perte osseuse était moindre chez le groupe implanté 4 mois après l'extraction (différence de 0,41mm en moyenne) et le résultat esthétique meilleur. (88)

Exclusivement en région molaire, Checchi V. et al. en 2017 ont comparé l'efficacité des implants placés immédiatement après extraction, avec des implants conventionnels de diamètre 4,0 ou 5,0 mm, 4 mois après cicatrisation. Pour cela, 100 patients nécessitant des implants post-extractionnels immédiats ont été randomisés. Le groupe 1 ($n=50$) était composé de ceux dont la pose est immédiate. Les praticiens ont eu alors recours à des implants large (6,0 à 8,0 mm de diamètre). Les espaces entre l'os et l'implant ont été comblés par de l'os autogène récupéré à l'aide d'un foret utilisé pour préparer les sites d'implantation. Le groupe 2 ($n=50$) était constitué des patients héritant d'une pose implantaire après cicatrisation. Pour la préservation de l'alvéole, un substitut osseux porcin couvert par une membrane de collagène résorbable a été placé dans l'alvéole le jour de l'extraction. Quatre mois après, un à deux implants de 4,0 ou 5,0 mm de large ont été posés. Tous les implants ont été chargés 4 mois après leur

mise en place avec des restaurations provisoires fixes, et remplacés après 4 mois par des restaurations métalliques fixes et définitives. Les patients ont été suivis jusqu'à 1 an après la mise en charge.

Les mesures de résultats étaient: échecs implantaire, esthétique évaluée à l'aide du score esthétique rose (PES), changements marginaux du niveau osseux péri-implantaire, satisfaction du patient.

Les résultats n'ont pas démontré de différence significative quant à la survie implantaire entre les 2 groupes (groupe 1 : 89,4%, groupe 2 : 95,4%). Cependant, le niveau osseux marginal (à l'insertion de l'implant) est statistiquement défavorable dans le groupe 1 (immédiat) (1.11 mm vs 0.74 mm). Egalement, le score esthétique est supérieur dans le groupe 2 (implantation conventionnelle) par rapport au groupe 1 (immédiat).

Par contre, l'ensemble des patients sont satisfaits que ce soit dans le groupe 1 ou 2. (89)

Le but de l'étude rétrospective de Kim JK et al. en 2017 était de déterminer les résultats cliniques et radiographiques du placement immédiat et différé des implants dans les régions molaires et prémolaires.

Pour cela, les dossiers cliniques et radiographiques de 116 patients qui ont reçu des implants dans les régions molaires et prémolaires ont été inclus. Après l'implantation, les patients ont été rappelés pour des évaluations à 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an, et chaque année par la suite. Ils ont reçu 85 implants immédiats et 147 implants retardés dans les régions molaires et prémolaires. L'analyse des dossiers n'a pas rapporté de différence significative dans la survie de l'implant en fonction du moment de l'implantation (groupe immédiat : 100% à 8 ans, groupe retardé : 97,8% à 9 ans). Aucune différence significative dans la perte osseuse cervicale du côté mésial ou distal n'a également été trouvée entre les 2 groupes.

Les chercheurs concluaient dans cette étude que l'implantation immédiate dans les régions molaires et prémolaires avait de bons résultats cliniques et radiographiques.

Néanmoins, à long terme, peu d'études sur la survie implantaire en implantation immédiate ont été réalisées. (90)

En 2008, Botticcelli et al ont réalisé une étude prospective dont le but était d'évaluer le résultat clinique à 5 ans des «implants immédiats». Une semaine après le scellement de la prothèse, des mesures cliniques ont été effectuées sur les éléments suivants: plaque, profondeur de poche et position des tissus mous, hauteur des tissus kératinisés. Le niveau marginal de contact os-implant [niveau osseux radiographique (Rx)] a été mesuré, et la variation du niveau osseux Rx au cours du temps a été évaluée. Les mesures cliniques / radiographiques ont été répétées chaque année.

Il a été démontré que les «implants immédiats» qui étaient chargés après 5 à 7 mois avaient un taux de réussite élevé. Pendant l'intervalle de 5 ans, aucun implant n'a été perdu, et le niveau osseux Rx moyen au niveau des implants a été maintenu ou même amélioré. Les scores de plaque étaient faibles (<20%) au départ et à tous les interrogatoires. Les sites implantaires adjacents aux dents ont montré un gain osseux au cours de la période initiale tandis que les sites qui faisaient face à des zones édentées ont perdu de l'os. Cependant, cette étude ne prend en compte la survie implantaire qu'au moment de la mise en charge prothétique (5-7 mois), éludant la période d'ostéointégration pourtant la plus à risque, ce qui biaise le résultat. (82)

Pour corroborer cette idée Den Hartog et al. ont précisé en 2008, que la période critique, durant laquelle la plupart des pertes implantaires est observée, est les 6 premiers mois après la mise en place des implants.

Il est noté également que le plus faible taux de survie se trouve lorsque les implants sont placés au niveau du maxillaire supérieur en secteur postérieur. Ceci peut s'expliquer en partie par une densité osseuse généralement plus faible. (91)

En revanche, la mise en esthétique immédiate induit une survie implantaire moindre lorsque celle-ci est associée à la mise en place immédiate des implants par rapport à une mise en place implantaire conventionnelle d'après une étude de Chen ST et Buser D. en 2009. (67)

En résumé, la survie implantaire ne diffère pas selon le moment de mise en place des implants. Il n'y a pas de différence significative prouvée entre la pose immédiate, différée ou conventionnelle des implants concernant la survie implantaire ($\geq 90\%$). Ces affirmations comprennent à la fois les poses d'implants associées ou non au comblement des défauts péri-implantaires et recouvert ou non par une membrane résorbable.

5) Satisfaction du patient

La satisfaction du patient est corrélée à plusieurs aspects :

- Le temps
- La douleur
- L'esthétique
- Le confort
- L'aspect financier
- L'aspect psychologique

Dans un essai clinique randomisé, il a été étudié, par Felice et al. (2016), le niveau de satisfaction des patients en fonction du temps de la pose implantaire. (92)

D'un point de vue financier, quand on compare les protocoles d'extraction implantation immédiate ou différée, il n'y a pas de différence majeure, excepté le coût de la coiffe provisoire (fréquemment réalisé en implantation immédiate).

Cependant il n'en est pas de même pour tous les autres paramètres.

Premièrement, le temps : la mise en place de l'implant le jour de l'extraction dentaire apporte un gain de temps non négligeable. En effet, pour un protocole conventionnel de pose d'implants sur un site cicatrisé, il faudra attendre entre 12 et 16 semaines après l'extraction, puis pour la réalisation de la prothèse d'usage il faudra patienter de 3 à 6 mois selon l'arcade considérée. D'après Felipe et al., ce paramètre représente l'avantage le plus marqué aux yeux des patients. (92)

Ensuite, le confort : Le protocole d'extraction / implantation immédiate, quand il est suivi d'une mise en esthétique immédiate, peut améliorer le confort et la satisfaction du patient. En effet, dans certains cas, il est

possible de mettre en place une coiffe provisoire, en sous occlusion. Cela permet d'éviter une temporisation à l'aide d'une prothèse partielle amovible peu agréable et dont le frottement peut être néfaste pour les implants, ou encore à l'aide d'un bridge collé qui risque de se décoller régulièrement.

Cet aspect se conjugue à deux autres : psychologique et esthétique.

Le fait d'extraire une dent peut être mal vécu par le patient tant du fait du préjudice esthétique qu'il en résulte, que par la perte de sa fonction masticatoire. La possibilité de remplacer une dent par une racine artificielle remplissant l'ensemble des fonctionnalités est donc un atout majeur, qui plus est, si ce remplacement est fait dans la même séance. (93) (94)

Un autre point se rapproche du confort, la douleur au cours des suites opératoires. L'avantage d'une implantation le jour de l'extraction évite une réintervention chirurgicale tant redoutée par le patient. Dans une étude réalisée par Schropp L et al., l'inconfort, la douleur et le gonflement à l'issue de la chirurgie pour l'implantation immédiate ont été évalués significativement plus faible lors du protocole immédiat comparé au protocole différé. Egalement, l'avantage d'une implantation le jour de l'extraction évite une réintervention chirurgicale tant redoutée par le patient. (93) (94)

Cependant, en cas de suivi non rigoureux du protocole opératoire, il existe un risque de manque de prédictibilité. Etant une intervention délicate, l'extraction et implantation immédiate doit donc être pratiquée seulement par des praticiens expérimentés et donc oblige le patient (si son praticien n'est pas apte) à être adressé.

En effet, il est difficile de prédire l'état du site post-extractionnel, la qualité du forage implantaire ainsi que la stabilité primaire de l'implant. Cela peut donc

engendrer une insatisfaction chez le patient, si tout ne se passe pas comme proposé initialement.

IV. Discussion sur l'extraction - implantation immédiate

1) Facteurs de décisions

a) Les étiologies de l'extraction

L'extraction est le dernier choix à considérer. Elle est entreprise lorsque toutes les autres thérapeutiques ont échoué ou ne sont plus possibles.

Plusieurs causes entraînent l'impossibilité de conserver une dent :

- au niveau parodontal : une perte osseuse trop importante (mobilité classe IV de Mühlemann, classe III en lésion interradiculaire) (95) (96) (97)
- au niveau dentaire : un délabrement (fracture/carie) occasionnant un rapport couronne/racine défavorable, une résorption radiculaire (dont les tentatives de traitement ont échoué), une fêlure/fracture, présence d'une lésion apicale avec symptomatologie (dont les tentatives de traitement ont échoué), perforation du plancher et perforation radiculaire iatrogène ou non (dont les tentatives de traitement ont échoué)
- au niveau occlusal : lorsque l'égression d'une dent (causée par l'absence d'antagoniste) empêche sa conservation
- au niveau orthodontique : dans de cas particulier lors d'encombrement dentaire.

b) Les conditions cliniques favorables et défavorables

Comme tous soins, qui plus est chirurgical et implantaire, l'extraction et l'implantation immédiate requièrent certaines conditions indispensables à son succès.

En premier lieu, le praticien doit examiner soigneusement le profil de risque du patient. Cela doit être fait avant toute extraction et donc avant que le plan de traitement ne soit établi.

Il faut au préalable rappeler l'ensemble des contre-indications implantaires.

* **Contre-indications générales absolues**

- cardiaques : à risque d'endocardite infectieuse
- déficits immunitaires congénitaux et acquis
- patients traités par immunosuppresseur ou corticoïdes au long cours
- affection nécessitant ou devant nécessiter une transplantation d'organe
- cancers en évolution
- affection du métabolisme osseux
- âge : chez l'enfant ou l'adolescent

* **Contre-indications générales relatives**

- diabète : si non équilibré
- grossesse
- insuffisance coronarienne : si non traitée
- insuffisance rénale chronique
- ostéoporose
- certaines maladies auto-immunes
- Syphilis secondaire ou tertiaire
- Traitements anticoagulants
- Traitement immunosuppresseurs ou antimétaboliques
- Séropositivité VIH (absolue si SIDA)

- Tabagisme important
- Maladies psychiatriques
- Toxicomanie, éthylisme

*** Contre-indications locales définitives**

- Radiothérapie de la région maxillo-faciale (au-delà de 40 Gy)
- Affection évolutive de la muqueuse buccale
- Volume insuffisant dans les sens verticaux ou transverses (sauf si greffe)
- Faible densité osseuse
- Proximité d'éléments anatomiques nobles
- Ouverture buccale

*** Contre-indications locales temporaires**

- Lésions parodontales et endodontiques des dents adjacentes
- Occlusion défavorable
- Bruxisme, parafunctions
- Hygiène bucco-dentaire déficiente ou négligée
- Pathologies sinusiennes
- Ouverture buccale (temporaire dans certains cas)

Outre les contre-indications énoncées ci-dessus qui peuvent interdire le placement d'un implant, la thérapeutique d'extraction et d'implantation immédiate nécessite d'autres conditions spécifiques.

L'extraction dentaire doit être nécessairement atraumatique afin de préserver au maximum le capital osseux. La morphologie alvéolaire, avec l'inclinaison des murs alvéolaires, la courbure radiculaire ainsi que la position de l'apex de la dent extraite, oblige à une analyse précise. L'alvéole d'extraction doit également être analysée méticuleusement afin d'évaluer le site implantaire potentiel.

Douglas et al. en 2002 ont rassemblé un ensemble de critères locaux indispensables (66) :

- La présence de 3 ou 4 parois alvéolaires
- Une résorption parodontale minimale
- Suffisamment d'os pour stabiliser l'implant
- Des défauts circonférentiels minimes

Bhola et al. en 2008 se sont penchés également sur les conditions locales nécessaires pour pouvoir implanter immédiatement (64) :

- Peu ou pas de perte osseuse durant l'extraction dentaire (présence d'au moins 3 murs alvéolaires afin d'assurer la stabilité du caillot sanguin).
- 3 à 5 mm d'os restant au delà de l'apex de la dent extraite et 10 mm de hauteur osseuse minimum, afin d'assurer une stabilité primaire de l'implant qui reste le facteur primordial dans la réussite de l'ostéointégration des implants).
- Défaut péri-implantaire vestibulaire absent ou de petite taille (aussi bien en largeur qu'en profondeur).
- La cause d'extraction doit être préférentiellement endodontique plutôt que parodontale.

Puis plus récemment en 2017, dans une revue rédigée par Buser et al., il est relaté que l'implantation immédiate représente une procédure complexe qui ne devrait être effectuée que par des cliniciens expérimentés, lorsque des conditions anatomiques idéales sont présentes. (98)

Ce qui inclut pour eux :

- Une paroi vestibulaire entièrement intacte au niveau du site d'extraction et un phénotype de paroi épais (>1mm)
- Un biotype gingival épais
- L'absence d'infection active au site d'extraction

– Un volume suffisant d'os apical et palatin au site d'extraction pour permettre l'insertion d'implant dans une position tridimensionnelle correcte avec une stabilité primaire suffisante.

L'International Team for Implantology (ITI) recommande, si ces conditions idéales ne sont pas rencontrées, un placement d'implant précoce (type 2) (Tableau.3-4) après 4 à 8 semaines de cicatrisation des tissus mous. Dans le cas où il est prévu qu'une stabilité primaire ne peut être atteinte après 4 à 8 semaines, la guérison post-extractionnelle doit alors être étendue pour permettre une guérison partielle de l'os (type 3)

Classification	Terminologie	Délai après extraction	Situation clinique souhaitée lors de la pose des implants
Type 1	Pose immédiate	Immédiatement après extraction	Site post-extractionnel, sans cicatrisation des tissus osseux/mous
Type 2	Pose précoce avec cicatrisation des parties molles	Habituellement 4 à 8 semaines	Site post-extractionnel, avec tissus mous cicatrisés mais sans cicatrisation osseuse significative
Type 3	Pose précoce avec cicatrisation osseuse partielle	Habituellement 12 à 16 semaines	Site post-extractionnel, avec tissus mous cicatrisés et cicatrisation osseuse significative
Type 4	Pose différée	Habituellement 6 mois ou plus	Site post-extractionnel entièrement cicatrisé

Tableau 3 : Classification de la pose des implants après extraction des dents (98)

Terminologie	Implantation immédiate	Implantation précoce (cicat TM)	Implantation précoce (cicat osseuse partielle)	Implantation retardée	
Classification	Type I	Type II	Type III	Type IV avec greffe alvéolaire	Type V sans greffe
Période de cicatrisation	Aucune	4-8 semaines	12-16 semaines	6 mois ou +	6 mois ou +
Critères de sélection	<ul style="list-style-type: none"> - Mur V intact avec phénotype épais > 1mm - Biotype TM épais - Pas d'infection aiguë - Volume osseux suffisant en apical pour la stabilité de l'implant 	<ul style="list-style-type: none"> - Mur osseux fin ou endommagé - Volume osseux suffisant pour la stabilité de l'implant 	<ul style="list-style-type: none"> - Large lésion osseuse péri-apicale qui ne permet pas le type I ou II 	<ul style="list-style-type: none"> - Patient adolescent trop jeune pour une thérapie implantaire - Lésion osseuse étendue en apical et P à la racine - Racine ankylosée en position P sans volume osseux amicalement à la racine 	<ul style="list-style-type: none"> - Délai étendu de placement pour des raisons liées au patient ou au site
Aspects chirurgicaux	<ul style="list-style-type: none"> - Approche sans lambeau « flapless » dès que possible - Augmentation interne 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure à lambeau ouvert « open flat"» - Augmentation du contour avec ROG 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure à lambeau ouvert - Augmentation du contour avec ROG 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure à lambeau ouvert - Augmentation du contour avec ROG 	<ul style="list-style-type: none"> - Si volume osseux suffisant : idem type II et type III - si insuffisant : augmentation osseuse par étape - De façon subséquente au placement de l'implant, le plus souvent greffe osseuse pour augmentation du contour
Niveau de difficulté	Complexe	Avancé	Avancé	Avancé	Complexe

V= vestibulaire / TM= tissus mous / P= palatin / ROG=régénération osseuse guidée

Tableau 4: Critères de sélection et aspects chirurgicaux pour chaque option de traitement selon Buser et al. (98)

Comme vu précédemment dans la partie III. REVUES DE LITTERATURE ET RESULTATS/ a) Au niveau implantaire/ 1) Aménagement de l'alvéole, la présence d'une infection au niveau du site implantaire prête à de nombreuses discussions et controverses. La synthèse étant qu'en raison des risques de défaillances potentielles de l'implant, le sort de l'implant dans des sites infectés n'est pas encore assez approfondie. Il est recommandé de limiter cette procédure à des chirurgiens expérimentés qui sont hautement qualifiés dans la différenciation et le débridement des tissus de granulation. Le succès de l'implantation immédiate dans des alvéoles infectées débridées dépend de l'élimination de tous les tissus contaminés et de la régénération contrôlée des défauts alvéolaires.

Caplanis et al. (2005) ont établi la conduite à tenir en terme de choix implantaire en fonction des défaut osseux post extractionnels, afin de simplifier le choix du traitement implantaire (Tableau.5). (17)

Type de défaut	Evaluation générale	Parois affectées	Perte tissus durs	Biotype gingivale	Distance gencive marginale-crête	Esthétique des tissus mous	Recommandation de traitement
EDS1	Alvéole parfaite sans dommage. Dent monoradiculée	0	0mm	épais	0 à 3mm	Prédictible	Chirurgie atraumatique Implantation immédiate
EDS2	Léger dommage d'os crestal ou interproximal. Pluriradiculée	0 à 1	0 à 2mm	épais ou fin	3 à 5mm	Gérable mais non prédictible si en 1 étape	Préservation du site (biomat, membrane) ou implantation immédiate
EDS3	Domage modérée	1 à 2	3 à 5mm Verticale et/ ou horizontal	épais ou fin	6 à 8mm	Léger compromis à prévoir. Risque de récession et exposition de l'implant	Préservation du site avant implantation
EDS4	Domage sévère	2 et plus	≥ 6mm Vertical et/ ou horizontal	épais ou fin	≥ 9mm	Compromis	Préservation Augmentation puis implantation

Tableau 5 : conduite implantaire à tenir en fonctions de l'état du site (17)

c) La stabilité primaire de l'implant

La stabilité primaire (mécanique) représente un impératif incontournable en implantologie, spécialement en extraction et implantation immédiate. En effet, lors de l'implantation immédiate, la difficulté réside dans l'obtention d'une stabilité primaire suffisante au niveau d'un site opératoire instable et peu rétentif. Pour cela, cette stabilité mécanique peut être améliorée grâce à plusieurs paramètres :

- Le torque d'insertion

Le torque d'insertion est un paramètre essentiel lors de l'application du protocole d'extraction implantation immédiate. Smith et Tarnow ont étudié en 2013 l'impact du torque d'insertion sur l'intégration d'implants immédiats en secteur postérieur. Ils sont venus à la conclusion qu'un torque d'insertion de 20 N/cm permettait une intégration de l'implant avec un taux de succès de 86%. Ce taux de succès peut même dépasser 90% avec un torque de l'ordre de 30 N/cm. (38)

- La forme de l'implant

Comme vu précédemment, les implants coniques permettent d'obtenir une meilleure stabilité primaire en entraînant une condensation osseuse à la fois verticale et horizontale. Gehrke et al. (2016) ont récemment ajouté que les spires larges optimisaient cette stabilité. (99)

- L'état de surface de l'implant

Elias et al. en 2012 ont comparé différents états de surface implantaire : l'usinage mécanique, le mordantage acide et l'oxydation électrolytique. Les résultats ont démontré que l'oxydation électrolytique offrait les meilleures garanties en terme de stabilité, venaient ensuite le traitement par

mordançage acide puis l'usinage mécanique. (100)

- Les dimensions de l'implant

L'importance de la longueur et du diamètre de l'implant pour améliorer la stabilité primaire a été démontrée par Huang H. et al (2016) dans une étude mathématique. Selon eux, lors de l'application du protocole d'extraction implantation immédiate, il est nécessaire d'adapter la forme de l'implant en fonction du site opératoire pour parfaire le contact os-implant. Cependant, il est préférable d'augmenter le diamètre de l'implant plutôt que sa longueur car cela se révèle plus efficace pour améliorer la stabilité primaire. Egalement, la présence fréquente d'obstacles anatomiques limite le choix de la longueur. Il est prouvé qu'augmenter le diamètre, même de manière peu prononcée influence significativement la surface de contact (exemple : 0,4mm d'augmentation de diamètre implantaire entraîne 8% de surface de contact en plus). (101)

2) Avantages et inconvénients

Comme vu précédemment dans la partie III. REVUES DE LITTÉRATURE ET RESULTATS/ e) Satisfaction du patient, le fait d'implanter immédiatement après l'extraction d'une dent fournit de nombreux avantages aux patients. En effet, ce protocole apporte une réduction du nombre d'interventions chirurgicales, une diminution de la durée globale du traitement, ainsi qu'un allègement voire une suppression, par une mise en esthétique immédiate, de l'impact psychologique du patient associé à la perte dentaire.

Il est important d'également déterminer ses avantages et inconvénients d'un point de vue clinique.

- La survie implantaire

Dans la grande majorité, la littérature démontre un taux de succès comparable à l'implantation conventionnelle ainsi que des résultats prédictibles.

Des auteurs tels que Acocella et al. en 2010, Fugazzotto et al. en 2008 ou Annibali et al. en 2011 se sont penchés sur des études exclusivement portées sur l'extraction et implantation immédiate en secteur postérieur. Ils démontrent respectivement des taux de succès de 97,8% à 3 ans , 99,5% à 6 ans et 95% à 3 ans, soit un pronostic tout à fait comparable à l'implantologie conventionnelle. (102) (2) (103)

Néanmoins, sans contester la prédictibilité de ce protocole, deux méta-analyses récentes viennent discuter son équivalence en terme de succès au protocole conventionnel.

La première réalisée en 2014 par Chrcanovic BR. et al. englobait 73 publications, soit un total de 8241 implants mis en place de manière immédiate contre 19410 implants mis en place de manière différée. (58)

La seconde vient d'être publiée (mars 2018) par les auteurs canadiens Antetomaso J, Kumar S. et inclue 30 études, soit un total de 1440 implants immédiats et 1609 implants après une période de cicatrisation osseuse et tissulaire variant de 3 à 24 semaines. (104)

Les auteurs de ces deux méta-analyses ont conclu qu'il n'existait aucune différence significative entre extraction et implantation immédiate et implantation différée. Une exception, la satisfaction du patient était significativement plus élevée pour l'implantation immédiate.

Cependant, l'implantation immédiate, bien qu'obtenant un taux de succès global élevé (96% en 2014 et 95,21% en 2018), présentait un taux de succès jugé comme significativement inférieur à celui de l'implantation différée (96,91% en 2014 et 98,38% en 2018) et doit donc être pratiquée avec précaution, par des praticiens expérimentés. Pour les auteurs, cette disparité ne peut être uniquement incombée au délai d'implantation et s'explique plutôt par la présence de biais potentiels ainsi que de nombreux facteurs de confusion parmi les études sélectionnées. Selon eux, le strict respect du protocole d'implantation immédiate ainsi que la sélection rigoureuse des cas réduirait cette différence significative.

- Au niveau des tissus durs

L'extraction dentaire s'accompagne irrémédiablement d'une résorption alvéolaire. Ainsi, en 2012, il a été démontré par Tan WL et al. que l'extraction dentaire non remplacée en secteur postérieur entraîne après 6 mois une résorption osseuse horizontale moyenne de $3,8 \pm 0,2$ mm et verticale de $1,2 \pm 0,1$ mm. (105)

Dans le but de limiter la résorption post-extractionnelle, il a été avancé par Schwartz-Arad D. en 2012 que l'implantation immédiate minimise ce phénomène. L'explication étant que l'os alvéolaire reste alors stimulé mécaniquement. Cependant, pour optimiser cet avantage, il est généralement nécessaire d'utiliser des matériaux de comblement osseux et/ou membrane (voir chapitre III-a)-1) Aménagement de l'alvéole). (106)

Il a ainsi été démontré en 2015 par Masaki C et al. que la résorption post-extractionnelle moyenne de l'os alvéolaire 4 mois après une implantation immédiate en secteur postérieur, était seulement de 1,07 mm horizontalement et de 0,62 mm verticalement. (107)

Il a tout de même été rappelé dans cette étude que malgré une avulsion atraumatique, une mise en place de matériaux de comblement dans l'alvéole et quelle que soit la technique chirurgicale implantaire employée, la résorption post-extractionnelle est inévitable, elle ne peut qu'être atténuée.

Pour synthétiser, le moment de la pose implantaire peut influencer le niveau de résorption alvéolaire post extractionnelle. Néanmoins, il ne fera au mieux que la limiter. Selon Araujo MG et al. en 2006, d'autres paramètres impactent sur le degré de perte osseuse (108) :

- Le secteur implanté
- L'épaisseur initiale des parois alvéolaires
- La position de l'implant
- Le diamètre implantaire
- L'étendue de la surface de contact os/implant (110)
- La technique chirurgicale

- Au niveau des tissus mous

D'après de nombreuses études, le moment de la pose implantaire n'a que peu ou pas d'impact sur l'état des tissus mous.

En 2011, certains paramètres parodontaux ont été comparés par Annibali et al. entre groupe implanté immédiatement (groupe 1) et de façon différée (groupe 2). En effet, cette étude rétrospective a étudié la profondeur de sondage et l'indice de saignement le jour de la pose de la coiffe puis 1 an après. (103)

Le groupe 1 a présenté, le jour de la pose de la coiffe, une profondeur de sondage moyenne de $2,75 \pm 0,04$ mm (groupe 2 : $2,61 \pm 0,17$ mm) puis 1 an après de $2,71 \pm 0,13$ mm (groupe 2 : $2,60 \pm 0,10$ mm).

Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence que ce soit pour la profondeur de saignement ou l'indice de saignement entre les 2 groupes.

La même conclusion a été établie en 2007 par Blanes RJ. et al. En effet, cette étude prospective longitudinale a analysé la pose immédiate de 192 implants en secteur prémolaire-molaire. Au niveau parodontal, il a été étudié l'indice de saignement sulculaire péri-implantaire et la profondeur de sondage 1 an après la pose puis tous les deux ans pendant 10 ans. (111)

En ce qui concerne le saignement, en moyenne 87% des implants (164 implants) n'ont révélé aucun signe pathologique aux différents temps d'étude. Concernant la profondeur de sondage, les valeurs moyennes au moment de l'examen initial et de l'examen final étaient respectivement de $2,70 \pm 0,54$ mm et de $2,54 \pm 0,46$ mm. Une diminution significative de la profondeur de sondage a été démontrée entre ces deux périodes.

Toutes ces données ne différaient pas de résultats obtenus lors d'une implantation conventionnelle.

Enfin, en 2017, Mello et al. ont regroupé 5 études dans une méta-analyse. Cette dernière s'est penchée sur l'incidence du délai implantaire sur la

profondeur de sondage. Aucune différence significative n'a encore pu être mise en évidence entre implantation différée et immédiate. (87)

- Mise en esthétique

Il est intéressant de déterminer si le protocole immédiat offre davantage de garanties esthétiques à long terme comparé au protocole conventionnel.

En 2016, afin de comparer les résultats prothétiques obtenus en fonction de différentes procédures chirurgicales, Felice P et al. ont inclus 210 patients nécessitant la pose d'un implant. 70 ont été traités par implantation immédiate, 70 par implantation 6 semaines après l'avulsion et 70 par implantation différée. 4 mois après la mise en place de l'implant, les coiffes définitives ont été posées. (92)

Selon le Pink Esthetic Score (PES), les résultats esthétiques ont été en moyenne de 12,48/14 pour le groupe immédiat contre 11,71/14 pour les groupes différés. Cette différence a été jugée comme significative ($p < 0,001$).

L'influence du moment de la pose implantaire sur l'esthétique a également été traitée par Annibali et al. en 2011. (103)

Cette étude rétrospective a confronté l'esthétique de 2 groupes (immédiat et différé) à l'aide de l'indice de Jemt, Papilla Index. (112)

Cet indice a été utilisé à 3 temps différents, lors de la pose de la coiffe provisoire (t1), lors de la pose de la coiffe définitive (t2) et enfin 1 an après (t3). Les valeurs obtenues ont été de :

- groupe immédiat : $2,25 \pm 0,55$ à t1, $2,35 \pm 0,48$ à t2 et $2,65 \pm 0,48$ à t3
- groupe différé : $2,04 \pm 0,66$ à t1, $2,23 \pm 0,53$ à t2 et $2,38 \pm 0,58$ à t3

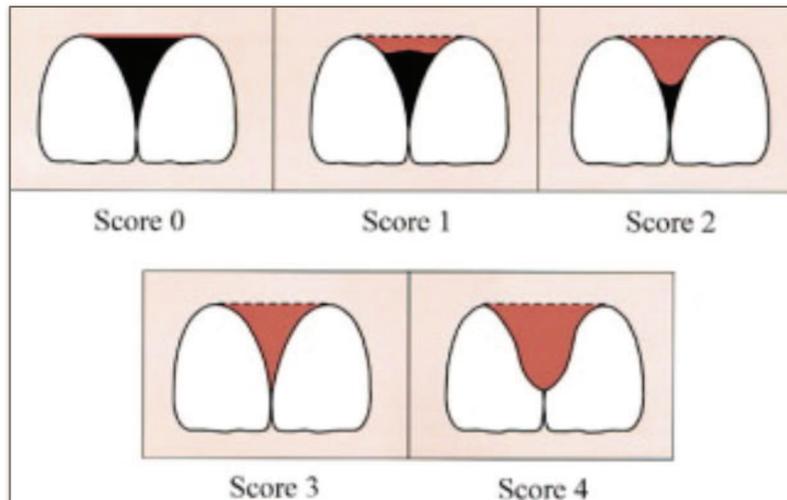


Figure 21 : classification papillaire de Jemt (112)

Ces deux études ont établi comme conclusion que l'implantation immédiate optimiserait l'esthétique.

Cependant de nombreuses autres études ont contesté l'impact du moment de la pose implantaire sur le résultat esthétique. (84) (80)

Certaines ont même avancé que l'implantation immédiate altérerait l'esthétique en entraînant des récessions gingivales. (67)

En réalité, l'esthétique dépend de beaucoup de paramètres et ne peut être simplement réduite au délai de la pose implantaire. L'état du site avant intervention, le biotype parodontal, la qualité de la procédure chirurgicale (extraction atraumatique, comblement osseux, chirurgie muco-gingivale), la position du col implantaire, l'utilisation d'une prothèse provisoire, la qualité de la prothèse définitive et la maintenance ont également un impact déterminant sur l'esthétique finale.

V- Conclusion

Le protocole d'extraction et d'implantation immédiate, largement étudié et pratiqué en secteur antérieur, apporte en région postérieure certains avantages non négligeables.

Tout d'abord, aux yeux du patient, ce protocole permet de limiter le nombre d'interventions et de réduire la durée totale du traitement. Aussi, dans certains cas, la possibilité de mettre en esthétique le jour de l'extraction dentaire se révèle être un bénéfice psychologique déterminant.

D'un point de vue clinique, les données de la littérature concernant l'extraction et l'implantation immédiate en secteur postérieur témoignent d'un taux de succès qui est comparable à celui de l'implantologie conventionnelle, quand les conditions cliniques sont réunies et que la technique utilisée est rigoureuse. Ce protocole permet également de limiter le remodelage osseux post-extractionnel et donc l'utilisation ultérieure de techniques d'augmentation tissulaires. Cependant, un manque évident d'études et de résultats fiables est à noter et empêche donc de parler de technique prédictible même si les chercheurs qui s'y penchent davantage ces dernières années obtiennent des conclusions convaincantes. Aussi, cette procédure obéit à des indications et des impératifs très stricts ainsi qu'à une connaissance totale des techniques chirurgicales, ce qui la rend complexe, et elle s'adresse, en conséquence, seulement à des praticiens expérimentés.

L'extraction et implantation immédiate en secteur postérieur est donc une procédure innovante et bénéfique mais qui reste circonscrite à des situations précises. Cette technique nécessite, néanmoins, davantage d'études pour confirmer sa viabilité.

Bibliographie

1. Brånemark P.I, Hansson B.O, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O and Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw : Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1977 ;16: 1-132.
2. Fugazzotto PA. Implant placement at the time of maxillary molar extraction: treatment protocols and report of results. *J Periodontol.* 2008; 79(2): 216-23.
3. Kiener P, Oetterli M, Mericske E. and Mericske-Stern R. Effectiveness of maxillary overdentures supported by implants: maintenance and prosthetic complications. *Int J Prosthodont.* 2001;14(2): 133-140.
4. Hao Y, Zhao W, Wang Y, Yu J, Zou D. Assessments of jaw bone density at implant sites using 3D cone-beam computed tomography. *Group.* 2014;1:D1.
5. Devlin H, Horner K, Ledgerton D. A comparison of maxillary and mandibular bone mineral densities. *J Prosthet Dent.* 1998;79(3):323–7.
6. Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. In : Brånemark PI, Zarb G, Albrektsson T (eds). *Tissue integrated prostheses : osseointegration in clinical dentistry.* Chicago : Quintessence Publishing Co. 1985.
7. Misch C. Classifications and treatment options of the completely edentulous arch in implant dentistry. *Dent Today.* 1990;9(8):28–30.
8. Trisi P, Rao W. Bone classification: clinical-histomorphometric comparison. *Clin Oral Implants Res.* 1999;10(1):1–7.
9. Truhlar R, Morris H, Ochi S. A review of panoramic radiography and its potential use in implant dentistry. *Implant Dent.* 1993;2(2):122–30.
10. Truhlar R, Orenstein I, Morris H, Ochi S. Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;12 Suppl 5(55): 38–45.
11. Cawood J, Howell R. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1998;(17):232–6.
12. Pietrokovski, J. and Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *J Prosthet Dent.* 1967;17(1): 21-27.
13. Lekovic V, Kenney E, Weinlaender M, Han T. et all. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol.*1997;68(6): 563-570.

14. Schropp L., Kostopoulos L, and Wenzel A. Bone healing following immediate versus delayed placement of titanium implants into extraction sockets: a prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(2): 189-199.
15. Atwood DA. Reduction of residual ridges in the partially edentulous patient. *Dent Clin North Am*. 1973 Oct;17(4):747-54.
16. Lejoyeux J, Lejoyeux R. Implantologie dans le traitement de l'édentation totale. Occlusion et implantologie. CdP. 1990;75.
17. Caplanis N, Lozada J.L, and Kan J.Y. Extraction defect assessment, classification, and management. *J Calif Dent Assoc* 2005;33(11): 853-863.
18. Listgarten M. A, Lang N.P, Schroeder H. and Schroeder A. Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants [corrected and republished with original paging, article originally printed in *Clin Oral Implants Res*. 1991 Jan-Mar;2(1): 1-19]. *Clin Oral Implants Res* 2(3): 1-19.
19. Albrektsson T. Dental implants: a review of clinical approaches. *Aust Prosthodont Soc Bull*. 1987;15: 7-25.
20. Brånemark P. I, Zarb G, Albrektsson T. Osseointegration in clinical dentistry. Quintessence Publishing Company, Inc. 350 pages, illustrated, indexed. 1985
21. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P. and Eriksson A. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986; 1(1)
22. Brånemark P.I, Adell R, Breine U, Hansson B, Lindstrom J. and Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969;3(2): 81-100.
23. Albrektsson T, Brånemark P.I, Hansson H. and Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(2): 155-170.
24. Davarpanah N, Szmukler-Moncler S, Khoury PM, Jakubovicz-Kohen B, Martinez H. Manuel d'implantologie clinique - 2e édition Concepts, protocoles et innovations récentes- Rueil-Malmaison : CdP, 2008.
25. Schroeder A, Pohler O. and Sutter F. Tissue reaction to an implant of a titanium hollow cylinder with a titanium surface spray layer. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd*. 1976;86(7): 713-727.
26. Ericsson I, Randow K, Glantz P.O, Lindhe J. and Nilner K. Clinical and radiographical features of submerged and nonsubmerged titanium implants. *Clin Oral Implants Res*. 1994;5(3): 185-189.

27. Schulte W. and Heimke G. The Tubinger immediate implant. *Quintessenz*. 1976;27(6): 17 - 23.
28. Lorenzoni M, Pertl C, Zhang K, Wimmer G, Wegscheider WA. Immediate loading of single-tooth implants in the anterior maxilla. Preliminary results after one year. *Clin. Oral Impl. Res*, 14. 2003; 180–187
29. Ebenezer V, Balakrishnan K, Vigil Dev Asir R, and Sragunar B. Immediate placement of endosseous implants into the extraction sockets. *J Pharm Bioallied Sci*. 2015 Apr; 7(Suppl 1): S234–S237.
30. Torabinejad M, Sabeti MA, Goodacre CJ. Principles and practice of single implant and restoration. St Louis: Elsevier Saunders. 2014
31. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol*. 1992 Dec;63(12):995-6.
32. Tarnow DP, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho SC, Salama M, Salama H, Garber DA. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol*. 2003 Dec;74(12):1785-8.
33. El Nahass H. Analysis of the dimensions of the labial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26(4): e57-e61.
34. Esposito M, Grusovin M.G, Maghaireh H. and Worthington H.V. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(3): CD003878.
35. Maksoud M. A. Immediate implants in fresh posterior extraction sockets: report of two cases. *J Oral Implantol*. 2001;27(3): 123-126.
36. Fugazzotto P. A. and Hains F.O. Immediate implant placement in posterior areas: the mandibular arch. *Compend Contin Educ Dent*. 2012;33(7): 494-496
37. Rebele S. F, Zuhr O. and Hurzeler M.B. Pre-extractive interradicular implant bed preparation: case presentations of a novel approach to immediate implant placement at multirrooted molar sites. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2013;33(1): 89-96.
38. Smith R. B. and Tarnow D.P. Classification of molar extraction sites for immediate dental implant placement: technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013;28(3): 911-916.
39. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W. and Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol*. 2008;35(4): 356-363.

40. Blanco J, Nunez V, Aracil L, Munoz F. and Ramos I. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. *J Clin Periodontol*. 2008;35(7): 640-648.
41. Blus C, Szmukler-Moncler S, Khoury P. and Orru G. Immediate implants placed in infected and noninfected sites after atraumatic tooth extraction and placement with ultrasonic bone surgery. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17 Suppl 1: e287-297.
42. Vandeweghe S, Hattingh A, Wennerberg A. and De Bruyn H. Surgical Protocol and Short-Term Clinical Outcome of Immediate Placement in Molar Extraction Sockets Using a Wide Body Implant. *J Oral Maxillofac Res*. 2011 Jul-Sep; 2(3): e1.
43. Antoun H, Cherfane P, and Sojod B. Consecutive Case Series of Healed Single-Molar sites Immediately Restored with Wide-Diameter Implants: A 1-Year Evaluation. 2016
44. Quek C. E, Tan K. B. and Nicholls J.I. Load fatigue performance of a single-tooth implant abutment system: effect of diameter. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21(6): 929-936.
45. Koodaryan R, Hafezeqoran A. Evaluation of Implant Collar Surfaces for Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int*. 2016; 4987526.
46. Schwartz-Arad D, Chaushu G. Placement of implants into fresh extraction sites: 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implants. *J Periodontol*. 1997 Nov; 68(11):1110-6.
47. Becker W, Becker BE, Newman MG, Nyman S. Clinical and microbiologic findings that may contribute to dental implant failure. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990 Spring; 5(1):31-8.
48. Quirynen, M, Gijbels F. and Jacobs R. An infected jawbone site compromising successful osseointegration. *Periodontol*. 2000 2003;33: 129-144.
49. Horwitz J, Zuabi O. and Machtei E. Radiographic changes around immediately restored dental implants in periodontally susceptible patients: 1-year results. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(3): 531-538.
50. Evian C. I, Emling R, Rosenberg E. S, Waasdorp J. A. and all. Retrospective analysis of implant survival and the influence of periodontal disease and immediate placement on long-term results. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(3): 393-398.
51. Werbitt M. J. and Goldberg P.V. The immediate implant: bone preservation and bone regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1992;12(3): 206-217.
52. Quirynen M, Vogels R, Alsaadi G, Naert I, Jacobs R. and Van Steenberghe D. Predisposing conditions for retrograde peri-implantitis, and treatment suggestions. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16(5): 599-608.

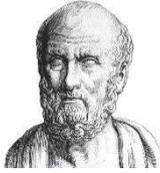
53. Casap N, Zeltser C, Wexler A, Tarazi E. and Zeltser R. Immediate placement of dental implants into debrided infected dentoalveolar sockets. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(3): 384-392.
54. Hita-Iglesias C, Sanchez-Sanchez F. J, Montero J, Galindo-Moreno P. et all. Immediate Implants Placed in Fresh Sockets Associated with Periapical Pathology: A Split-Mouth Design and Survival Evaluation after 1-Year Follow-Up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18(6): 1075-1083.
55. Truninger T. C, Philipp A. O, Siegenthaler D. W. et all. A prospective, controlled clinical trial evaluating the clinical and radiological outcome after 3 years of immediately placed implants in sockets exhibiting periapical pathology. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(1): 20-27.
56. Anitua E, Flores J, Flores C. and Alkhraisat M. Long-term Outcomes of Immediate Loading of Short Implants: A Controlled Retrospective Cohort Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31(6): 1360-1366.
57. Del Fabbro M, Boggian C, Taschieri S. Immediate Implant Placement Into Fresh Extraction Sites With Chronic Periapical Pathologic Features Combined With Plasma Rich in Growth Factors: Preliminary Results of Single-Cohort Study. November 2009 Volume 67, Issue 11, Pages 2476–248.
58. Chrcanovic B. R, Martins M.D. and Wennerberg A. Immediate placement of implants into infected sites: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2008;17 Suppl 1: e1-e16.
59. Casap N. Immediate implants placed into infected sockets. *J Oral Maxillofac Surg .* 2008;66(11): 2415.
60. Novaes A. B, Marcaccini A, Souza S, Taba M, Grisi M. Immediate placement of implants into periodontally infected sites in dogs: a histomorphometric study of bone-implant contact. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(3): 391-398.
61. Zhao D, Wu Y, Xu C, Zhang F. Immediate dental implant placement into infected vs. non-infected sockets: a meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Oct;27(10): 1290-1296. doi: 10.1111/clr.12739. Epub 2015 Dec 15.
62. Fugazzotto P. A. Success and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 72 to 133 months. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005;20(1): 77-83.
63. Buser D, Halbritter S, Hart C, Bornstein MM, Grütter L, Chappuis V, Belser UC. Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single-tooth extraction in the esthetic zone: 12-month results of a prospective study with 20 consecutive patients. *J Periodontol.* 2009 Jan;80(1):152-62. doi: 10.1902/jop.2009.080360 .

64. Bhola M, Neely A. L. and S. Kolhatkar Immediate implant placement: clinical decisions, advantages, and disadvantages. *J Prosthodont*. 2008;17(7): 576-581.
65. Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:26-8.
66. Douglass G. L. and Merin R. L. The immediate dental implant. *J Calif Dent Assoc*. 2002;30(5): 362-365, 368-374.
67. Chen S.T. and Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24 Suppl: 186-217.
68. Covani U, Bortolaia C, Barone A. and Sbordone L. Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol*. 2004;75(12): 1605-1612.
69. Covani U, Cornelini R. and Barone A. Bucco-lingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: a case series. *J Periodontol*. 2003;74(2): 268-273.
70. Cairo F, Pagliaro U. and Nieri M. Soft tissue management at implant sites. *J Clin Periodontol*. 2008;35(8 Suppl): 163-167.
71. Caneva M, Salata L. A, De Souza S. S, Bressan E. et al. Tissue formation adjacent to implants of various size and configuration immediately placed into extraction sockets: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21(9): 885-890.
72. Schrott A. R, Jimenez M, Hwang J.W, Fiorellini J. and Weber H.P. Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20(10): 1170-1177.
73. Greenstein G. and Cavallaro J. The clinical significance of keratinized gingiva around dental implants. *Compend Contin Educ Dent*. 2011;32(8): 24-31; quiz 32, 34.
74. Frémont M, Sanz M. *Parodontologie & dentisterie implantaire*. Bouchard P, éditeur. Paris, France: Lavoisier Médecine Sciences, DL. 2014; 2014
75. Frémont M, Tulasne J-F. *Parodontologie & dentisterie implantaire*. Bouchard P, éditeur. Paris, France: Lavoisier Médecine Sciences, DL. 2015; 2015
76. Newman MG, Flemmig TF. Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota. *Int J Oral Im- plantol*. 1988; 5(1):65-70
77. Bennani V, Baudoin C-A. *Esthétique et profil d'émergence en implantologie*.S.I.: Editions CdP; 2000.

78. Degedi M., Piattelli A, Carinci M. Immediate loaded dental implants : comparison between fixtures inserted in post-extractive and healed bone sites. *J Craniofac Surg.* 2007;18:965-971
79. Evans C. D. and Chen S. T. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(1): 73-80.
80. Palattella P, Torsello F. and Cordaro L. Two-year prospective clinical comparison of immediate replacement vs. immediate restoration of single tooth in the esthetic zone. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(11): 1148-1153.
81. Raes F, Cosyn J, Crommelinck E. Immediate and conventional single implant treatment in the anterior maxilla: 1-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *J Clin Periodontol.* 2011;38(4):385-394.
82. Botticelli D, Renzi A, Lindhe J. Implants in fresh extraction sockets: a prospective 5-year follow-up clinical study. *Clin Oral Implant Res.* 2008;19(12):1226–1232.
83. De Rouck T, Collys K. and Cosyn J. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: a 1-year case cohort study on hard and soft tissue response. *J Clin Periodontol.* 2008;35(7): 649-657.
84. Zetu L. and Wang H. Management of inter-dental/inter-implant papilla. *J Clin Periodontol.* 2005;32(7): 831-839.
85. Chen S.T, Wilson T.G, Hammerle C.H. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19 Suppl: 12-25.
86. Penarrocha-Oltra D, Demarchi C. L, Maestre-Ferrin L, Penarrocha-Diago M. Comparison of immediate and delayed implants in the maxillary molar region: a retrospective study of 123 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(3): 604-610.
87. Mello CC, Lemos C, Verri F, Dos Santos D, Goiato M, Pellizzer E. Immediate implant placement into fresh extraction sockets versus delayed implants into healed sockets: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Sep;46(9): 1162-1177. doi: 10.1016/j.ijom.2017.03.016. Epub 2017 May 3.
88. Tallarico M, Khanari E, Pisano M, Gatti F. and Meloni S.M. Molar replacement with 7 mm-wide diameter implants: to place the implant immediately or to wait 4 months after socket preservation? 1 year after loading results from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2017;10(2): 169-178.
89. Checchi V, Felice P, Zucchelli G, Barausse C. et all. Wide diameter immediate post-extractive implants vs delayed placement of normal-diameter implants in preserved sockets in the molar region: 1-year post-loading outcome of a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2017;10(3): 263-278.

90. Kim YK, Kim JH, Yi Y, Yun P et al. A retrospective case report series of clinical outcomes with moderately rough, wide-diameter 8-mm implants in the posterior maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2013;33(4): e95-100.
91. Den Hartog L, Slater J. J, Vissink A, Meijer H. J. and Raghoobar G.M. Treatment outcome of immediate, early and conventional single-tooth implants in the aesthetic zone: a systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patient satisfaction. *J Clin Periodontol*. 2008;35(12): 1073-1086.
92. Felice P, Zucchelli G, Cannizzaro G, Barausse C, Diazzi M, Trullenque-Eriksson A, et al. Immediate, immediate-delayed (6 weeks) and delayed (4 months) post-extractive single implants: 4-month post-loading data from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2016; 9(3): 233-247.
93. Schropp L. and Isidor F. Timing of implant placement relative to tooth extraction. *J Oral Rehabil*. 2008;35 Suppl 1: 33-43.
94. Schropp L, Isidor F, Kostopoulos L. and Wenzel A. Patient experience of, and satisfaction with, delayed-immediate vs. delayed single-tooth implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2004;15(4): 498-503.
95. Mühlemann HR. Tooth mobility: a review of clinical aspects and research findings. *J Periodontol*. 1967 Nov-Dec;38(6):Suppl:686-713.
96. Easley JR, Drennan GA. Morphological classification of the furca. *J Can Dent Assoc (Tor)*. 1969 Feb;35(2):104-7.
97. Hamp SE, Nyman S, Lindhe J. Periodontal treatment of multirooted teeth. Results after 5 years. *J Clin Periodontol*. 1975 Aug;2(3):126-35.
98. Buser D, Chappuis V, Belser U, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? The Authors. *Periodontology*. 2017 published by John Wiley & Sons Ltd.
99. Gehrke SA, Da Silva Neto U.T, Rossetti PH, Watinaga SE, Giro G, Shibli JA. Stability of implants placed in fresh sockets versus healed alveolar sites: Early findings. *Clin Oral Implants Res*. 2016; 27(5):577–582.
100. Elias CN, Rocha FA, Nascimento AL, Coelho PG. Influence of implant shape, surface morphology, surgical technique and bone quality on the primary stability of dental implants. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2012; 16: 169–180.
101. Huang H, Wismeijer D, Shao X, Wu G. Mathematical evaluation of the influence of multiple factors on implant stability quotient values in clinical practice: a retrospective study. *Ther Clin Risk Manag*. 2016; 11;12: 1525–1532.

102. Acocella A, Bertolai R, Sacco R. Modified insertion technique for immediate implant placement into fresh extraction socket in the first maxillary molar sites: A 3-year prospective study. *Implant Dent.* 2010; 19(3): 220-8.
103. Annibali S, Bignozzi I, Iacovazzi L, La Monaca G, Cristalli MP. Immediate, early, and late implant placement in first-molar sites: a retrospective case series. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011; 26(5): 1108-22.
104. Antetomaso J, Kumar S. Survival Rate of Delayed Implants Placed in Healed Extraction Sockets is Significantly Higher Than That of Immediate Implants Placed in Fresh Extraction Sockets. *J Evid Based Dent Pract.* 2018 Mar;18(1):76-78. doi: 10.1016/j.jebdp.2017.12.003. Epub 2017 Dec 7.
105. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(Suppl5): 1–21.
106. Schwartz-Arad D, Laviv A, Levin L. Failure causes, timing, and cluster behavior: an 8-year study of dental implants. *Implant Dent.* 2008 Jun;17(2):200-7. doi: 10.1097/ID.0b013e3181777906.
107. Masaki C, Nakamoto T, Mukaibo T, Kondo Y, Hosokawa R. Strategies for alveolar ridge reconstruction and preservation for implant therapy. *J Prosthodont Res.* 2015; 59(4): 220-8.
108. Araujo M, Lindhe G. and J.. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005;32(2): 212-218.
109. Blanco J, Nunez V, Aracil L, Munoz F, Ramos I. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. *J Clin Periodontol* 2008; 35(7): 640-648.
110. Schwartz-Arad D, Laviv A, Levin L. Survival of immediately provisionalized dental implants placed immediately into fresh extraction sockets. *J Periodontol.* 2007 Feb; 78(2):219-23.
111. Blanes RJ, Bernard JP, Blanes ZM, Belser UC. A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. I: Clinical and radiographic results. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18(6): 699-706.
112. Jemt T. Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997; 17(4): 326-333.



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

BENATTAR Matthias – Extraction et implantation immédiate dans le traitement des secteurs postérieurs : les données actuelles

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix –Marseille Université : 2018

Rubrique de classement : Odontologie Prothétique

Résumé :

L'ostéointégration constitue un objectif essentiel en implantologie et est conditionnée par de nombreux facteurs. Outre l'état de santé général du patient, le type d'implant utilisé ou encore la technique chirurgicale employée, la question « Quel délai respecter pour implanter ? » est incontournable. Essentiellement décrit dans la littérature en secteur antérieur, le protocole d'extraction et d'implantation immédiate en secteur postérieur, même si peu documenté, est fréquemment pratiqué par des praticiens expérimentés.

Dans un premier temps, après avoir rappelé quelques généralités concernant l'os alvéolaire et ses remodelages après l'avulsion dentaire, il sera intéressant de se pencher sur les principes fondamentaux de l'ostéointégration et l'historique des traitements par extraction et implantation immédiate.

Dans un second temps, en s'appuyant sur la littérature et ses résultats, l'étude des différents éléments qui influent ce protocole sera réalisée afin d'éclaircir certains points voire contester certaines idées reçues.

Enfin, une analyse des facteurs décisionnels et des avantages/inconvénients de cette technique permettront de mettre en évidence les impératifs à suivre et les indications à connaître pour rendre l'extraction et l'implantation immédiate en secteur postérieur la plus prédictible possible.

Mots clés : Implant – Extraction – Immédiat - Postérieur

BENATTAR Matthias – Extraction and immediate implantation in the treatment of posterior sectors: current data

Abstract:

Osseointegration is an essential goal in implantology and is conditioned by many factors. In addition to the general state of health of the patient, the type of implant used or the surgical technique used, the question "How long does it take to implant?" is unavoidable. Essentially described in the literature in the anterior sector, the protocol of extraction and immediate implantation in the posterior sector, even if little documented, is frequently practiced by experienced practitioners.

Firstly, it will be interesting to look at the fundamentals of osseointegration and history of treatment by extraction and immediate implantation.

In a second time, by using the literature and its results, the study of the different elements influencing this protocol will be carried out in order to clarify certain points even to challenge certain received ideas.

Finally, an analysis of the decisive factors and disadvantages of this technique will enable to know the imperatives to follow and highlight the indications to know in order to make implantation and immediate implantation in the posterior sector the most predictable possible.

MeSH: Implant - Extraction – Immédiat – Posterior

Adresse de l'auteur :

10 impasse Vendôme
13100 AIX EN PROVENCE