UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2021 N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le [23 MARS 2021]

Par Simon, DEFFRENNES

Né(e) le 02/01/1996 à Lille – France

INTERET DE LA TECHNIQUE D'IMPLANTATION IMMEDIATE EN SECTEUR POSTERIEUR ASSOCIEE AU PILIER DE CICATRISATION ANATOMIQUE.

JURY

Président :	Monsieur le Professeur Pascal BEHIN
Assesseurs :	Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE
	Monsieur le Docteur François BOSCHIN
	Monsieur le Docteur Romain DEGAEY

Président de l 'Université	:	Pr J-C. CAMART
Directeur Général des Services de L'université	:	M-D. SAVINA
Doyen	:	E. BOCQUET
Vice-Doyen	:	A. de BROUCKER
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
C. DELFOSSE	Responsable du Département d'**Odontologie Pédiatrique**
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de **Parodontologie**
E. BOCQUET	Responsable du Département d'**Orthopédie Dento-Faciale** **Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire**
C. CATTEAU	Responsable du Département de **Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.**
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Responsable du Département de **Dentisterie Restauratrice Endodontie**
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de **Chirurgie Orale** Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de **Biologie Orale**
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des **Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux**
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de **Prothèses**

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée

Remerciements

Aux membres du jury…

Monsieur le Professeur Pascal BEHIN

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université Paris Descartes

Habilitation à Diriger des Recherches - Université de Lille

Certificat d'Etudes Supérieures de Biomatériaux dentaires - Paris Descartes

Certificat d'Etudes Supérieures de Prothèse Fixée - Paris Descartes

Responsable Unité Fonctionnelle de Prothèses

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la Présidence de cette thèse et je vous en remercie. La qualité de votre enseignement et de votre encadrement clinique auprès de tous les étudiants vous font honneur. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon plus profond respect.

Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité. Spécialité : Mécanique des matériaux.

Master 2 recherche Biologie et Santé, mention Biologie cellulaire et biologie quantitative – Université Lille2

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales – Université Lille2

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Prothétique option Prothèse fixée – Université Paris Descartes

Prix 2006 Annual Scholarship Award for outstanding academic achievements in dentistry – Pierre Fauchard Academy Foundation – New-York – U.S.A

Assesseur à la Formation Continue

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de siéger au sein du jury, pour la qualité de votre enseignement, pour vos conseils en clinique et votre sympathie, veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance.

Monsieur le Docteur François BOSCHIN

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Parodontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Diplôme d'Etudes Approfondies de Génie Biologiques et Médicales

Certificat d'Etudes Supérieures de Technologie des Matériaux utilisés en Art Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures de Parodontologie

Responsable du Département de Parodontologie

Veuillez recevoir mes sincères remerciements pour avoir accepté de siéger parmi les jurés en ce jour. Recevez l'expression de ma gratitude et de ma plus profonde reconnaissance.

Monsieur le Docteur Romain DEGAEY

Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Parodontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Diplôme d'Etudes Spécialisées de Médecine Buccale

Spécialiste qualifié en Médecine Bucco-Dentaire

Je tiens à vous remercier pour avoir accepté de diriger cette thèse. Merci de m'avoir accordé votre confiance pour traiter ce sujet, d'avoir été réactif, intéressé et d'avoir pris du temps pour m'accompagner dans ce travail malgré vos obligations. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Table des matières

I. Introduction 13

II. Implantation immédiate en secteur postérieur 14

1. Définition 14

2. Avantages et inconvénients de l'extraction implantation immédiate 14

2.1. Avantages 14

2.2. Inconvénients 15

3. Contre-indications 16

4. Indications 18

5. L'extraction atraumatique 19

6. En présence d'une infection péri-apicale 23

7. Protocole implantaire 26

7.1. Localisation et positionnement de l'implant 26

7.2. Caractéristiques de l'implant 28

7.3. Aménagement de l'alvéole post-extractionnelle 29

7.4. Morphologie de l'alvéole post extractionnelle 31

7.5. Stratégies alternatives de placement d'implants molaires immédiat 37

7.6. Protocole différé pour les molaires 39

8. Conclusion 40

III. Le pilier de cicatrisation anatomique 41

1. Les tissus péri-implantaires 41

1.1. Spécificités de la muqueuse péri-implantaire : comparaison avec les tissus parodontaux 41

1.2. Les épithéliums péri-implantaires 42

1.3. Le conjonctif péri-implantaire 43

2. Définition 44

3. Principe 45

4. Objectifs 46

5. Conception et protocole 47

5.1. Pilier SSA par méthode directe 47

5.2. Pilier SSA par CFAO 62

6. Les matériaux 67

6.1. L'état de surface 67

6.2. La biocompatibilité 68

IV. Conclusion 71

I. Introduction

La solution implanto-portée dans le cadre d'une réhabilitation du secteur postérieur est une solution idéale versus une prothèse amovible. Le contexte thérapeutique actuel et les désirs des patients tendant vers l'efficience, l'extraction-implantation immédiate apparaît alors comme une solution thérapeutique intéressante.

Depuis quelques années le concept d'extraction-implantation immédiate en secteur postérieur associé au pilier de cicatrisation anatomique se démocratise et les champs des indications semblent évoluer au vu de nombreuses publications ou rapport de cas sur le sujet. Cette technique propose la mise en place d'un implant dans le même temps que l'extraction des racines de la dent à remplacer et la mise en place d'un pilier anatomique afin de guider la cicatrisation, d'assurer l'étanchéité du site et d'aboutir à un profil d'émergence le plus anatomique possible pour la future reconstitution prothétique.

L'objectif de cette thèse est de définir selon les données actuelles de la littérature les indications et les contres indications de l'extraction-implantation immédiate en secteur postérieur ; son intérêt grâce à l'utilisation du pilier de cicatrisation anatomique ainsi que ses techniques de fabrication.

II. Implantation immédiate en secteur postérieur

1. Définition

L'implantation immédiate associe l'extraction d'une dent pathologique et la mise en place de l'implant dans un même temps opératoire. Elle s'effectue directement dans le site d'extraction n'ayant subi aucune cicatrisation des tissus osseux et des tissus mous (1)(2).

2. Avantages et inconvénients de l'extraction implantation immédiate

2.1. Avantages

L'implantation immédiate présente des avantages quand elle est utilisée en accord avec ses indications :

- Elle ne nécessite qu'un seul temps opératoire car l'implant est mis en place lors du même acte opératoire que l'extraction dentaire. Il s'agit ici d'un avantage à la fois pour le patient mais aussi pour le praticien (2).

- La littérature démontre dans la plupart des cas un taux de succès comparable à l'implantation conventionnelle et des résultats prédictibles. Acocella et al. en 2010 (3), Fugazzotto et al. en 2008 (4)(5) ou Annibali et al. en 2011 (6) ont étudié exclusivement l'extraction implantation immédiate en secteur postérieur, ils démontrent respectivement des taux de succès de 97,8% sur 68 implants à 3 ans, 99,5% sur 732 implants à 6 ans et 95% sur 53 implants à 3 ans, soit un pronostic comparable à l'implantologie conventionnelle.

- Elle est considérée comme une restauration très rapide en prenant en compte tous les temps de prise en charge du patient comparé aux autres restaurations prothétiques implantaires.

- L’implantation immédiatement après l’extraction entraine un apport vasculaire important lié au desmodonte et à l’ouverture des espaces médullaires du site (7).

- Elle présente un protocole chirurgical moins traumatisant pour les tissus mous et durs car il n’y a qu’une phase de cicatrisation et le but étant de réaliser l’intervention sans lambeau (8).

- La morphologie de l’alvéole après extraction est souvent favorable aux techniques de greffes osseuses (9).

2.2. Inconvénients

- La morphologie de l’alvéole peut conduire à un mauvais positionnement de l’implant (9).

- La stabilité primaire de l’implant peut être compromise par la forme de l’alvéole (10).

- En cas de biotype gingival fin, il existe un risque de récession gingival (1).

- Cette technique nécessite de l’expérience ainsi qu’une certaine dextérité de la part du praticien.

3. Contre-indications

L'implantation immédiate est un acte chirurgical, elle nécessite des conditions particulières et strictes.

Dans un premier temps le praticien doit examiner soigneusement le profil de risque du patient. Cela doit être fait avant toute extraction et avant que le plan de traitement ne soit établi.

Il est nécessaire de rappeler les contre-indications implantaires suivantes (11)(12)(13) :

- **Contre indications générales absolues à la chirurgie implantaire**
  - 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
  - Age : chez l'enfant ou l'adolescent

- **Contre-indications générales relatives à la chirurgie implantaire**
  - Diabète : si non équilibré
  - Grossesse
  - Insuffisance coronarienne : si non traitée
  - Insuffisance rénale chronique
  - Ostéoporose
  - Certaines maladies auto-immunes
  - Syphilis secondaire ou tertiaire
  - Traitements anticoagulants
  - Traitements immunosuppresseurs ou antimitotiques
  - Séropositivité VIH si SIDA
  - Tabagisme

- Maladies psychiatriques
- Toxicomanie et éthylisme

- **Contre indications locales à l'extraction/implantation immédiate**
  - Lésions parodontales des dents adjacentes (perte d'attache ou de la parois contigüe)
  - Infection aigüe purulente du site
  - Occlusion défavorable nécessitant une réhabilitation complexe
  - Bruxisme, para-fonctions (temporaire dans certains cas)
  - Hygiène bucco-dentaire déficiente ou négligée
  - Pathologies sinusiennes
  - Ouverture buccale faible (temporaire dans certains cas)
  - Absence complète de la table alvéolaire vestibulaire
  - Absence de gencive kératinisée
  - Anatomie très complexe
  - Architecture gingivale inadaptée et récession importante
  - Grande fenestration (double fenestration vestibulaire)
  - Stabilité primaire insuffisante
  - Volume osseux non compatible à la stabilité primaire

Outre ces contre-indications limitant le placement d'un implant, l'implantation immédiate implique d'autres conditions spécifiques.

4. Indications

Douglass et al. en 2002 ont mis en commun un ensemble de critères locaux indispensables (14) :

- La présence des parois alvéolaires
- Un défaut parodontal minimal
- Un volume osseux suffisant pour stabiliser l'implant
- Des défauts circonférentiels minimes

Bhola et al. En 2008, ont également mis en évidence des conditions locales essentiels afin d'implanter immédiatement (15) :

- 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 et donc d'assurer une meilleure régénération osseuse).
- 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.

5. L'extraction atraumatique

Nous retrouvons dans la littérature la confirmation que la méthode d'extraction est l'un des facteurs primordial pour prévenir de la perte d'os alvéolaire.

L'importance d'une extraction atraumatique avait déjà été soulignée dans les études sur le remodelage des alvéoles après extraction dentaire chez l'animal. Chez l'animal, le respect des tissus mous tels que le périoste est un élément essentiel de la préservation du tissu osseux. Plusieurs études sur le chien concluent qu'une extraction dentaire en l'absence d'un lambeau diminue significativement la résorption osseuse. En l'absence de levée de lambeau, le périoste reste pratiquement intact (16)(17)(18)(19).

Avant toutes extractions, un examen radiologique et un sondage avec une sonde de Nabers est impératif afin de situer la position de la furcation radiculaire. Une fois l'emplacement de cette furcation localisée, la pointe d'une fraise flamme diamantée et à grande vitesse permettra de pointer l'emplacement qui permettra une séparation radiculaire précise (20) (Figure 1).

Il est recommandé de diviser les racines des dents pluriradiculées dans le but de réduire le traumatisme des tissus avoisinants.

L'utilisation d'instruments fins est fortement conseillé, par exemple :

- Pour la syndesmotomie ; l'utilisation d'une lame de bistouri permettra la section nette des fibres desmodontales
- Pour la luxation ; il sera préférable d'utiliser des périotomes et des élévateurs fins
- L'alvéolectomie sera à éviter au maximum et si nécessaire, le fraisage devra se faire au détriment de la dent plutôt que de l'os. Des précautions devront être prises pour éviter de traverser les parois alvéolaires vestibulaires et palatines ou linguales (20).

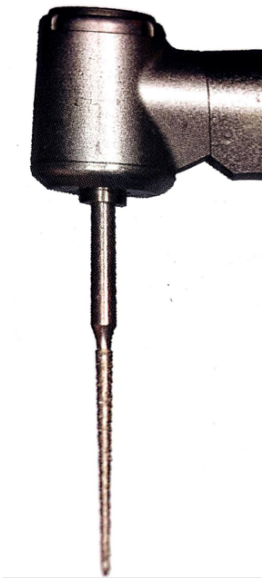


Figure 1: une fraise diamantée longue et effilée à haute vitesse est utilisée pour créer un espace pour les racines de la molaire afin de les éliminer de manière atraumatique.

La piézotomie peut être une option intéressante pour la sauvegarde de l'os alvéolaire. Effectivement, cette technique présente des avantages pour les avulsions dentaires car il possède une finesse de coupe qui permet de tracer des tranchées très fines et peu délabrantes dans l'os alvéolaire (21).

Il convient aussi de retirer soigneusement et de manière non agressive tout le tissu de granulation situé dans l'alvéole ainsi que d'effectuer une irrigation abondante au sérum physiologique (18)(22).

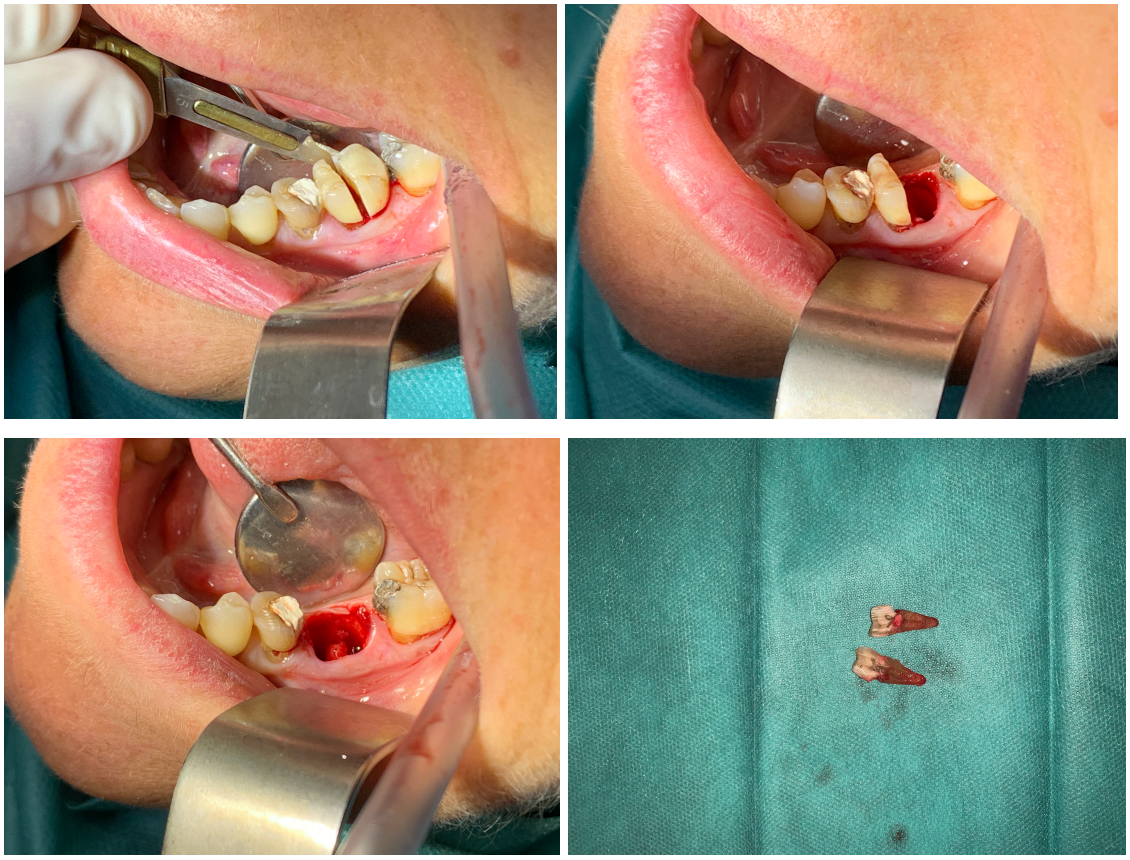


Figure 2 : une première molaire mandibulaire gauche est sectionnée en deux parties mésiale et distale pour éliminer les racines de manière atraumatique. Le septum inter-radiculaire est préservé au maximum. (Courtoisie DU Implantologie Lille).

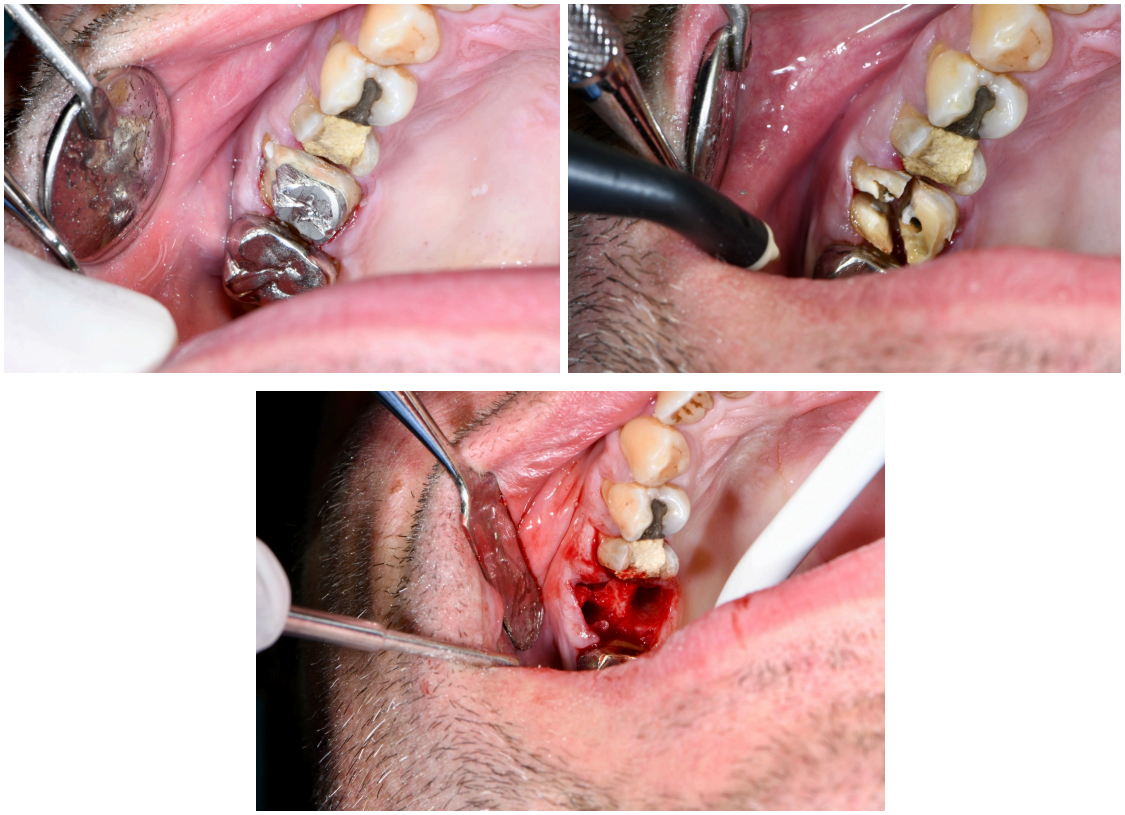


Figure 3 : une première molaire maxillaire droite est coupée en trois racines individuelles pour une extraction atraumatique. (Courtoisie Dr Arnaud Deudon)

6. En présence d'une infection péri-apicale

Après extraction un curetage minutieux du site doit être effectué afin que la totalité des tissus de granulations éventuellement présents soient supprimés. Cependant, l'implantation sur site infecté fait preuve de débats qui occupent une place importante dans le domaine de l'implantologie.

Les études sur le sujet sont contradictoires :

- Hita-Higlesia C et al. (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%) (23). Ce qui est confirmé par d'autres études sur le sujet ; l'infection péri-apicale pourrait donc compromettre l'ostéointégration de l'implant (24)(25)(26).

Cependant une dent à extraire est très souvent non conservable et donc présente des signes d'infection et d'inflammation. D'autres auteurs se sont donc intéressés à la question, en proposant notamment des protocoles à suivre ainsi que des précautions à prendre afin de mener au mieux une implantation immédiate en présence d'une infection apicale :

- L'étude de Truninger TC et al. (2011) obtient 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 (27). Le protocole qu'ils ont suivi est le suivant :
    - Extraction atraumatique
    - Curetage minutieux pour éliminer les tissus de granulation
    - Irrigation de l'alvéole avec une solution de Chlorhexidine 0,2%
    - Mise en place d'un substitut osseux xénogénique résorbable et d'une membrane de Collagène

- Anitua E et al. (2016) ont eux obtenu 95,8% de survie à 5 ans en extraction/implantation immédiate sur des sites infectés (28).

- De la même manière Del Fabbro et al. (2009) ont rencontré un taux de survie presque identique. Dans leur protocole, un plasma riche en facteur de croissance (PRGF) est mis en place dans l'alvéole après curetage afin d'améliorer la cicatrisation. Le taux global de succès à 1 ans était de 98,4%, l'utilisation de PRGF ne présente pas de différence significative avec d'autres techniques (29).

- Casap et al. (2008) proposent un protocole de manière plus précise (30) :
    - Débridement méticuleux de l'alvéole associé à une légère alvéolectomie périphérique afin d'éliminer complètement les tissus de granulation.
    - Régénération osseuse guidée afin d'éviter l'apparition de défauts alvéolaires autour du site d'implantation.
    - Antibiothérapie pré et post opératoire (Amoxicilline 1000mg, un comprimé le matin et un comprimé le soir à commencer la veille de l'intervention poursuivi pendant 1 semaine) (31)(32)(12).

Selon ces auteurs l'implantation immédiate sur site infecté permettrait de diminuer le nombre de procédures chirurgicales et de prises d'antibiotiques.

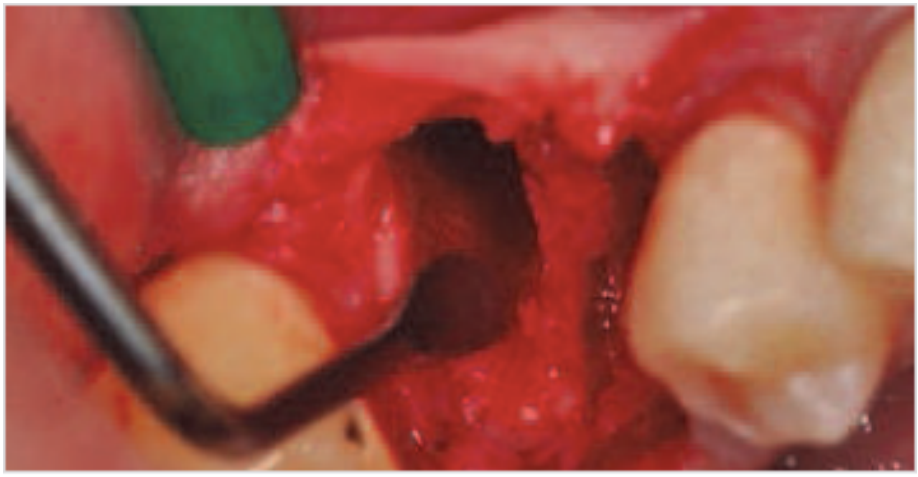


Figure 4 : Curetage d'une alvéole post-extractionnelle.

Pour conclure cette sous-partie, aucun protocole n'a fait l'objet d'un consensus à ce jour, de nombreux facteurs sont à prendre en compte. Dans tous les cas :

- Un examen tridimensionnel de type CBCT doit être entreprit en amont de l'intervention.
- Un curetage alvéolaire très précis doit être effectué après extraction associé à une irrigation de l'alvéole (12).

Deux revues systématiques et méta analyses pondèrent ces résultats :

- La première en 2015 (33) compare le taux de succès entre implantation immédiate et différée sur 73 publications soit 8241 implantations immédiates et 19410 implantations différées.
- La deuxième en 2017 (34) compare le même taux sur 30 études et 3049 implants.

La conclusion est la suivante, sur les critères de succès implantaire :

- Il n'y a pas de différences significatives entre les deux techniques (immédiate et différée), si ce n'est la satisfaction du patient d'avoir moins de temps opératoires.
- Le taux de succès global est inférieur pour l'extraction implantation immédiate versus l'implantation différée : 96<96,41% pour la première revue et 95,21<98,38% pour la seconde.

7. Protocole implantaire

7.1. 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 très souvent différent de celui du positionnement idéal de l'implant.

Les deux objectifs principaux à obtenir lors du forage et du positionnement de l'implant sont :

- 1) Obtenir la stabilité primaire de l'implant (35 N/cm)

Au moins 4 mm d'os résiduel au delà de l'apex de la dent sont nécessaire pour obtenir un ancrage de l'implant et espérer obtenir une stabilité primaire suffisante (35). Le protocole d'extraction implantation immédiate sera donc contre indiqué pour les dents qui présentent un rapport trop étroit avec une structure anatomique noble tel que :

  - Le nerf alvéolaire inférieur
  - Les sinus maxillaires
  - Les fosses nasales
  - Ou encore les dents incluses (36).

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

Afin d'optimiser les résultats, et notamment esthétique, le positionnement de l'implant doit obéir à des règles très strictes (37)(38) :

  - **Dimension vestibulo-linguale (ou palatine)** : le volume osseux vestibulaire doit être d'au moins 2 mm pour pouvoir reproduire un profil d'émergence correct, éviter le risque de perforation de la corticale vestibulaire pendant le forage, ainsi que sa résorption à court et moyen terme en ayant un volume osseux autour de l'implant suffisant.

- **<u>Dimension verticale</u>** : l'enfouissement de l'implant influence le rendu esthétique car il permet de gérer :
  - L'espace biologique péri-implantaire
  - la hauteur de la couronne clinique
  - le profil d'émergence
  - la position du zénith gingival
  - l'alignement des collets.

  Ainsi le col implantaire devra se placer 2 à 3 mm sous la jonction amélo-cémentaire des dents adjacentes (20).

- **<u>Dimension médio distale</u>** : il existe des distances qu'il faut respecter et que l'on peut qualifier de distances de sécurités :
  - $\geq$ 1,5 mm entre une dent et un implant
  - $\geq$ 2,5 à 3mm entre deux implants (soit 7 mm de centre à centre) (Figure 4) (2)

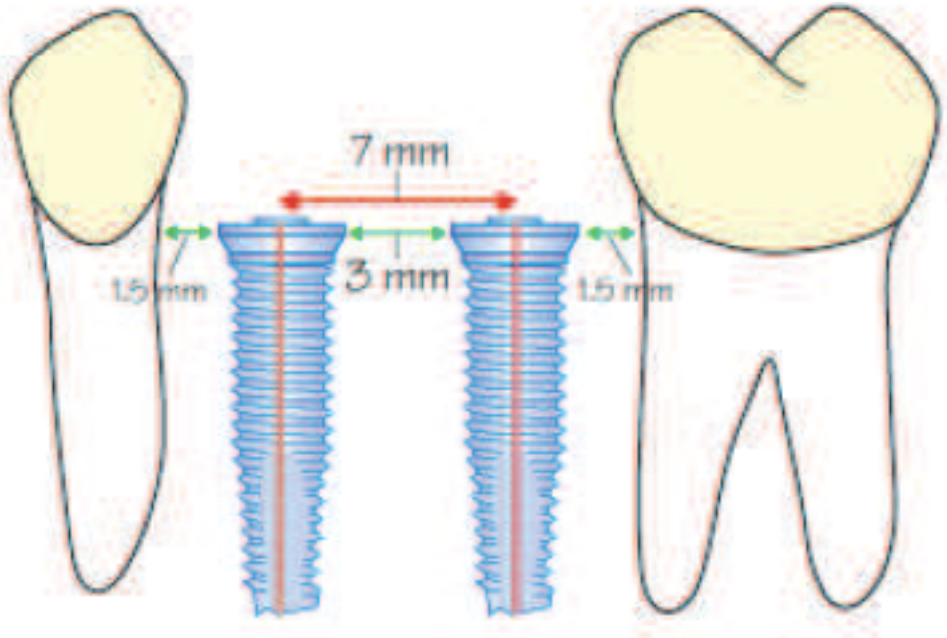


Figure 5 : Schéma des distances de sécurité inter-implants et entre une dent et un implant.

7.2. Caractéristiques de l'implant

L'implantation immédiate en secteur postérieur implique l'utilisation d'implant devant répondre à un certain cahier des charges :

- **De forme conique** : L'implant occupera harmonieusement l'espace laissé par la dent extraite. De plus sa conicité permettra d'acquérir une meilleure stabilité primaire en provoquant une condensation osseuse dans le sens vertical et horizontal. Il sera également plus aisé de vérifier l'axe ainsi que l'enfouissement de l'implant (39).

  Aussi, dans les zones postérieures, avec des dents qui présentent plusieurs racines et donc un septum osseux l'implant conique aura une meilleure accroche dans le forage sans s'introduire dans l'une des alvéoles adjacentes (40). Le col de cet implant devra être plus large que son corps afin d'apporter un profil d'émergence plus harmonieux dans le cas d'une molaire.

- **De large diamètre** : En premier lieu, un implant plus large est un implant plus résistant à la fracture que ce soit dans son intégralité ou notamment au niveau de son interface implant/pilier qui plus est en présence d'une connexion interne (41). Un diamètre large sera plus conforme au profil d'émergence d'une molaire (42).

- **De longueur suffisante** : L'implant choisi devra avoir une longueur minimale de 1 cm afin d'optimiser l'ancrage dans l'os et ainsi de maximiser la stabilité primaire. En effet, la surface de contact os-implant est directement corrélée à la longueur de l'implant. Il sera préférable que l'implant soit ancré au-delà de l'alvéole existante de quelques millimètres dans l'os natif (> 4mm) pour assurer une stabilité primaire suffisante (35).

- **Auto-taraudant** : Cela signifie que l'implant taraudera lui même l'os dans lequel il va se fixer et donc permettra un contact intime entre l'os et l'implant le jour de la pose. Cette qualité d'auto-taraudage provoquera une insertion de l'implant dans l'os en limitant les pressions exagérées sur les cellules osseuses (Figure 6).

Figure 6 : Image d'un implant autotaraudant cylindroconique.

7.3. Aménagement de l'alvéole post-extractionnelle

L'aménagement de l'alvéole passe par une préservation maximale de l'os. Comme expliqué antérieurement, une extraction la plus atraumatique possible est impérative. Afin de vérifier l'intégrité des tables osseuses après extraction, l'utilisation d'une sonde ou d'une jauge de profondeur peut être utile.

Il faudra envisager une procédure de comblement dans les cas suivants (22) :

- Présence d'un hiatus entre l'implant et la paroi alvéolaire (souvent vestibulaire) supérieur à 2 mm,
- Parois alvéolaire détériorée lors de l'extraction ou de la pose de l'implant,
- Patients présentant un biotype gingival fin car ils présentent un risque de résorption de la paroi vestibulaire et une récession de la gencive à moyen et long terme.

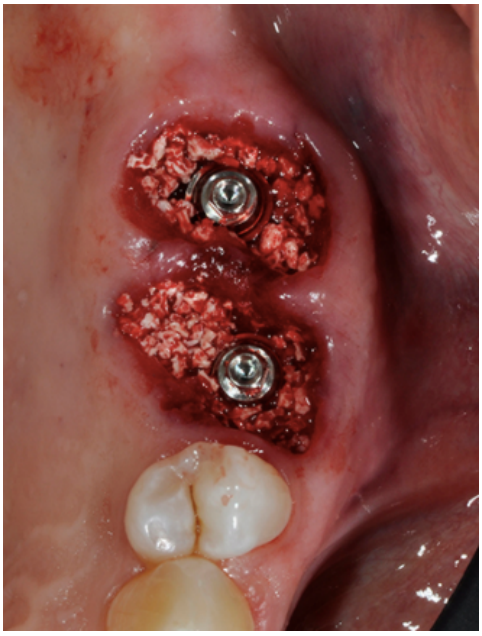


Figure 7 : comblement du hiatus péri-implantaire à l'aide d'un substitut osseux xénogénique (43).

Jensen (2009)(44) publie une revue de littérature s'intéressant aux méthodes d'augmentation de l'os au niveau des manques localisés des crêtes alvéolaires. Les résultats sont publiés selon différents types de greffes osseuses et de substituts osseux et cette étude a portée sur 2006 résumés, 424 articles complets incluants 11 essais cliniques randomisés.

Des groupes ont été identifiés selon le type de défaut osseux :

- Comblement des déhiscences et fenestrations osseuses,
- Augmentation de la crête horizontalement,
- Augmentation de la crête verticalement,
- Elévation du plancher sinusien maxillaire par voie latérale ou trans-alvéolaire.

Les deux objectifs sont :

- Evaluer le devenir des greffons,
- Evaluer le taux de survie des implants.

En raison du nombre limité de cas évalués et ou de la période trop courte de l'étude, il est difficile de préférer une technique à une autre.

Cependant, quelques études qualitatives permettent de démontrer avec un niveau de preuve élevé (A et B) que le taux de survie des implants est similaire pour les implants associés à une reconstruction osseuse comparativement aux implants posés en os primaire.

Selon les groupes étudiés séparément, il est aussi possible de conclure que pour les comblements de GAP péri-implantaire, le protocole le mieux documenté est une greffe d'os autogène provenant de la bouche, seul ou combiné avec une xénogreffe.

7.4. Morphologie de l'alvéole post-extractionnelle

La stabilité primaire de l'implant est la clef du succès lors de l'implantation immédiate. La stabilité de l'implant (35 N.cm) est atteinte généralement en plaçant celui-ci au moins à 4mm au delà de l'apex (35).

Dans la région molaire le nerf alvéolaire inférieur à la mandibule et le sinus maxillaire empêchent souvent la mise en place d'un implant immédiatement. Par conséquent, la morphologie de l'alvéole elle-même devient critique pour le positionnement d'un implant immédiatement dans la région molaire. Certains auteurs ont montré que des valeurs de couple initiales aussi faible que 15 N/cm donnent un taux de survie de 86% pour des implants placés immédiatement dans les alvéoles postérieures (45)(20).

Les molaires sont généralement à racines multiples et doivent être séparées avant l'extraction afin de préserver l'os septal afin qu'il puisse être utilisé pour la stabilisation de l'implant. De plus, les secondes molaires, en particulier les secondes molaires mandibulaires ont généralement des racines convergentes, ce qui donne des alvéoles sans septum qui empêchent la stabilisation. Le protocole de pose de l'implant est en grande partie lié à la morphologie des alvéoles (la nature du septum et des parois des alvéoles périphériques en ce qui concerne la stabilisation potentielle de l'implant) et peut être décrit sur la base du système de classification des alvéoles molaires de Smith et Tarnow (46)(20) :

Type A

Le septum osseux est suffisamment grand pour stabiliser et contenir complétement l'implant (figure 8). Un implant de plus petit diamètre peut être nécessaire pour rester dans le septum osseux. L'os du septum commence à la base de la furcation de la dent et est en moyenne éloigné de 3 à 4 mm de la jonction émail/cément (47). Par conséquent, l'utilisation du sommet de l'os du septum comme point de repère pour le positionnement vertical de l'implant permet la pose de celui-ci en moyenne à 3 mm apicalement à la crête, ce qui est idéal pour le profil d'émergence de la couronne implantaire.

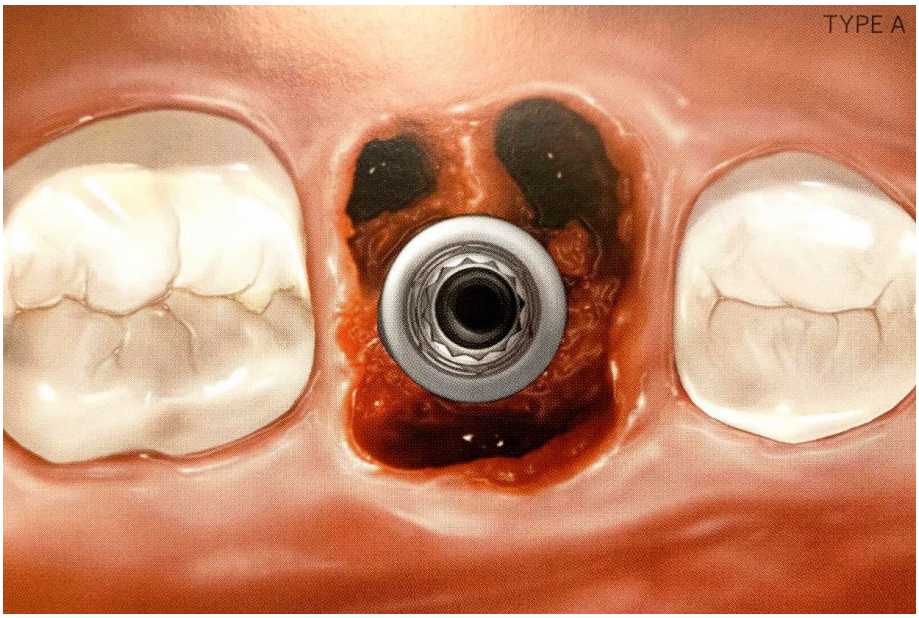


Figure 8 : Alvéole de type A : septum contenant complétement l'implant.

Type B

Le septum stabilise l'implant mais ne l'entoure pas complétement. La surface de l'implant est exposée à une ou plusieurs alvéoles radiculaires (figure 9). Il est impératif que les parois externes de l'alvéole soient intactes pour le comblement du GAP péri-implantaire. Un espace peut rester entre l'implant et les parois externes de l'alvéole. Ces lacunes ne nécessitent pas de préservation alvéolaire pour que l'ostéo-intégration se produise si elles sont inférieurs à 2 mm car le caillot comblera cette lacune et il y aura cicatrisation de seconde intention (48). Un pilier de cicatrisation personnalisé standard ou une restauration provisoire non chargée est placé. La fermeture des tissus mous n'est pas nécessaire car il n'y a ni élévation ni mobilisation d'un lambeau muco périosté pendant l'extraction ou la mise en place de l'implant. La fermeture du site est rendue étanche par le pilier de cicatrisation.

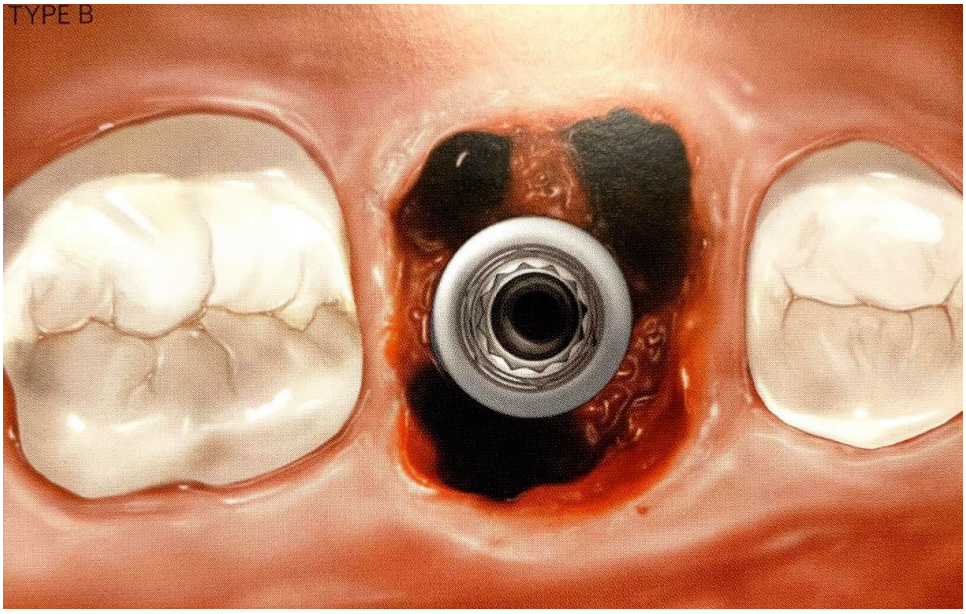


Figure 9 : alvéole de type B : le septum est utilisé pour stabiliser l'implant mais ne le contient pas entièrement. Un ou plusieurs espaces alvéolaires sont en contact avec la surface de l'implant. Les parois externes de l'alvéole doivent être intactes pour que l'ostéo-intégration complète se produise. Les alvéoles radiculaires ne nécessitent pas de greffe.

Type C

Le septum est soit insuffisant, soit absent et la stabilité de l'implant est obtenue en engageant les parois externes de l'alvéole (figure 10). Un implant de plus grand diamètre est nécessaire dans ces situations pour engager ces parois.

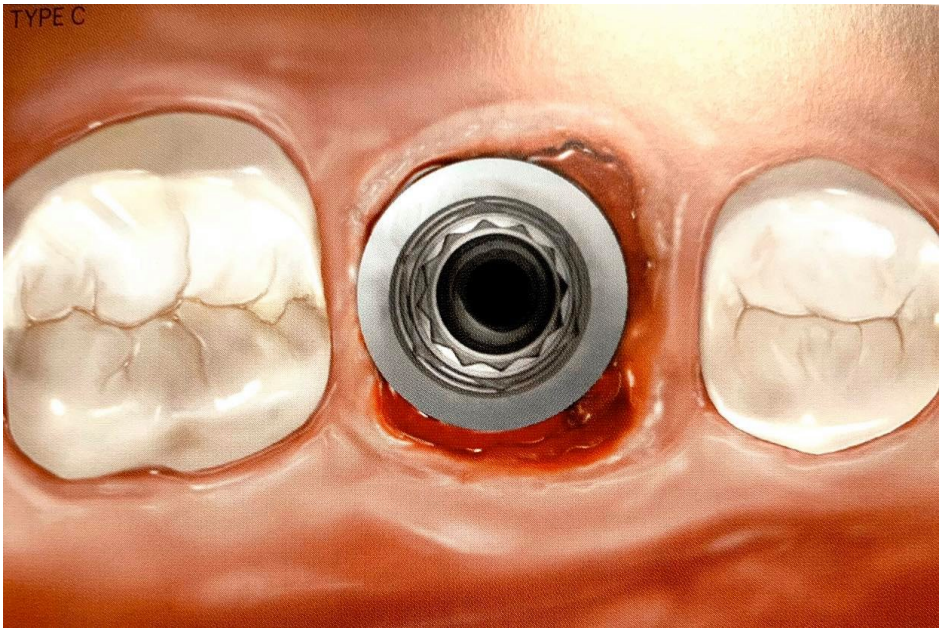


Figure 10: alvéole de type C : il n'y a pas de septum et un implant large doit être utilisé pour engager les parois périphériques de l'alvéole.

Dans la plupart des cas, l'implant de diamètre le plus large possible est préférable dans un site molaire immédiat car son diamètre au niveau de la plate-forme de restauration sera plus proche de celui de la dent qu'il remplace, ce qui permet d'obtenir un profil d'émergence idéal.

Cependant, il n'est pas toujours possible de placer un implant ultra-large en raison des limites anatomiques de l'alvéole. Par exemple, si dans une alvéole de Type A la paroi vestibulaire est très mince ou manquante, il peut être préférable de rester proche du septum avec un implant de diamètre plus étroit pour assurer l'ostéo-intégration. Dans les alvéoles de types B ou C, si l'une des parois extérieures est compromise, un protocole d'implantation différé, avec ou sans comblement osseux de l'alvéole est conseillé.

Dans une étude récente non publiée de Smith et al, une incidence élevée de caries sur les dents naturelles adjacentes à l'implant molaire a été décrite. Les données de cette étude radiographique rétrospective de 300 implants molaires suggèrent qu'il existe une corrélation directe entre l'incidence de la carie et la distance horizontale entre la connexion pilier-plateforme et la racine adjacente. Les auteurs appellent cela la distance implant-dent (ITD) (figure 11). L'ITD critique s'est avéré être de 4 mm.

Les cas dans lesquels l'ITD était d'au moins 4 mm ont montré cliniquement et statistiquement des taux de caries élevés. Au fur et à mesure que l'ITD augmentait au delà de 4 mm, les taux de caries ont continué à augmenter (figure 12) (20). La pertinence clinique de ces résultats est importante dans la sélection de l'implant et son implantation. La distance d'une dent à l'autre mesurée à la crête alvéolaire à travers un site molaire édenté est généralement supérieur à 12 mm. Si un implant de 6 mm de large est placé, cela laisserait un ITD de chaque côté de l'implant d'au moins 3 mm dans le meilleur des cas et, plus communément, de 4 mm ou plus.

La mise en place d'un implant de large diamètre réduit efficacement l'ITD pour minimiser le risque de carie radiculaire et réduire le potentiel de bourrage alimentaire et les difficultés esthétiques associées à la gestion des embrasures.

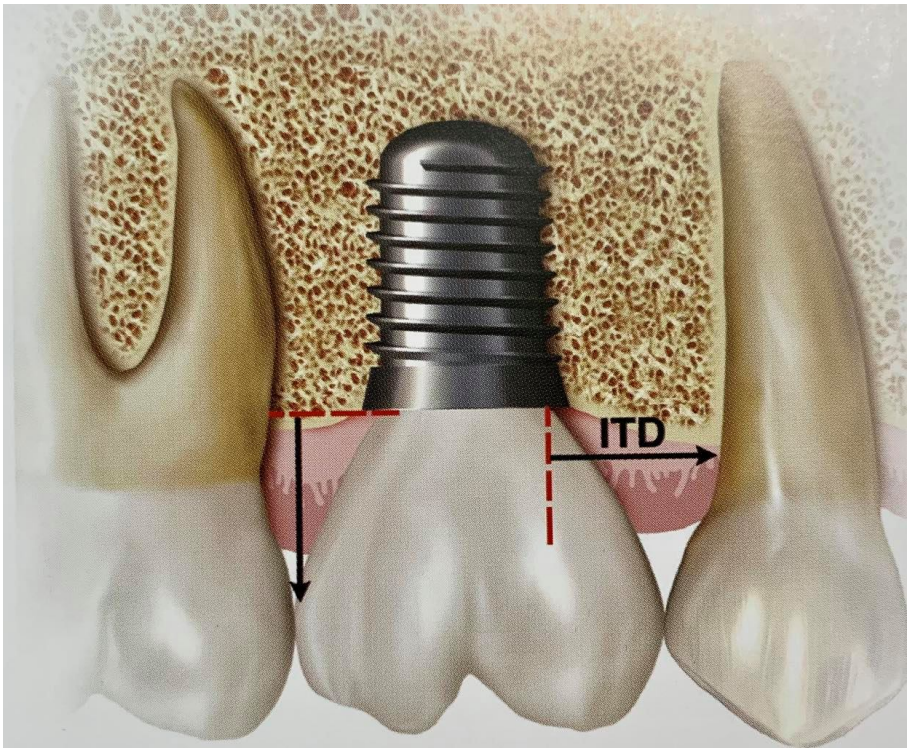


Figure 11: La distance horizontale entre la connexion du pilier de l'implant et la surface radiculaire adjacente (ITD).

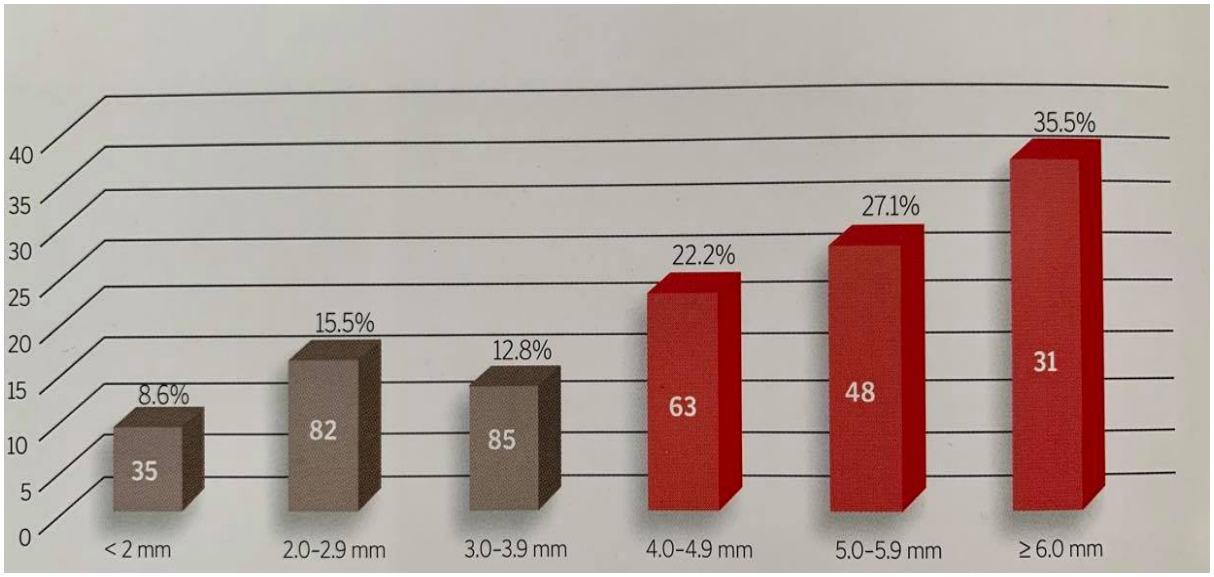


Figure 12 : Pourcentage des caries proximales lié à l'ITD.

7.5. Stratégies alternatives de placement d'implants molaires immédiat

Il existe des circonstances dans lesquelles un implant peut être placé dans l'une des alvéoles d'une molaire avec plusieurs racines. Dans ces cas, l'implant est partiellement stabilisé par le septum et est donc considéré comme un protocole de Type B. (figure 13)

Au maxillaire, si la dent à remplacer est la dent terminale de l'arcade et que la paroi osseuse vestibulaire est compromise, Tarnow et Chu proposent que l'implant soit placé dans l'alvéole palatine. Mais cela ne respecterait pas une stratégie implanto-prothétique idéale (20).

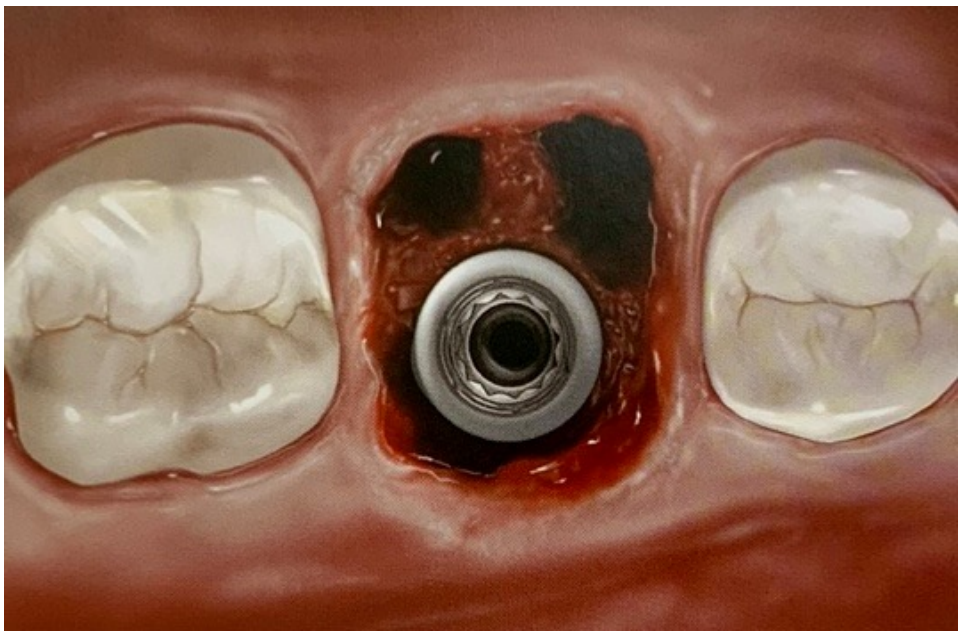
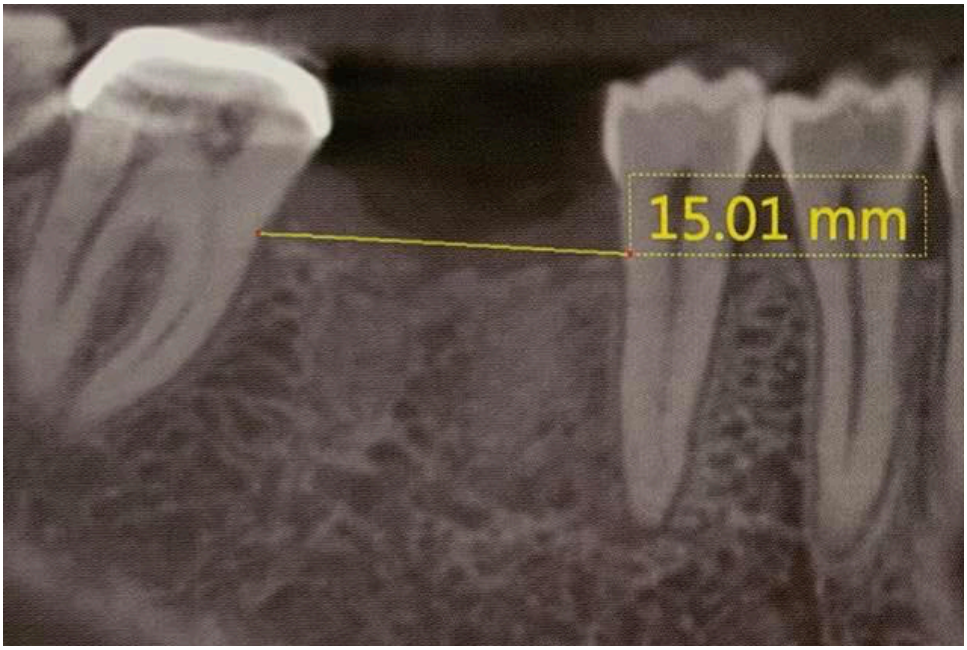


Figure 13 : Implant placé dans l'alvéole de la racine palatine d'une molaire maxillaire.

A la mandibule, il peut parfois être indiqué en fonction de la stratégie occlusale de placer l'implant dans l'une des deux alvéoles radiculaires d'un site molaire de Type A ou de Type B. Par exemple, si la dent à remplacer est une dent terminale de l'arcade, il peut être avantageux de placer l'implant dans l'alvéole radiculaire mésiale afin de réduire l'ITD entre l'implant et la dent mésiale. Si l'édentement mesure plus de 12 mm, il est indiqué de poser deux implants pour réduire l'ITD et de réaliser deux réhabilitations implantoportées (49). (figures 14 et 15).



Figures 14 et 15 : espace édenté cicatrisé au niveau d'un site d'une molaire mandibulaire droite mesurant 15,01 mm d'une racine à l'autre des dents adjacentes. La crête cicatrisée était trop étroite de vestibulaire en lingual pour supporter un implant large. Afin de minimiser l'ITD sur les deux dents, deux implants de 4,1 mm de diamètre ont été placés pour soutenir une restauration qui est apparue comme une molaire « cannelée » avec une embrasure gingivale nettoyable entre les deux implants.

Si un ITD supérieur à 4 mm est présent dans une zone, il est nécessaire d'informer le patient du risque accru de bourrage alimentaire et de prévoir des séances de maintenance avec notamment l'application de fluor afin de minimiser le risque carieux.

Certains suggèrent que le forage est mieux réalisée avant l'extraction de la dent, en forant à travers la dent une fois que la partie coronaire de la dent a été réduite (50). Mais extraire une dent après ce forage peut rendre l'extraction plus difficile en raison de la présence de racines fragmentées plutôt que intactes. Le forage à travers la dent empêche également le clinicien de déterminer la présence, l'épaisseur et la hauteur des parois vestibulaire et linguale (ou palatine), ce qui, comme décrit précédemment, est essentiel pour déterminer le protocole de traitement approprié en fonction du type d'alvéole.

7.6. Protocole différé pour les molaires

Une alternative à l'implantation immédiate est l'implantation différée ou retardée. Au moins trois mois (3 à 6 mois selon la taille et la morphologie de l'alvéole) sont observés entre l'extraction et la mise en place de l'implant pour permettre non seulement une croissance complète des tissus mous, mais aussi une régénération osseuse.

Un os suffisamment mature doit être formé à l'intérieur de l'alvéole avant de pouvoir placer un implant avec une stabilité primaire suffisante. Dans le cas où, au moment de l'extraction, un défaut de la corticale vestibulaire est présent, une préservation alvéolaire peut être réalisée, en utilisant généralement un substitut osseux et une membrane résorbable ou non résorbable (51). Si une préservation alvéolaire est effectuée, un délai de 6 mois devra être respecté avant la mise en place de l'implant.

8. Conclusion

L'extraction-implantation immédiate molaire peut être une alternative de traitement offrant des avantages cliniques au praticien ainsi qu'au patient.

Lorsqu'il est effectué dans les bonnes indications, les auteurs ne trouvent pas de différence significative entre une extraction/implantation immédiate et une implantation différée (52). Une attention particulière à la morphologie des alvéoles, aux limites anatomiques et aux concepts prothétiques est un élément essentiel pour un traitement réussi. Une étude pré-implantaire précise est donc indispensable.

L'extraction atraumatique sans levée de lambeau est l'un des principaux facteurs concourant à la réussite du protocole et afin de minimiser les phénomènes de résorptions (45). Le placement de l'implant dans l'alvéole post-extractionnelle devra aboutir à une stabilité primaire suffisante (35 N/cm). L'implant devra répondre à certains critères afin d'obtenir une bonne stabilité ainsi qu'être positionné selon certains paramètres.

Toutefois, même si l'implantation immédiate présente des taux de succès comparable à l'implantation différée (53)(54)(55)(4)(5)(56)(57), il en résulte un certains nombres de difficultés anatomiques à prendre en compte :

- La présence du sinus maxillaire
- Le nerf alvéolaire inférieur
- La forte densité de l'os mandibulaire
- Une alvéole de large diamètre

Le principal bénéfice de l'implantation immédiate en secteur postérieur est qu'en utilisant un implant de large diamètre associé à un pilier de cicatrisation personnalisé on obtient une préservation significative de l'architecture des tissus mous et du profil d'émergence (58). La mise en place de l'implant en ayant à l'esprit toutes les considérations d'une restauration unique en secteur postérieur permettra d'améliorer le résultat clinique notamment en éliminant ou minimisant les zones de bourrage alimentaire dans les zones proximales (20).

III. Le pilier de cicatrisation anatomique

1. Les tissus péri-implantaires

1.1. Spécificités de la muqueuse péri-implantaire : comparaison avec les tissus parodontaux

Le tissu mou entourant les implants dentaires est appelé « muqueuse péri-implantaire ». Ce tissu acquière ses caractéristiques lors du processus cicatriciel survenant après implantation (59). Il s'agit d'un tissu cicatriciel qui entoure le col de l'implant et qui participe à la protection du niveau osseux sous-jacent, notamment contre la pénétration bactérienne. D'un point de vue clinique, la muqueuse péri-implantaire présente des différences anatomiques et biologiques avec la gencive. En outre elle possède un comportement qui lui est propre en cas d'agression bactérienne.

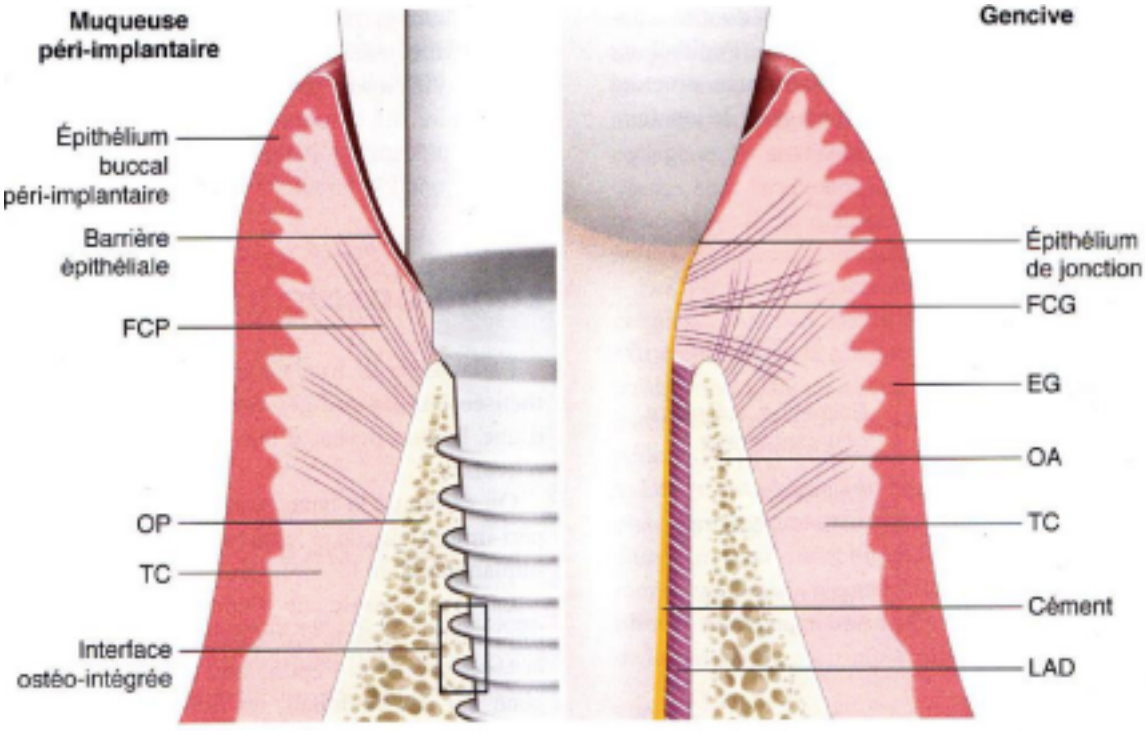


Figure 16 : Les principales différences entre le modèle parodontal et le modèle péri-implantaire (60).

(FCP : fibres conjonctives péri-implantaires ; OP : os péri-implantaire ; TC : tissu conjonctif ; FCG fibres conjonctives gingivales ; EG : épithélium gingival ; OA : os alvéolaire ; LAD : ligament alvéolo-dentaire)

La muqueuse péri-implantaire présente :

- Un rôle dans l'intégration esthétique de l'implant,
- Un rôle dans l'intégration fonctionnelle de l'implant.

Au niveau histologique, les principales différences avec le parodonte sont :

- Absence de cément,
- Absence de desmodonte,
- Complexe épithélio-conjonctif différent,
- Source de vascularisation différente.

1.2. Les épithéliums péri-implantaires

La muqueuse péri-implantaire se compose de 3 épithéliums (figure 17) :

- **L'épithélium buccal** : en lien direct avec la cavité orale. Son rôle est d'assurer une protection mécanique des tissus sous-jacents.
- **L'épithélium sulculaire** : il assure une continuité entre le versant externe et l'épithélium juxta-implantaire.
- **L'épithélium de jonction** : en lien direct avec la surface implantaire, il est une barrière épithéliale (61).

D'après un consensus européen et américain de 2017 et selon des études faites sur l'animal et l'homme, cette barrière épithéliale mesure 2 mm (62).

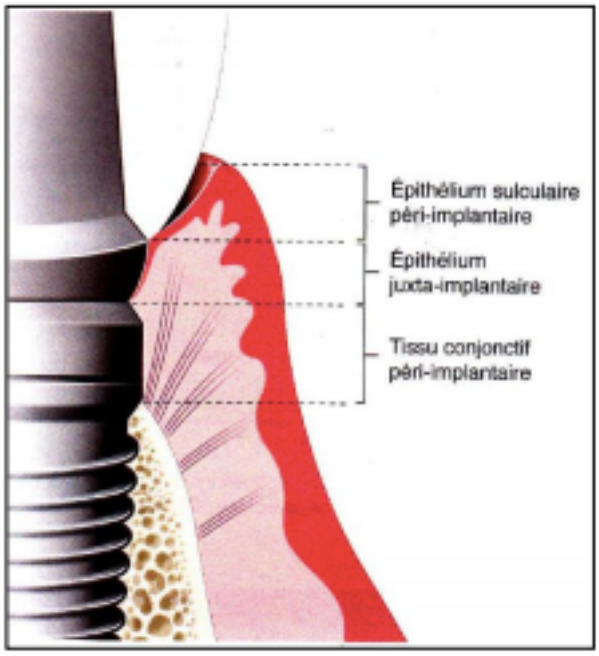


Figure 17 : Les épithéliums péri-implantaire (60).

1.3. Le conjonctif péri-implantaire

Au contact direct de la surface implantaire, il mesure environ 1,5 mm (63).

Sur coupe histologique :

- Le conjonctif péri-implantaire contient moins de fibroblastes et de structures vasculaires,
- Le conjonctif péri-implantaire contient plus de fibres de collagène,
- Les fibres et vaisseaux sont parallèles à l'implant contrairement à la dent (64).

D'un point de vue mécanique :

- Il n'y a pas d'amortissement des chocs contrairement au desmodonte qui entoure la dent,
- La proprioception est diminuée,
- Lors du sondage autour de l'implant, les tissus exercent moins de résistance à son passage,
- Elle s'arrête à environ 1 mm du niveau osseux.

Biologiquement :

- Passage des bactéries et produits bactériens facilité en comparaison avec la dent naturelle,
- L'inflammation diffusera plus vite au niveau osseux (risque de péri-implantite) (65).

2. Définition

Après l'implantation immédiate, la mise en place d'un dispositif sur l'implant émergeant de la gencive doit être mis en place. Il est appelé pilier ou vis de cicatrisation anatomique et permet en un seul temps chirurgical de guider la cicatrisation de la gencive et de réaliser un « profil d'émergence ». Ce pilier de fermeture alvéolaire que l'on peut assimiler à un dispositif de cicatrisation supra implantaire anatomique possède une partie transmuqueuse qui sert de barrière mécanique entre le site chirurgical et la cavité orale (figure 18). Il aura donc pour vocation de fermer l'alvéole d'extraction et de stabiliser l'architecture gingivale environnante durant les phases de cicatrisation (66)(67).

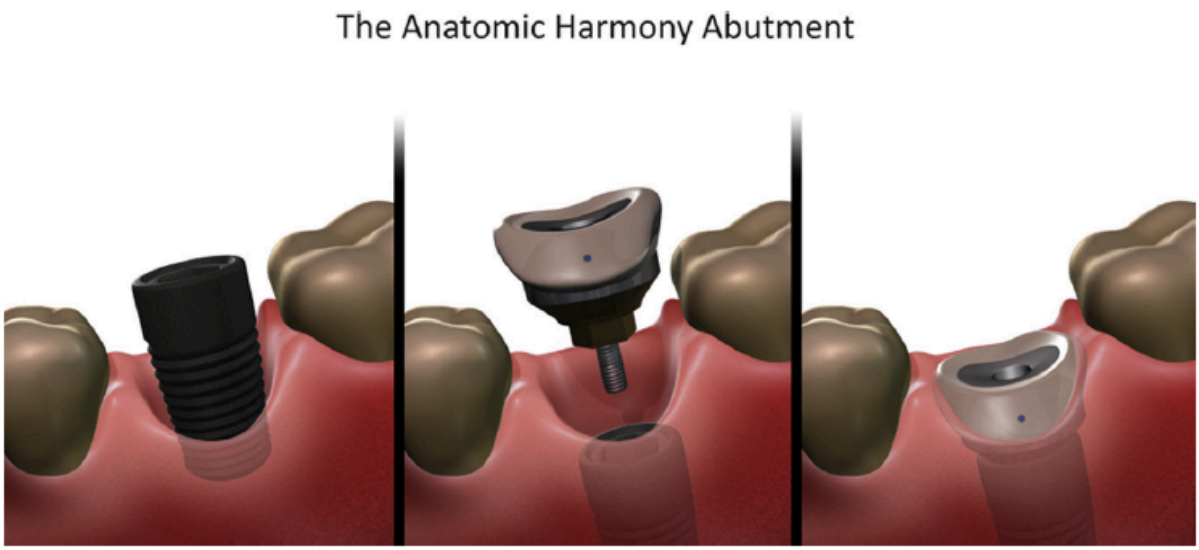


Figure 18: Schéma décrivant le concept du pilier de cicatrisation anatomique (68).

3. Principe

Après extraction et implantation immédiate la suite idéale serait la mise en esthétique afin d'aboutir à une intégration parodontale maximale (69). Cette mise en esthétique précoce est possible (70) et nécessite un protocole strict afin de ne pas perturber l'ostéo-intégration de l'implant. Il est nécessaire de sélectionner les patients sur les indications définies ci avant et d'utiliser un matériau possédant les propriétés adéquates (forte résilience et faible élasticité) (71). Quant à la mise en charge précoce lors du protocole d'extraction implantation immédiate, c'est un protocole expérimental et non conseillé par la communauté scientifique.

Cependant il se pose un problème car l'espace résiduel du site laissé par la dent extraite est souvent plus large que l'implant. Cela empêchera la fermeture primaire du site et aboutira à la non-herméticité de celui ci face à la cavité buccale posant un problème pour le matériau de comblement utilisé.

Effectivement la cicatrisation de première intention est recherchée, de plus la fermeture de ce site repose sur l'un des principes majeurs de la régénération osseuse guidée appliqué lors de la préservation de l'alvéole.

L'herméticité du site est recherchée pour :

- Eviter au maximum l'exposition avec la cavité buccale,
- Eviter la perte de biomatériaux souvent utilisés,
- Eviter la contamination bactérienne,
- Et donc éviter une fermeture secondaire par des interventions chirurgicales multiples augmentant le temps de cicatrisation, le processus inflammatoire, les douleurs et en s'éloignant du concept de chirurgie minimalement invasive prônée par la technique d'implantation immédiate.

C'est pourquoi, et afin d'assurer une continuité dans ce protocole le moins invasif possible, le concept de vis de cicatrisation anatomique ou « sealing socket abutment » (SSA) propose une alternative très intéressante.

Le principe de la vis de cicatrisation anatomique est de soutenir l'espace transmuqueux par une reproduction anatomique de la lacune créée par l'alvéole préalablement implantée et comblée si nécessaire.

Figure 19: Schéma du pilier de cicatrisation anatomique (68).

4. Objectifs

Les principaux objectifs du pilier de cicatrisation anatomique apparaissent très clairement (55)(66)(72) :

- Maintient du caillot sanguin,
- Fermeture hermétique de l'alvéole d'extraction sans modification de l'architecture,
- Assurer une pérennité biologique entre la phase de chirurgie et la phase prothétique en facilitant la future restauration prothétique,
- Protection du matériau de comblement,
- Création d'une barrière mécanique et biologique entre le site implantaire et la cavité buccale,
- Favoriser la cicatrisation de première intention,

- Maintient du profil d'émergence et du contour vestibulaire de l'alvéole,
- Guider la cicatrisation du profil d'émergence autour de l'implant,
- S'affranchir d'une mise en charge immédiate pour laquelle les risques de perte implantaire sont accrus.

Il faut donc retenir que les objectifs principaux du pilier de cicatrisation anatomique sont de protéger le site chirurgical, préserver l'architecture et la morphologie naturelle du profil d'émergence ainsi que de transférer ce profil d'émergence depuis l'extraction jusqu'à la restauration prothétique finale (73).

5. Conception et protocole

5.1. Pilier SSA par méthode directe

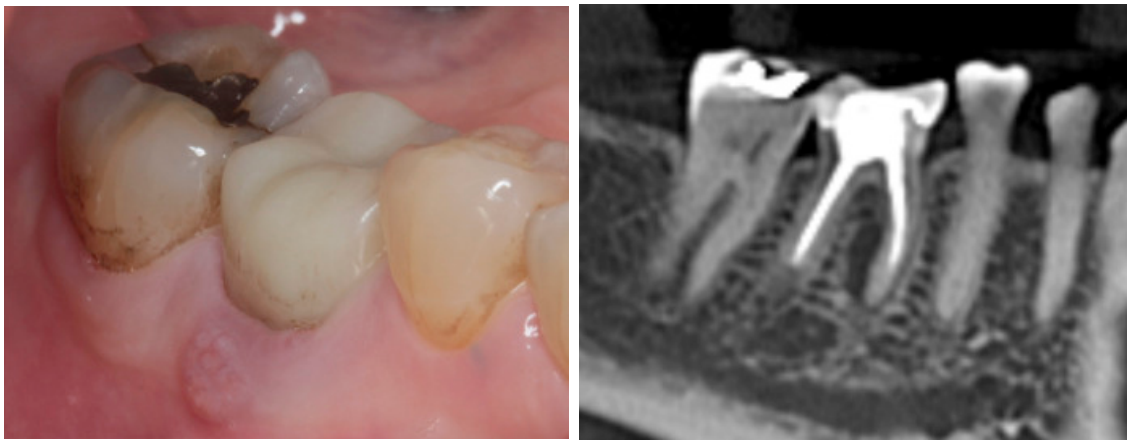
Cette méthode de conception du pilier anatomique est dite directe car elle est réalisée en per opératoire, avec une résine insérée en phase plastique qui est chémo-polymérisable ou photo-polymérisable. Elle suit le concept du « Anatomic Harmony Abutment » (68) de Akin.

Après la phase chirurgicale de l'extraction et de la pose de l'implant, le pilier anatomique est réalisé à l'aide d'une résine composite fluide directement sur le pilier provisoire en place au niveau du site. Une fois ce pilier réalisé, une phase de régénération peut être entreprise. Le pilier est réalisé en amont de la préservation alvéolaire et vissé après.

1er cas clinique :

Nous illustrerons le concept de pilier SSA par méthode directe à travers ce premier cas clinique issu de la publication suivante (68) **: Richard Akin, A New Concept in Maintaining the Emergence Profile in Immediate Posterior Implant Placement : The Anatomic Harmony Abutment, Journal Of Oral and Maxillofacial Surgery, 2016.**

« Chez un patient qui présente une dent non restaurable avec un bon volume osseux apical et environ 2 à 3 mm de tissus kératinisé attaché, il a été démontré que la mise en place immédiate avait des taux de réussite équivalents par rapport aux approches par étapes (4)(5)(74)(75)(2). Ces données sont importantes car la familiarité avec la mise en place immédiate de l'implant, avec une chirurgie sans lambeau est d'une importance capitale lors de la mise en œuvre de cette procédure. Les radiographies en clair et l'imagerie tridimensionnelle corrélées à l'examen clinique permettent la quantification de l'architecture alvéolaire sous-jacente qui conduit finalement à la mise en œuvre prévisible de cette technique. » (figures 20 et 21)



Figures 20 et 21: Vue clinique de la dent le jour de son extraction et tomographie sagittale à faisceau conique de la mandibule postérieure droite.

1. « The Harmony Technique »

Dans ce premier temps, l'avulsion de la dent est réalisée par syndesmotomie et élévation de la dent sans levée de lambeau mucopériostée ni perturbation du tissu papillaire.

Après avulsion, la dent est inspectée afin de déterminer la quantité d'os au niveau de la furcation et comme référence supplémentaire lors de la détermination de la profondeur de forage maximale. Une fraise ronde de longueur chirurgicale est ensuite utilisée pour retirer les restes de ligament parodontal et le tissu de granulation ainsi que pour stimuler le saignement de l'alvéole.

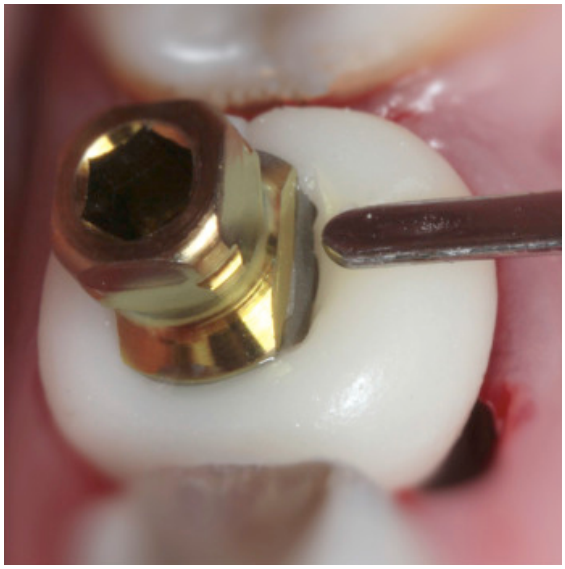
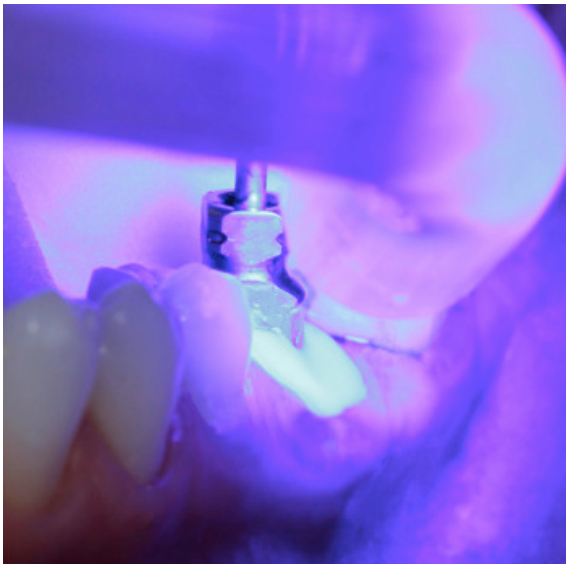
Une fois l'irrigation effectuée, un guide chirurgical peut être utilisé, et l'ostéotomie est débutée à l'endroit approprié. Par la suite, la séquence de forage spécifique au système implantaire est utilisée, puis l'implant est vissé à la profondeur appropriée en tenant compte de l'anatomie de l'alvéole, du diamètre de l'implant, de l'espace inter-occlusal, de l'émergence souhaitée et des niveaux osseux présents sur les dents adjacentes. (figure 22)

Figure 22: Implant placé après le retrait de la dent.

Pour cette technique un implant « bone level » avec pilier provisoire en 2 parties qui s'indexe dans la surface interne de l'implant. Ce pilier provisoire en titane ou en poly-éther-éther-cétone (PEEK) en 2 pièces est micro-gravé pour la rétention mécanique de la résine composite tout en évitant le premier millimètre du pilier directement crestal à l'implant (figure 23).

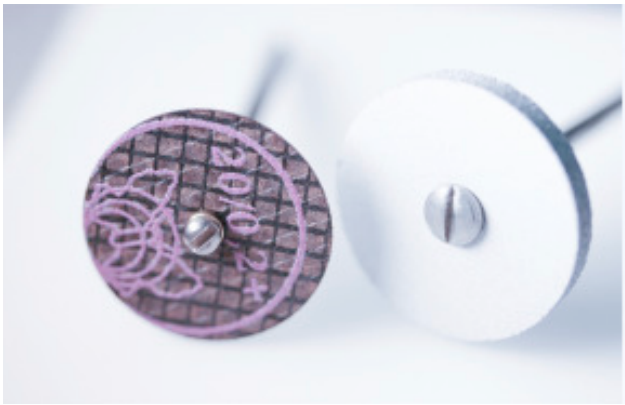
Figure 23: Le coping d'empreinte est micro-gravé, en évitant les 2 mm les plus proches de la plateforme.

Ensuite, un adhésif en résine photopolymérisable est appliqué sur le pilier puis durci. Après le durcissement, un matériau en résine composite directe à teinte « javellisée » est moulé en une forme cylindrique, adapté au pilier, puis placé. Le matériau composite est profilé in vivo pour l'adapter au profil gingival. Ceci est effectué en utilisant un instrument de type spatule émoussée décalée juste avant le durcissement (figures 24 et 25).

Figures 24 et 25: La résine composite est enroulée autour de la coiffe d'empreinte et adaptée à la marge gingivale libre. La résine composite est ensuite photo-polymérisée.

Le pilier est ensuite retiré et le contourage final est effectué avec des cupules et des fraises de finitions pour le polissage (figures 26 et 27).



Figures 26 et 27: Instruments de laboratoire et fraises pour la finition du pilier.

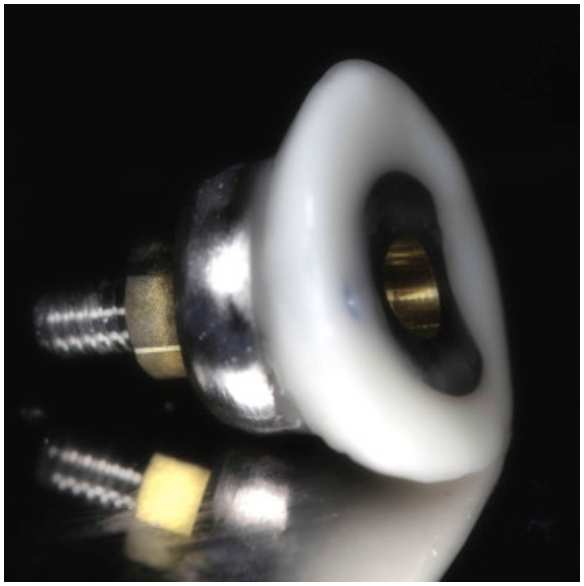


Figure 28: Forme du pilier avant le nettoyage à la vapeur et le polissage final.

Avant la mise en place définitive du pilier de cicatrisation personnalisé, la vis de couverture de l'implant est placée temporairement tandis qu'un os minéralisé particulaire est placé dans les espaces creux. Le matériel d'allogreffe ou de xénogreffe est mis en place dans les défauts résiduels de l'alvéole. La greffe de particules ne doit être placée que sur la marge crestale de l'implant à ce stade, car un remplissage excessif du site peut entraver la mise en place du pilier.

Après la finition, le pilier est vissé selon les recommandations du fabricant. Après la mise en place, une greffe de conjonctif supplémentaire peut être réalisée en vestibulaire pour soutenir pleinement la marge gingivale comme décrit dans la technique « dual zone » (76).

2. Considérations procédurales

Avec un placement correct de l'implant dans l'axe des forces occlusales (compte tenu de la courbe de Spee et Wilson), le pilier sera dans une position idéale pour préserver l'anatomie de l'alvéole. Le pilier de cicatrisation personnalisé fini aura une pente douce de vestibulaire en lingual, ce qui correspond à la morphologie alvéolaire sous-jacente du maxillaire et de la mandibule.

Comme mentionné précédemment, la mise en place complète du pilier de cicatrisation personnalisé peut être entravée par une préservation alvéolaire dans le sillon gingival. Cela peut également se produire lors des ajouts de résine composite aux contours sous-gingivaux du pilier en laboratoire. Pour cette raison, il est recommandé d'éviter toute altération du premier millimètre de la partie supracrestale du pilier. Laisser 1 mm de pilier inchangé sert également à laisser une surface non altérée la plus proche de la partie crestale de l'implant.

Si un pilier en titane est utilisé, une radiographie péri-apicale est recommandée avant la fin de la procédure pour vérifier la position complète du pilier. Cette propriété du titane et sa capacité à fournir un joint crestal plus imperméable sont des avantages important de ce matériau par rapport aux piliers en PEEK (68).

Le puit d'accès au pilier doit être recouvert d'un matériau étanche (CVI ou composite). Idéalement, ce matériau serait facilement amovible. Du ruban de téflon doit également être utilisé dans le puit d'accès pour ne pas sceller la vis avec le composite.

Cette procédure permet un drapage passif du tissu gingival, ce qui réduit le besoin de sutures. Parfois, les extractions complexes nécessiteront des sutures de la papille. En implantologie, il est recommandé de réaliser des sutures au fil non résorbable mono-filament pour ses propriétés mécaniques et son intégration parodontale.

La suite postopératoire est similaire à toute procédure d'implantation immédiate. Les recommandations sont (12) :

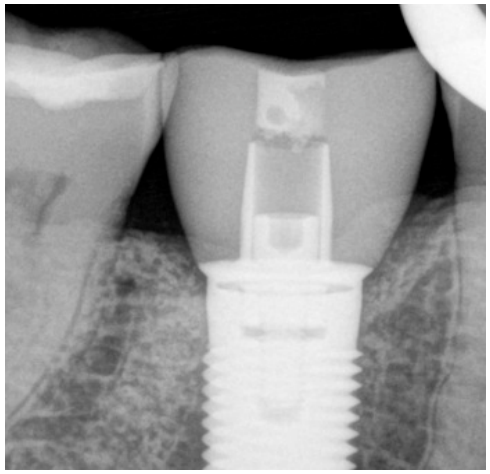
- Antibiothérapie (amoxicilline) pendant 7 jours et commencé la veille de l'intervention
- Antalgique de palier 1
- Antiseptique en bain de bouche (Chlorhexidine 12%)

Le patient est également invité à éviter de perturber le site chirurgical jusqu'au premier rendez-vous postopératoire dans 2 à 3 semaines.

Figures 29 et 30: Vue clinique et radiologique du pilier à 3 mois : ces figures présentent une guérison clinique et radiologique typique à 3 mois lors de l'exécution de cette procédure.

3. Phase réparatrice (prothétique)

Nous ne détaillerons pas cette phase mais les figures ci-dessous présenteront le résultat final.



Figures 31 et 32: Vue clinique et radiographique de la restauration définitive vissée à 1 ans.

2ème cas clinique :

Nous avons réalisé un cas clinique à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille selon les recommandations établies par Richard Akin en 2016 comme expliquées dans le premier cas clinique.

« Une patiente présente une 1ère molaire mandibulaire gauche symptomatique : douleurs spontanées, aggravées au froid et douleurs à la mastication. Le CBCT permettra de préciser la situation : présence d'une résorption externe vestibulaire en sous gingival s'étendant jusqu'à la pulpe et la furcation. Cette dent non conservable présente un os alvéolaire intact avec un septum alvéolaire suffisant car ses racines sont divergentes. On note la présence d'un bon volume osseux apical, de tissus kératinisés attachés et le passage du nerf alvéolaire inférieur à distance de l'apex. Après l'étude de ces données, il a été décidé en accord avec la patiente de procéder à une extraction/implantation immédiate avec utilisation du pilier SSA en méthode directe. »

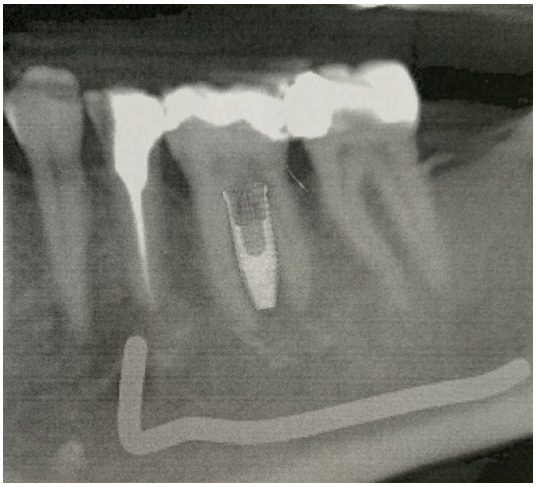


Figure 33: Radiographie initiale de la situation clinique, planification implantaire et traçage du nerf alvéolaire inférieur (courtoisie du diplôme universitaire d'Implantologie de Lille).

Dans un premier temps l'avulsion de la dent est réalisée de manière atraumatique et sans levée de lambeau. Un curetage minutieux sera réalisé.

Figures 34 et 35: Avulsion atraumatique de la dent avec séparation des racines (courtoisie DU Implantologie Lille).

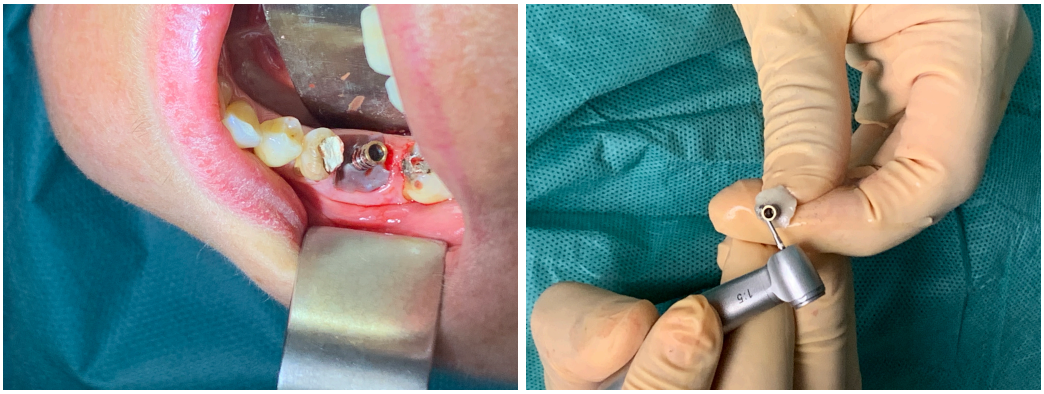
Le forage est réalisé ensuite selon le système implantaire utilisé, un implant bone level sera placé dans l'alvéole en tenant compte de l'anatomie de celle ci.

Figures 36 et 37: contrôle du forage alvéolaire et implant mis en place dans le septum osseux (courtoisie DU Implantologie Lille).

Un pilier provisoire est inséré dans l'implant puis un bio matériau (ici du bio-oss) sera utilisé afin de combler le hiatus entre l'implant et les parois alvéolaires.

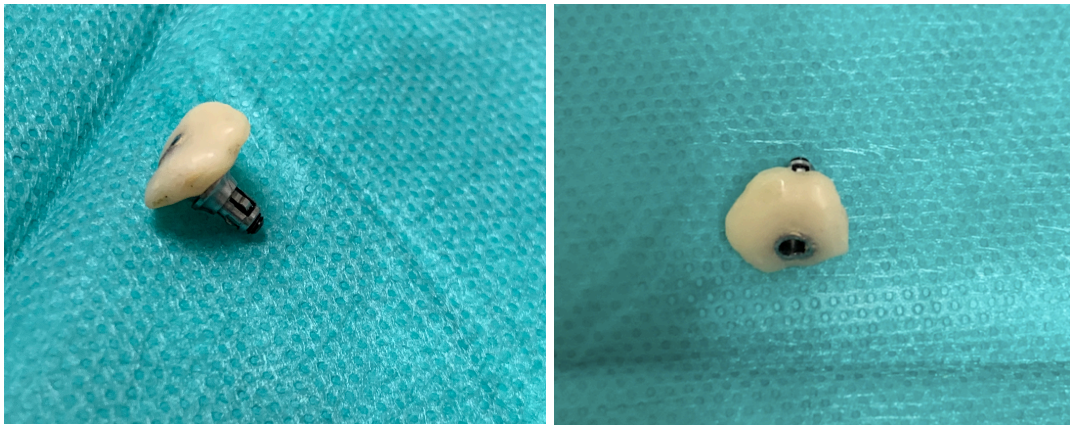
Figures 38 et 39: mise en place du pilier provisoire, comblement par matériel xenogénique particulaire puis retrait du pilier (courtoisie DU Implantologie Lille).

Dans un deuxième temps le pilier de cicatrisation anatomique est initié en bouche directement avec l'utilisation d'un composite flow. Ici, une digue découpée au format de l'alvéole permet au composite de ne pas fuser dans le bio-matériau précédemment introduit. Le pilier est à posteriori retiré pour effectuer les finitions.



Figures 40 et 41: Mise en pace d'une digue aux dimensions de l'alvéole afin de concevoir le pilier SSA, celui ci est ensuite retiré pour effectuer les finitions (courtoisie DU Implantologie Lille).

Le pilier SSA devra être totalement poli et le pilier provisoire en titane sera fraisé à la limite du composite. Dans un dernier temps, le pilier SSA est revissé dans l'implant.



Figures 42 et 43: polissage minutieux du pilier SSA hors bouche (courtoisie DU Implantologie Lille).

Figure 44: Résultat final, le pilier SSA est vissé en bouche (courtoisie DU Implantologie Lille).

3ème cas clinique :

Docteur G.Finelle en 2018 appellera cette technique « All in 3 » puisqu'il ne faudra que 3 rendez-vous échelonnés sur 3 mois, de l'extraction à la restauration prothétique finale. Nous illustrerons cette technique dans le cas clinique suivant : **Gary Finelle, Technique SSA « All in 3 », Implantologie-Greffes osseuses, Dentalespace.com, 2018.**

« Sur ce cas de première molaire maxillaire non restaurable pour des raisons biomécaniques, l'extraction est indiquée. Un protocole d'extraction implantation immédiate est alors utilisé, associé à la fabrication au fauteuil d'un pilier SSA (vis de cicatrisation) en composite flow par des techniques traditionnelles (non numériques) encore employées dans la grande majorité des cabinets dentaires.

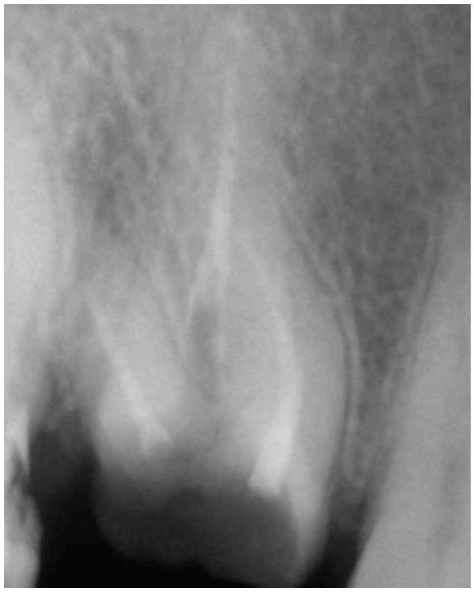
Ce pilier SSA permet d'obturer le site alvéolaire de manière atraumatique afin de guider la cicatrisation muqueuse péri-implantaire.

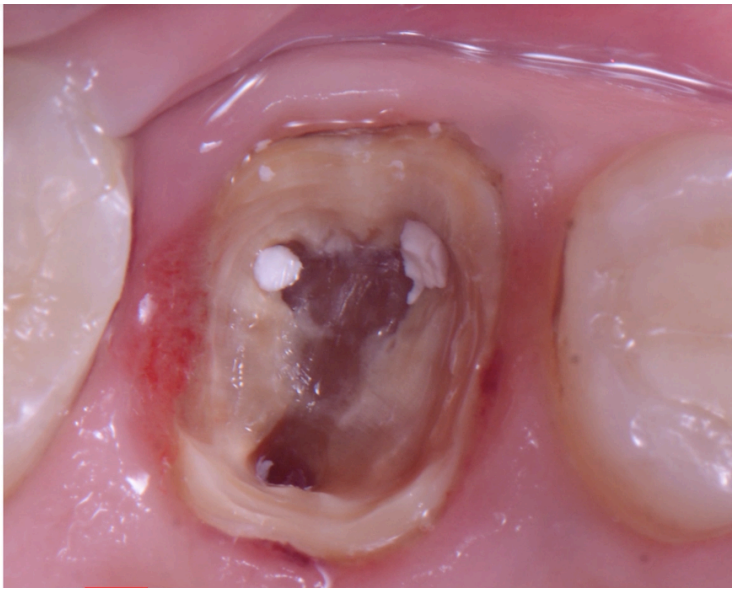
A 2,5 mois, une prise d'empreintes optique (ou traditionnelle) est réalisée, enregistrant le profil d'émergence anatomique de la dent existante quelques mois auparavant. L'empreinte est transférée au laboratoire pour la modélisation numérique de la restauration implantaire par CFAO.

Au rendez-vous suivant (troisième et dernier), la couronne finale est vissée sur un site gingivale dont le profil d'émergence reproduit fidèlement la forme transgingivale du pilier SSA. »

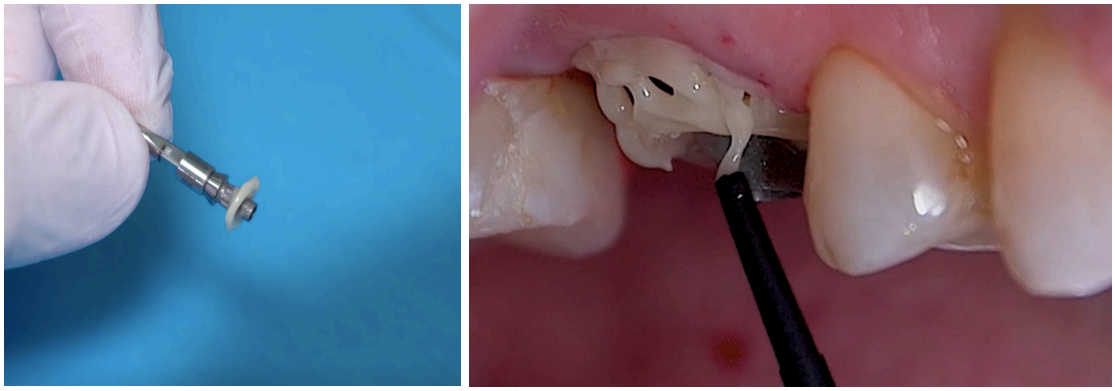
- **RDV 1 J-0 :**
    - Extraction atraumatique de la dent
        - Séparation radiculaire
        - Syndesmotomie (périotomies)
        - Mobilisation radiculaire intraseptale
        - Extraction radiculaire
        - Curetage alvéolaire
    - Pose de l'implant
        - Forage alvéolaire intraseptal
        - Pose d'un implant ici Straumann (BLT SLA ctive 4.8*10 RC)
        - Stabilisation intraseptale
    - Préservation alvéolaire
        - Xénogreffe (Cerabone, Botiss)
        - Comblement intra-alvéolaire
    - Préparation du pilier SSA
        - Ici utilisation de : analogue Straumann RC, Pilier Ti-Base (Variobase RC Straumann 2mm hauteur gingivale), Composite Geanial Flow GC semi chargée, Kit de polissage et finitions
        - Sablage du pilier
    - Personnalisation du pilier SSA
        - Préparation semi-anatomique du pilier SSA par apposition circulaire de composite (à distance du col implantaire)
        - Vissage du pilier SSA à la plateforme implantaire
        - Délimitation du contour cervical anatomique et connexion au pilier préparé par technique directe au composite flow
    - Finition du pilier SSA
        - Dépose du pilier SSA
        - Finalisation du profil d'émergence par technique additive
        - Design de forme concave – Tulipe
        - Polissage du pilier
        - Vissage du pilier (Torque 15 N/cm)
        - Obturation du puit d'accès (ici Téflon + résine composite photopolymérisable)

- **RDV 2 S10 :**
    - Contrôle de l'ostéo-intégration
    - Insertion du corps de scannage et empreinte optique (Omnicam Sirona)
- **Laboratoire :**
    - Reproduction numérique du profil d'émergence du SSA
    - Design de la partie coronaire (Monolithique)
    - Réalisation de la couronne implanto-portée transvissée, monolithique, usinée et en Zircone.
- **RDV 3 S12 :**
    - Pose de la couronne définitive, vissage à 35 N/cm
    - Obturation du puit occlusale
- RDV de suivi 2 mois après insertion de la couronne





Figures 45 et 46: Illustration de la situation clinique initiale.



Figures 47 et 48: Illustration de la réalisation du pilier SSA réalisé en technique directe.

Figure 49: Illustration des différentes étapes de la méthode « ALL IN 3 » par G.Finelle.

5.2. Pilier SSA par CFAO

Pour cette méthode, le pilier SSA, pourra être conçu aussi bien en pré opératoire qu'en per opératoire. Cependant, contrairement à la méthode directe, il n'y aura pas d'étape de fabrication en bouche sur le site implantaire.
Depuis 30 ans, la Conception et la Fabrication Assistées par Ordinateur (CFAO) s'est démocratisée dans nos cabinets (77) et est un outil désormais fiable. Cette technique est particulièrement intéressante dans les cas de reconstruction implanto-portées où la prise d'empreinte optique apporte des avantages non seulement en matière de perception et de confort pour le patient (78)(79) mais également de simplicité pour le praticien (80)(81)(77).

Des études in vitro ont montré que la conception assistée par ordinateur permettait d'obtenir des précisions et une fiabilité au moins aussi acceptable qu'avec les techniques d'empreintes traditionnelles (82)(77).

De plus la conception assistée par ordinateur permet la fabrication de pilier SSA avec certains avantages :

- Conception rapide (79)
- Coûts modérés (83)
- Haut niveau d'ajustage (83)(79)
- Large gamme de biomatériaux utilisables (84)(77)
- Confort pour le praticien et pour le patient (79)
- Réduction des étapes de laboratoires (77)
- Affranchissement du temps et des frais de livraison entre le cabinet dentaire et le laboratoire de prothèse (85)(86)
- Gain de productivité (77)

Ainsi, il est possible de diviser la CFAO en plusieurs catégories (79) :

- **La CFAO directe** : toutes les étapes d'empreinte optique, de conception et de fabrication sont réalisées au cabinet.
- **La CFAO semi-directe** : l'empreinte optique est réalisée au cabinet puis le fichier est exporté vers un laboratoire pour les étapes de conception et de fabrication.
- **La CFAO partielle** : à l'aide des technologies digitales (logiciels) via la réalisation d'un Cone Beam Computed Tomography (CBCT) et d'une planification implantaire numérique avec ou sans réalisation d'un guide chirurgical.
- **La CFAO indirecte** : l'empreinte est réalisée de manière classique (procédé physico-chimique) ensuite, les étapes de flux numériques sont externalisées vers un laboratoire.

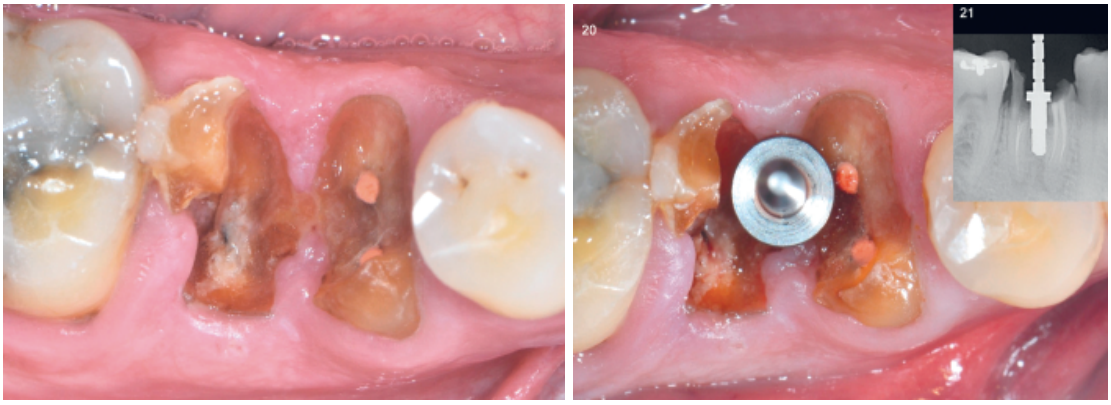
La CFAO est donc un outil fiable, avec de nombreux avantages et plusieurs options de réalisation. Nous illustrerons ce procédé au travers d'un cas clinique.

Cas clinique : Fabrication de SSA après la mise en place de l'implant via un système d'empreinte optique et une usineuse « in office ».

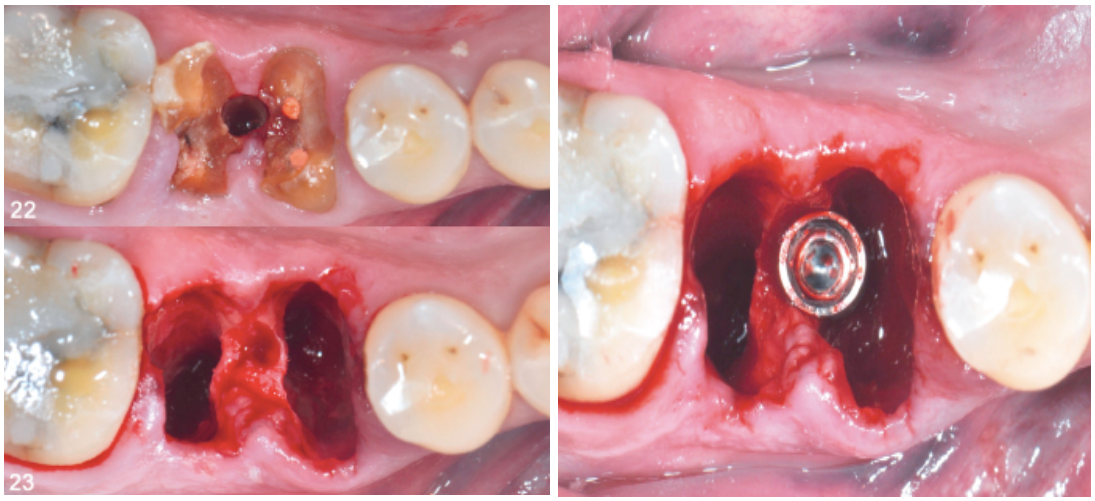
Ce cas clinique est issu de la publication suivante : **Protocole d'extraction implantation immédiate : intérêt de l'utilisation de piliers de cicatrisation anatomique conçus par CFAO, Finelle et Popelut, Journal de Parodontologie, 35(4), 11.** (67)

« Un patient de 53 ans se présente pour le remplacement de sa première molaire inférieure droite. Il ne présente pas de contre-indication médicale à la pose d'implants. Une approche d'extraction-implantation immédiate est envisagée suivant la technique d'Hürzeler (Rebele et al., 2013) (50) *permettant d'optimiser le positionnement implantaire. Avant l'intervention, une empreinte optique est réalisée de manière à enregistrer les données initiales du complexe dento gingival (CEREC® Omnican). Après anesthésie, l'ostéotomie est réalisée directement à travers la dent jusqu'au septum osseux. Les racines ainsi conservées guident parfaitement le forage et permettent un positionnement précis de l'implant par rapport au profil d'émergence de la dent. Une fois le protocole de forage achevé, les racines sont extraites de façon atraumatique pour préserver le volume osseux. Il est ainsi possible d'observer le forage au niveau du septum. Un curetage minutieux est réalisé au niveau apical de l'alvéole, puis l'implant (NobelActive, Nobel Biocare) est mis en place. Il est positionné apicalement par rapport à la cloison osseuse interradiculaire. L'utilisation d'un implant auto-taraudant permet d'obtenir une bonne stabilité primaire. L'espace péri-implantaire est comblé à l'aide d'un biomatériau à résorption lente (Bio-Oss® 0,5 g petites particules, Geistlisch). En fin d'intervention, une empreinte optique est réalisée avec le corps de scannage positionné sur l'implant. La première empreinte sert de référence pour le profil d'émergence et la seconde permet de positionner l'implant de façon virtuelle. La superposition des deux empreintes permet ainsi de transférer le profil d'émergence de la dent résiduelle à un pilier de cicatrisation anatomique conceptualisé par ordinateur. Les données sont ainsi transmises à une usineuse (CEREC®, Sirona) permettant la fabrication dans un bloc de céramique (lithium de silicate, e.max® Ivoclar-vivadent) du corps du pilier de cicatrisation qui est ensuite collé à un TiBase.*

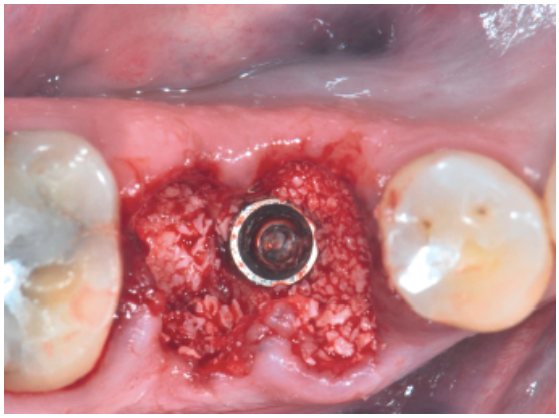
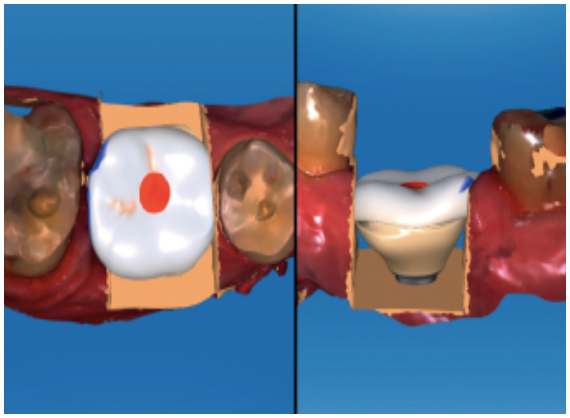
L'insertion du pilier permet la fermeture du site d'extraction. La radiographie postopératoire permet de valider le bon positionnement implantaire. Une semaine après l'intervention, l'examen clinique montre une cicatrisation tout à fait favorable. »



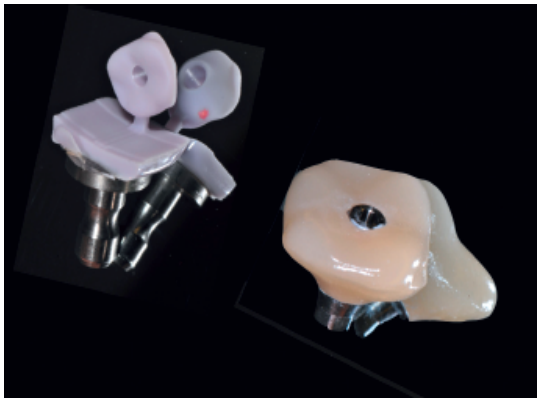
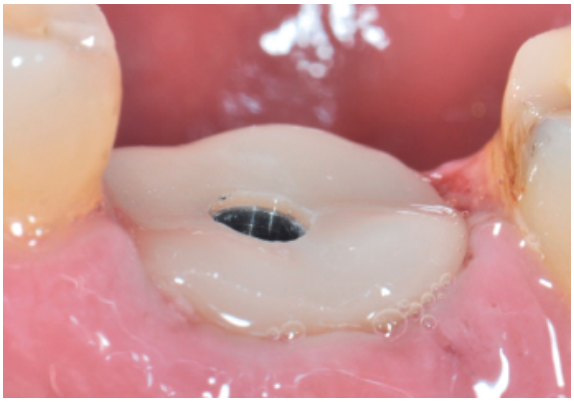
Figures 50 et 51: Vue occlusale de la situation initiale montrant une dent ne pouvant être restaurée. Puis, un indicateur placé après le forage initial au travers de la dent. L'ostéotomie est guidée par les racines résiduelles. Radiographie per opératoire avec indicateur de direction en place.



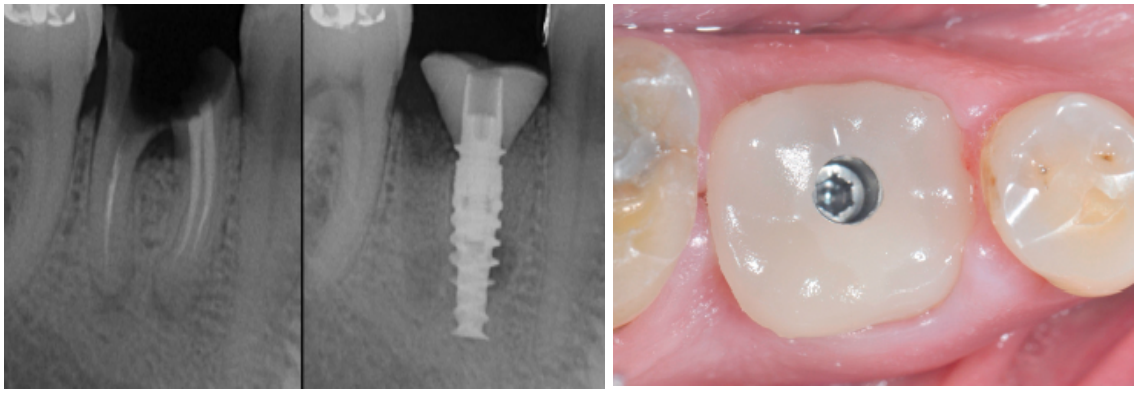
Figures 52 et 53: Mise en évidence du forage avant et après extraction atraumatique. Mise en place de l'implant au niveau du septum interradiculaire.

Figures 54 et 55: Comblement du site péri-implantaire avec un substitut osseux du type xénogreffe. Conception du pilier SSA après prise d'empreinte optique. La forme établie correspond au profil d'émergence identique à la situation initiale.

Figures 56 et 57: Fabrication du SSA en silicate de lithium par usineuse « in office ». Après frittage, la pièce usinée est collée à une connexion TiBase. L'insertion de la SSA permettant une fermeture de l'alvéole d'extraction. Vue vestibulaire.



Figures 58 et 59: radiographies rétro-alvéolaires préopératoire et postopératoire. Cicatrisation à une semaine en vue occlusale.

6. Les matériaux

Dans cette partie nous nous intéresserons aux différents matériaux pouvant être utilisés dans la confection du pilier SSA. L'objectif principal de ces matériaux est de s'intégrer parfaitement dans le parodonte péri-implantaire afin d'y guider la cicatrisation.

Les différentes propriétés que nous analyserons seront : l'état de surface et la biocompatibilité. L'esthétique ne semble pas être ce qu'il y a de plus important du fait des objectifs du pilier anatomique et de sa localisation postérieure dans la cavité buccale. De même, la résistance mécanique ne semble pas être le point le plus important car le pilier SSA a une indication provisoire et n'est pas soumis aux contraintes occlusales.

6.1. L'état de surface

L'état de surface semble être un facteur important à prendre en compte pour la confection du pilier SSA puisque l'on sait qu'une surface la plus lisse possible sera moins rétentrice de plaque dentaire bactérienne et donc un meilleur facteur pour la cicatrisation (car moins d'inflammation gingivale) (87).

En méthode directe, le polissage est effectué à la main et conduit à une rugosité supérieure par rapport à la méthode indirecte (par CFAO).

Selon Anja Liebermman (2016) (88), le milieu salivaire aurait pour effet de diminuer la rugosité du matériau utilisé en fonction du temps. Pour cet auteur, la diminution de la rugosité observée serait causée par la colonisation des bactéries sur le matériau. On peut donc classer différents matériaux en fonction de leur état de surface du moins, au plus rugueux :

- Les résines en polyméthacrylate de méthyle (PMMA) présentent la plus faible rugosité
- Les résines composites bis-acrylique
- Les résines poly-éthe-réther-cétones (PEEK)
- Les céramiques vitreuses hybrides non glassées (89)
- Les composites nano-hybrides présentent la plus haute rugosité

Les résines PMMA semblent présenter un état de surface optimale car elles sont les moins rugueuses, notamment dans le protocole indirect par CFAO. Cette caractéristique pourra être intéressante dans la conception du pilier SSA. Cependant, il est important de noter que le PMMA, tout comme d'autres matériaux provisoires à usage dentaire, présenterait une certaine cytotoxicité (90). Il est donc intéressant de continuer à étudier ces matériaux et de proposer des alternatives tels que les résines PEEK.

6.2. La biocompatibilité

Nous avons vu précédemment que le PMMA semble présenter un état de surface idéal, mais cela n'est pas le seul facteur à prendre en compte pour la conception d'un pilier SSA. Effectivement, la biocompatibilité est le deuxième facteur important à prendre en compte.

- PMMA allié à des cristaux d'hydroxyapatite : présenterait une biocompatibilité suffisante selon Zhang et coll. (91).

- Titane de grade V et Zircone (oxyde de zirconium) : selon Grenade et all. (92) en 2016, la bio-intégration des fibroblastes d'origine humaine au contact de ces bio-matériaux serait idéale.

D'autres études (87)(93)(94)(95)(96) attestent de :

- La prolifération des fibroblastes au contact de ces matériaux
- La biocompatibilité in vitro en terme d'attachement
- L'expression de l'intégrine
- L'expression du collagène
- L'adhésion focale des protéines liantes

La bio-compatibilité du titane et de la zircone avec les kératinocytes humains ne pose quant à elle aucune problème (97)(98)(99)(100).

- Céramiques vitreuses : de manière général, céramiques pressées et usinées présentent une toxicité décroissante sur une période de six et dix semaines d'après une étude de Brackett et all (101) en 2007 portant sur l'analyse de l'activité des mitochondries.

  On peut ensuite comparer (102)(103) :

  - Céramique feldspathique renforcée au disilicate de lithium :
    - Toxicité résiduelle et diminution de la survie et de la mobilité des kératinocytes.
    - Meilleure que la zircone en terme d'attachement et de prolifération des kératinocytes.
  - Céramique feldspathique pure :
    - Taux de survie des kératinocytes diminuée au contact
  - Céramique feldspathique renforcée à la leucite :
    - Taux de survie des kératinocytes diminuée au contact

  Pour ces trois types de céramiques vitreuses ; le taux de survie des cellules fibroblastiques au contact est le même, la mobilité cellulaire des fibroblastes est augmentée mais la mobilité des kératinocytes elle, est diminuée.

- Composites fluides : pour la technique directe ce matériau reste le plus pratique, ergonomique et reproductible même si il nécessite un protocole rigoureux notamment dans la polymérisation qui se doit d'être la plus complète possible. En cas de non élimination de la couche d'inhibition de polymérisation, des monomères (30%) sont relargués augmentant donc la toxicité du matériau (104)(105).

Cependant ces études portent sur des modèles in-vitro et donc sans interactions, il serait intéressant de poursuivre d'autres études sur des structures représentant un modèle gingival avec ses interactions. Aujourd'hui, cliniquement ce matériau peut parfois provoquer une inflammation légère mais sans complications et il reste l'idéal dans le protocole de SSA par méthode directe.

Pour conclure cette sous partie, même si l'utilisation de la zircone ou du titane serait l'idéal pour la bio-intégration, la réalisation d'un pilier de cicatrisation anatomique serait alors beaucoup trop long et compliqué à mettre en œuvre.

- Dans le protocole indirect de SSA par CFAO : l'utilisation de blocs CAD/CAM (Computer Assisted Design / Computer Assisted Manufacturing) semble être idéale. La céramique en disilicate de lithium ainsi que les blocs PMMA peuvent être de bonnes alternatives.
- Dans le protocole direct de SSA : l'utilisation d'un composite flow reste le choix le plus sûr et le plus reproductible.

IV. Conclusion

L'extraction/implantation immédiate en secteur postérieur est une technique qui a pour intérêt principal de réduire le temps opératoire, de diminuer le nombre d'interventions chirurgicales ainsi que de sauvegarder le profil d'émergence de la dent initiale. Ce qui rentre dans les concepts actuels de biomimétisme.

Cependant, nous avons vu que cette technique présente également de nombreuses limites qui peuvent rendre cet acte périlleux.

Les données actuelles de la littérature ne concordent pas tous en faveur de cette extraction implantation immédiate. Selon les études, on peut trouver un taux de succès similaire mais une revue de la littérature conclue néanmoins sur une différence significative en faveur de l'extraction-implantation différée.

Les indications pour obtenir des critères de succès similaires doivent être respectées scrupuleusement :

- L'extraction dentaire préalable à l'implantation doit être la plus atraumatique possible afin de préserver tous les tissus environnants,
- Une stabilité primaire doit pouvoir être obtenue (torque>35N/cm),
- Le défaut osseux doit être à 4 parois pour limiter la résorption post-extractionnelle qui est inévitable et indépendante de la pose de l'implant,
- Il ne doit pas y avoir la présence d'un foyer infectieux,
- Le site doit être fermé hermétiquement par la réalisation d'un pilier de cicatrisation anatomique réalisé en per-opératoire en méthode directe ou en pré-opératoire par méthode indirect (CFAO).

Cette fermeture hermétique entre le site chirurgical et le milieu buccal permet de préserver les tissus péri-implantaires dans leur architecture et leur morphologie naturelle, de maintenir le caillot sanguin et de protéger les biomatériaux.

L’implantation immédiate s’applique depuis des décennies et son association récente avec le pilier de cicatrisation anatomique présente un certain nombre d’intérêts cités précédemment. Cependant il existe peu de recul clinique et d’études concernant la pérennité des implants et des prothèses posés en utilisant cette méthode. C’est pourquoi les cas doivent être sélectionnés de manière précise en suivant les indications appropriées. La rigueur et l’expérience du praticien sont de mise pour mener à bien ce protocole.

Tables des illustrations

Figure 1: une fraise diamantée longue et effilée à haute vitesse est utilisée pour créer un espace pour les racines de la molaire afin de les éliminer de manière atraumatique. 20
Figure 2 : une première molaire mandibulaire gauche est sectionnée en deux parties mésiale et distale pour éliminer les racines de manière atraumatique. Le septum inter-radiculaire est préservé au maximum. (Courtoisie DU Implantologie Lille). 21
Figure 3 : une première molaire maxillaire droite est coupée en trois racines individuelles pour une extraction atraumatique. (Courtoisie Dr Arnaud Deudon) 22
Figure 4 : Curetage d'une alvéole post-extractionnelle. 24
Figure 5 : Schéma des distances de sécurité inter-implants et entre une dent et un implant. 27
Figure 6 : Image d'un implant autotaraudant cylindroconique. 29
Figure 7 : comblement du hiatus péri-implantaire à l'aide d'un substitut osseux xénogénique (43). 30
Figure 8 : Alvéole de type A : septum contenant complétement l'implant. 32
Figure 9 : alvéole de type B : le septum est utilisé pour stabiliser l'implant mais ne le contient pas entièrement. Un ou plusieurs espaces alvéolaires sont en contact avec la surface de l'implant. Les parois externes de l'alvéole doivent être intactes pour que l'ostéo-intégration complète se produise. Les alvéoles radiculaires ne nécessitent pas de greffe. 33
Figure 10: alvéole de type C : il n'y a pas de septum et un implant large doit être utilisé pour engager les parois périphériques de l'alvéole. 34
Figure 11: La distance horizontale entre la connexion du pilier de l'implant et la surface radiculaire adjacente (ITD). 36
Figure 12 : Pourcentage des caries proximales lié à l'ITD. 36
Figure 13 : Implant placé dans l'alvéole de la racine palatine d'une molaire maxillaire. 37
Figures 14 et 15 : espace édenté cicatrisé au niveau d'un site d'une molaire mandibulaire droite mesurant 15,01 mm d'une racine à l'autre des dents adjacentes. La crête cicatrisée était trop étroite de vestibulaire en lingual pour supporter un implant large. Afin de minimiser l'ITD sur les deux dents,

deux implants de 4,1 mm de diamètre ont été placés pour soutenir une restauration qui est apparue comme une molaire « cannelée » avec une embrasure gingivale nettoyable entre les deux implants. 38
Figure 16 : Les principales différences entre le modèle parodontal et le modèle péri-implantaire (60). 41
Figure 17 : Les épithéliums péri-implantaire (60). 43
Figure 18: Schéma décrivant le concept du pilier de cicatrisation anatomique (68). 44
Figure 19: Schéma du pilier de cicatrisation anatomique (68). 46
Figures 20 et 21: Vue clinique de la dent le jour de son extraction et tomographie sagittale à faisceau conique de la mandibule postérieure droite. 48
Figure 22: Implant placé après le retrait de la dent. 49
Figure 23: Le coping d'empreinte est micro-gravé, en évitant les 2 mm les plus proches de la plateforme. 50
Figures 24 et 25: La résine composite est enroulée autour de la coiffe d'empreinte et adaptée à la marge gingivale libre. La résine composite est ensuite photo-polymérisée. 51
Figures 26 et 27: Instruments de laboratoire et fraises pour la finition du pilier. 51
Figure 28: Forme du pilier avant le nettoyage à la vapeur et le polissage final. 52
Figures 29 et 30: Vue clinique et radiologique du pilier à 3 mois : ces figures présentent une guérison clinique et radiologique typique à 3 mois lors de l'exécution de cette procédure. 54
Figures 31 et 32: Vue clinique et radiographique de la restauration définitive vissée à 1 ans. 55
Figure 33: Radiographie initiale de la situation clinique, planification implantaire et traçage du nerf alvéolaire inférieur (courtoisie du diplôme universitaire d'Implantologie de Lille). 56
Figures 34 et 35: Avulsion atraumatique de la dent avec séparation des racines (courtoisie DU Implantologie Lille). 56
Figures 36 et 37: contrôle du forage alvéolaire et implant mis en place dans le septum osseux (courtoisie DU Implantologie Lille). 57
Figures 38 et 39: mise en place du pilier provisoire, comblement par matériel xenogénique particulaire puis retrait du pilier (courtoisie DU Implantologie

Lille).....57
Figures 40 et 41: Mise en pace d'une digue aux dimensions de l'alvéole afin de concevoir le pilier SSA, celui ci est ensuite retiré pour effectuer les finitions (courtoisie DU Implantologie Lille). 58
Figures 42 et 43: polissage minutieux du pilier SSA hors bouche (courtoisie DU Implantologie Lille). 58
Figure 44: Résultat final, le pilier SSA est vissé en bouche (courtoisie DU Implantologie Lille). 59
Figures 45 et 46: Illustration de la situation clinique initiale. 61
Figures 47 et 48: Illustration de la réalisation du pilier SSA réalisé en technique directe. 62
Figure 49: Illustration des différentes étapes de la méthode « ALL IN 3 » par G.Finelle.....62
Figures 50 et 51: Vue occlusale de la situation initiale montrant une dent ne pouvant être restaurée. Puis, un indicateur placé après le forage initial au travers de la dent. L'ostéotomie est guidée par les racines résiduelles. Radiographie per opératoire avec indicateur de direction en place. 65
Figures 52 et 53: Mise en évidence du forage avant et après extraction atraumatique. Mise en place de l'implant au niveau du septum interradiculaire.....65
Figures 54 et 55: Comblement du site péri-implantaire avec un substitut osseux du type xénogreffe. Conception du pilier SSA après prise d'empreinte optique. La forme établie correspond au profil d'émergence identique à la situation initiale.....66
Figures 56 et 57: Fabrication du SSA en silicate de lithium par usineuse « in office ». Après frittage, la pièce usinée est collée à une connexion TiBase. L'insertion de la SSA permettant une fermeture de l'alvéole d'extraction. Vue vestibulaire.....66
Figures 58 et 59: radiographies rétro-alvéolaires préopératoire et postopératoire. Cicatrisation à une semaine en vue occlusale. 67

Bibliographie

1. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24 Suppl:186-217.
2. Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. Cochrane Database Syst Rev. 28 mars 2013;(3):CD003878.
3. 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. juin 2010;19(3):220-8.
4. Fugazzotto PA. Implant placement at the time of maxillary molar extraction: treatment protocols and report of results. J Periodontol. févr 2008;79(2):216-23.
5. Fugazzotto PA. Implant placement at the time of mandibular molar extraction: description of technique and preliminary results of 341 cases. J Periodontol. avr 2008;79(4):737-47.
6. 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. oct 2011;26(5):1108-22.
7. Ortega-Martinez J, Perez-Pascual T, Mareque-Bueno S, Hernandez-Alfaro F, Ferres-Padro E. Immediate implants following tooth extraction. A systematic review. Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal. 2012;e251-61.
8. Gluckman H, Salama M, Du Toit J. A retrospective evaluation of 128 socket-shield cases in the esthetic zone and posterior sites: Partial extraction therapy with up to 4 years follow-up. Clin Implant Dent Relat Res. avr 2018;20(2):122-9.
9. Bravetti P. Les comblements osseux et alternatives aux comblements. LS - La Lettre de la Stomatologie [Internet]. sept 2015 [cité 5 nov 2020]; Disponible sur: https://journal-stomato-implanto.com/content/les-comblements-osseux-et-alternatives-aux-comblements
10. Moussaoui H, Naciri M, Amine K, Andoh A. Extraction, implantation et temporisation immédiate unitaire dans le secteur antérieur | Cas clinique. Le courrier du dentiste [Internet]. 3 déc 2016 [cité 5 nov 2020]; Disponible sur: https://www.lecourrierdudentiste.com/cas-clinique/extraction-implantation-et-temporisation-immediate-unitaire-dans-le-secteur-anterieur.html

11. Leclercq P, Granjon O, Phillips D. Avulsion et implantation immédiate. Actual Odonto-Stomatol. févr 2013;(261):4-10.
12. AFSSAPS A française de sécurité sanitaire des produits de santé. Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire. 2011.
13. Missika P, Bert M, Kleinfinger I, Drouhet G. L'implantologie chirurgicale et prothétique. La pratique au quotidien. Espace id. 2018.
14. Douglass GL, Merin RL. The immediate dental implant. J Calif Dent Assoc. mai 2002;30(5):362-5, 368-74.
15. Bhola M, Neely AL, Kolhatkar S. Immediate implant placement: clinical decisions, advantages, and disadvantages. J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont. oct 2008;17(7):576-81.
16. Artzi Z, Beitlitum I, Kolerman R. From an immediate implant placement in the post-extraction phase towards immediate loading application: current status. Refuat Ha-Peh Veha-Shinayim 1993. janv 2011;28(1):36-45, 78.
17. Blanco J, Nuñez V, Aracil L, Muñoz F, Ramos I. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. J Clin Periodontol. juill 2008;35(7):640-8.
18. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. J Clin Periodontol. avr 2008;35(4):356-63.
19. Oghli AA, Steveling H. Ridge preservation following tooth extraction: a comparison between atraumatic extraction and socket seal surgery. Quintessence Int Berl Ger 1985. août 2010;41(7):605-9.
20. Tarnow DP, Chu SJ. The Single-Tooth Implant: A Minimally Invasive Approach for Anterior and Posterior Extraction Sockets. Quintessence Publishing. 2020.
21. Blus C, Szmukler-Moncler S, Khoury P, Orrù G. Immediate implants placed in infected and noninfected sites after atraumatic tooth extraction and placement with ultrasonic bone surgery. Clin Implant Dent Relat Res. janv 2015;17 Suppl 1:e287-297.
22. Chen ST, Wilson TG, Hämmerle CHF. 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.
23. Hita-Iglesias C, Sánchez-Sánchez FJ, Montero J, Galindo-Moreno P, Mesa F, Martínez-Lara I, et al. 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. déc 2016;18(6):1075-83.
24. Schwartz-Arad D, Chaushu G. Placement of implants into fresh extraction sites: 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implants. J Periodontol. nov 1997;68(11):1110-6.
25. 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;5(1):31-8.
26. Quirynen M, Gijbels F, Jacobs R. An infected jawbone site compromising successful osseointegration. Periodontol 2000. 2003;33:129-44.
27. Truninger TC, Philipp AOH, Siegenthaler DW, Roos M, Hämmerle CHF, Jung RE. 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. janv 2011;22(1):20-7.
28. Anitua E, Flores J, Flores C, Alkhraisat MH. Long-term Outcomes of Immediate Loading of Short Implants: A Controlled Retrospective Cohort Study. Int J Oral Maxillofac Implants. déc 2016;31(6):1360-6.
29. 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. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. nov 2009;67(11):2476-84.
30. Casap N. Immediate implants placed into infected sockets. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. nov 2008;66(11):2415.
31. Esposito M, Coulthard P, Oliver R, Thomsen P, Worthington HV. Antibiotics to prevent complications following dental implant treatment. Cochrane Database Syst Rev. 2003;(3).
32. Schwartz AB, Larson EL. Antibiotic prophylaxis and postoperative complications after tooth extraction and implant placement: a review of the literature. J Dent. déc 2007;35(12):881-8.
33. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Dental implants inserted in fresh extraction sockets versus healed sites: a systematic review and meta-analysis. J Dent. janv 2015;43(1):16-41.
34. Mello CC, Lemos C a. A, Verri FR, Dos Santos DM, Goiato MC, Pellizzer EP. Immediate implant placement into fresh extraction sockets versus delayed

implants into healed sockets: A systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. sept 2017;46(9):1162-77.
35. Ebenezer V, Balakrishnan K, Asir RVD, Sragunar B. Immediate placement of endosseous implants into the extraction sockets. J Pharm Bioallied Sci. avr 2015;7(Suppl 1):S234-237.
36. Torabinejad M, Sabeti M, Goodacre C. Principles and Practice of Single Implant and Restoration. ELSEVIER. 2013. 224 p.
37. 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. déc 1992;63(12):995-6.
38. Tarnow D, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho S-C, et al. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. J Periodontol. déc 2003;74(12):1785-8.
39. Davarpanah M, Moncler SS-. Manuel d'implantologie clinique : Concepts, protocoles et innovations récentes. 2e édition. Paris: Cahiers de prothèses éditions; 2008.
40. Vandeweghe S, Hattingh A, Wennerberg A, Bruyn HD. Surgical Protocol and Short-Term Clinical Outcome of Immediate Placement in Molar Extraction Sockets Using a Wide Body Implant. J Oral Maxillofac Res. 1 oct 2011;2(3).
41. Quek CE, Tan KB, Nicholls JI. Load fatigue performance of a single-tooth implant abutment system: effect of diameter. Int J Oral Maxillofac Implants. déc 2006;21(6):929-36.
42. Koodaryan R, Hafezeqoran A. Evaluation of Implant Collar Surfaces for Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. BioMed Res Int. 2016;2016:4987526.
43. Goudal M, Bluche L, Touboul C. Extractions-implantations immédiates en zones postérieures: la réponse des experts [Internet]. dentalespace.com. 2019 [cité 21 mars 2020]. Disponible sur: https://www.dentalespace.com/praticien/parolesdexperts/reponses-implantation-immediates-zones-molaires/
44. Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24 Suppl:218-36.
45. Walker LR, Morris GA, Novotny PJ. Implant insertional torque values predict outcomes. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.

mai 2011;69(5):1344-9.
46. Smith RB, Tarnow DP. Classification of molar extraction sites for immediate dental implant placement: technical note. Int J Oral Maxillofac Implants. juin 2013;28(3):911-6.
47. Kerns DG, Greenwell H, Wittwer JW, Drisko C, Williams JN, Kerns LL. Root trunk dimensions of 5 different tooth types. Int J Periodontics Restorative Dent. févr 1999;19(1):82-91.
48. Tarnow DP, Chu SJ. Human histologic verification of osseointegration of an immediate implant placed into a fresh extraction socket with excessive gap distance without primary flap closure, graft, or membrane: a case report. Int J Periodontics Restorative Dent. oct 2011;31(5):515-21.
49. Mazor Z, Lorean A, Mijiritsky E, Levin L. Replacement of a molar with 2 narrow diameter dental implants. Implant Dent. févr 2012;21(1):36-8.
50. Rebele SF, Zuhr O, Hürzeler MB. Pre-extractive interradicular implant bed preparation: case presentations of a novel approach to immediate implant placement at multirooted molar sites. Int J Periodontics Restorative Dent. févr 2013;33(1):89-96.
51. Avila-Ortiz G, Elangovan S, Kramer KWO, Blanchette D, Dawson DV. Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review and meta-analysis. J Dent Res. oct 2014;93(10):950-8.
52. Smith RB, Tarnow DP, Sarnachiaro G. Immediate Placement of Dental Implants in Molar Extraction Sockets: An 11-Year Retrospective Analysis. Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ 1995. mars 2019;40(3):166-70.
53. Becker W, Becker BE. Replacement of maxillary and mandibular molars with single endosseous implant restorations: a retrospective study. J Prosthet Dent. juill 1995;74(1):51-5.
54. Schwartz-Arad D, Grossman Y, Chaushu G. The clinical effectiveness of implants placed immediately into fresh extraction sites of molar teeth. J Periodontol. mai 2000;71(5):839-44.
55. Atieh MA, Payne AGT, Duncan WJ, de Silva RK, Cullinan MP. Immediate placement or immediate restoration/loading of single implants for molar tooth replacement: a systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. avr 2010;25(2):401-15.
56. Cafiero C, Annibali S, Gherlone E, Grassi FR, Gualini F, Magliano A, et al. Immediate transmucosal implant placement in molar extraction sites: a 12-

month prospective multicenter cohort study. Clin Oral Implants Res. mai 2008;19(5):476-82.
57. Ketabi M, Deporter D, Atenafu EG. A Systematic Review of Outcomes Following Immediate Molar Implant Placement Based on Recently Published Studies. Clin Implant Dent Relat Res. 2016;18(6):1084-94.
58. Crespi R, Capparé P, Crespi G, Gastaldi G, Romanos GE, Gherlone E. Tissue Remodeling in Immediate Versus Delayed Prosthetic Restoration in Fresh Socket Implants in the Esthetic Zone: Four-Year Follow-up. Int J Periodontics Restorative Dent. 2018;38(Suppl):s97-103.
59. Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, Lang NP, Lindhe J. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. Clin Oral Implants Res. 2007;18(1):1-8.
60. Philippe B. Parodontologie & dentisterie implantaire : Volume 1 : médecine parodontale (Coll. Dentaire). Lavoisier; 2014. 722 p.
61. Giovannoli J. Aménagement rationnel des muqueuses péri-implantaires. J Parodontol Implant Orale 1999. 18(211-20).
62. Araujo MG, Lindhe J. Peri-implant health. J Clin Periodontol. 2018;45:S230-6.
63. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. J Clin Periodontol. oct 1999;26(10):658-63.
64. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thornsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. Clin Oral Implants Res. 1991;2(2):81-90.
65. Schou S, Holmstrup P, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Fiehn N-E, Skovgaard LT. Probing around implants and teeth with healthy or inflamed peri-implant mucosa/gingiva. A histologic comparison in cynomolgus monkeys (Macaca fascicularis). Clin Oral Implants Res. avr 2002;13(2):113-26.
66. Finelle G, Popelut A. Pilier de cicatrisation anatomique par CFAO directe (SSA) pour la réhabilitation molaire par traitement d'extraction et implantation immédiate. Titane. déc 2016;13(4):(283;288).
67. Finelle G, Popelut A. Protocole d'extraction implantation immédiate : intérêt de l'utilisation de piliers de cicatrisation anatomique conçus par CFAO. J Parodontol. 35(4):11.
68. Akin R. A New Concept in Maintaining the Emergence Profile in

Immediate Posterior Implant Placement: The Anatomic Harmony Abutment. J Oral Maxillofac Surg. 1 déc 2016;74(12):2385-92.

69. Moraschini V, Porto Barboza E. Immediate versus conventional loaded single implants in the posterior mandible: a meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Oral Maxillofac Surg. janv 2016;45(1):85-92.

70. Lambert F, Mainjot A. One-Tooth One-Time (1T1T): A Straightforward Approach to Replace Missing Teeth in the Posterior Region. J Oral Implantol. oct 2017;43(5):371-7.

71. Awada A, Nathanson D. Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. J Prosthet Dent. oct 2015;114(4):587-93.

72. Atieh MA, Alsabeeha NHM, Faggion CM, Duncan WJ. The Frequency of Peri-Implant Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Periodontol. 2013;84(11):1586-98.

73. Gallucci GO, Mavropoulos A, Bernard J-P, Belser UC. Influence of immediate implant loading on peri-implant soft issue morphology in the edentulous maxilla. Int J Oral Maxillofac Implants. Aout 2007;22(4):595-602.

74. Schwartz-Arad D, Chaushu G. The ways and wherefores of immediate placement of implants into fresh extraction sites: a literature review. J Periodontol. oct 1997;68(10):915-23.

75. Degidi M, Piattelli A. Immediate Functional and Non Functional Loading of Dental Implants: A 2 to 60 Month Follow Up Study of 646 Titanium Implants. J Periodontol. 1 févr 2003;74(2).

76. Chu SJ, Salama MA, Salama H, Garber DA, Saito H, Sarnachiaro GO, et al. The dual-zone therapeutic concept of managing immediate implant placement and provisional restoration in anterior extraction sockets. Compend Contin Educ Dent. 1 juill 2012;33(7):524-32, 534.

77. Finelle G, Bonichon A. Utilisation de l’impression 3D dans le flux numérique prothétique. 2015;6.

78. Lee SJ, Macarthur RX, Gallucci GO. An evaluation of student and clinician perception of digital and conventional implant impressions. J Prosthet Dent. nov 2013;110(5):420-3.

79. Van Der Meer WJ, Andriessen FS, Wismeijer D, Ren Y. Application of intra-oral dental scanners in the digital workflow of implantology. PloS One. 2012;7(8):e43312.

80. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and

conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. BMC Oral Health. 30 janv 2014;14:10.
81. Ting-Shu S, Jian S. Intraoral Digital Impression Technique: A Review. J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont. juin 2015;24(4):313-21.
82. Seelbach P, Brueckel C, Wöstmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. Clin Oral Investig. sept 2013;17(7):1759-64.
83. Kapos T, Evans C. CAD/CAM technology for implant abutments, crowns, and superstructures. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014;29 Suppl:117-36.
84. Finelle G, Popelut A. Immediate implantation after extraction: focus on the use of CAD-CAM Sealing Socket Abutment (SSA). JPIO 2016; 35 (4). JPIO. 35(4).
85. Van Noort R. The future of dental devices is digital. Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater. janv 2012;28(1):3-12.
86. Feuerstain P, Adams D. New technologies shape the future of dentistry. Dent Today. 2015;34:88,90,92.
87. Kim KH, Loch C, Waddell JN, Tompkins G, Schwass D. Surface Characteristics and Biofilm Development on Selected Dental Ceramic Materials. Int J Dent. 2017;2017:7627945.
88. Liebermann A, Wimmer T, Schmidlin PR, Scherer H, Löffler P, Roos M, et al. Physicomechanical characterization of polyetheretherketone and current esthetic dental CAD/CAM polymers after aging in different storage media. J Prosthet Dent. mars 2016;115(3):321-328.e2.
89. Brunot-Gohin C, Duval J-L, Azogui E-E, Jannetta R, Pezron I, Laurent-Maquin D, et al. Soft tissue adhesion of polished versus glazed lithium disilicate ceramic for dental applications. Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater. sept 2013;29(9):e205-212.
90. Uzun IH, Tatar A, Hacimuftuoglu A, Saruhan F, Bayindir F. In vitro evaluation of long-term cytotoxic response of injection-molded polyamide and polymethyle metacrylate denture base materials on primary fibroblast cell culture. Acta Odontol Scand. sept 2013;71(5):1267-72.
91. Zhang J, Liao J, Mo A, Wang X. Characterization and human gingival fibroblasts biocompatibility of hydroxyapatite/PMMA nanocomposites for provisional dental implant restoration. Dent Mater. mars 2017;33(3):333-43.

92. Grenade C, De Pauw-Gillet M-C, Gailly P, Vanheusden A, Mainjot A. Biocompatibility of polymer-infiltrated-ceramic-network (PICN) materials with Human Gingival Fibroblasts (HGFs). Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater. 2016;32(9):1152-64.
93. Moon Y-H, Yoon M-K, Moon J-S, Kang J-H, Kim S-H, Yang H-S, et al. Focal adhesion linker proteins expression of fibroblast related to adhesion in response to different transmucosal abutment surfaces. J Adv Prosthodont. août 2013;5(3):341-50.
94. Pae A, Lee H, Kim H-S, Kwon Y-D, Woo Y-H. Attachment and growth behaviour of human gingival fibroblasts on titanium and zirconia ceramic surfaces. Biomed Mater Bristol Engl. avr 2009;4(2):025005.
95. Takamori ER, Cruz R, Gonçalvez F, Zanetti RV, Zanetti A, Granjeiro JM. Effect of roughness of zirconia and titanium on fibroblast adhesion. Artif Organs. avr 2008;32(4):305-9.
96. Osman RB, Swain MV. A Critical Review of Dental Implant Materials with an Emphasis on Titanium versus Zirconia. Materials. 5 mars 2015;8(3):932-58.
97. Neunzehn J, Lüttenberg B, Wiesmann H-P. Investigation of biomaterials by human epithelial gingiva cells: an in vitro study. Head Face Med. 15 déc 2012;8:35.
98. Okabe E, Ishihara Y, Kikuchi T, Izawa A, Kobayashi S, Goto H, et al. Adhesion Properties of Human Oral Epithelial-Derived Cells to Zirconia. Clin Implant Dent Relat Res. oct 2016;18(5):906-16.
99. Kimura Y, Matsuzaka K, Yoshinari M, Inoue T. Initial attachment of human oral keratinocytes cultured on zirconia or titanium. Dent Mater J. 2012;31(3):346-53.
100. Nothdurft FP, Fontana D, Ruppenthal S, May A, Aktas C, Mehraein Y, et al. Differential Behavior of Fibroblasts and Epithelial Cells on Structured Implant Abutment Materials: A Comparison of Materials and Surface Topographies. Clin Implant Dent Relat Res. déc 2015;17(6):1237-49.
101. Brackett MG, Lockwood PE, Messer RLW, Lewis JB, Bouillaguet S, Wataha JC. In vitro cytotoxic response to lithium disilicate dental ceramics. Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater. avr 2008;24(4):450-6.
102. Pabst AM, Walter C, Grassmann L, Weyhrauch M, Brüllmann DD, Ziebart T, et al. Influence of CAD/CAM all-ceramic materials on cell viability, migration ability and adenylate kinase release of human gingival fibroblasts and

oral keratinocytes. Clin Oral Investig. mai 2014;18(4):1111-8.
103. Forster A, Ungvári K, Györgyey Á, Kukovecz Á, Turzó K, Nagy K. Human epithelial tissue culture study on restorative materials. J Dent. janv 2014;42(1):7-14.
104. Lee M-J, Kim M-J, Kwon J-S, Lee S-B, Kim K-M. Cytotoxicity of Light-Cured Dental Materials according to Different Sample Preparation Methods. Mater Basel Switz. 14 mars 2017;10(3).
105. Kraus D, Wolfgarten M, Enkling N, Helfgen E-H, Frentzen M, Probstmeier R, et al. In-vitro cytocompatibility of dental resin monomers on osteoblast-like cells. J Dent. oct 2017;65:76-82.

Intérêt de la technique d'implantation immédiate en secteur postérieur associée au pilier de cicatrisation anatomique. / **Simon Deffrennes**. - p. 86 : ill. 59 ; réf. 105.

Domaines : Chirurgie buccale ; Prothèse implantaire

Mots clés libres : extraction/implantation immédiate ; secteur postérieur ; pilier de cicatrisation anatomique.

Résumé de la thèse :

Depuis quelques années le concept d'extraction-implantation immédiate en secteur postérieur associé au pilier de cicatrisation anatomique se démocratise.
L'objectif de cette thèse est de définir selon les données actuelles de la littérature les indications et les contres indications de l'extraction-implantation immédiate en secteur postérieur ; son intérêt grâce à l'utilisation du pilier de cicatrisation anatomique ainsi que ses techniques de fabrication. L'intérêt principal étant de réduire le nombre d'interventions chirurgicales pour le patient et de conserver le profil d'émergence de la dent naturelle.
Il existe peu de recul clinique et d'études concernant cette méthode. C'est pourquoi les cas doivent être sélectionnés de manière précise en suivant les strictes indications. Une classification des alvéoles post-extractionnelles de Tarnow existe pour orienter le choix de la mise en place de l'implant.
Une fois l'implant posé le pilier anatomique permettra la fermeture du site chirurgical permettant à la fois une protection et un maintien des bio-matériaux mais aussi de stabiliser l'architecture gingivale et de guider la cicatrisation.

JURY :
Président : Monsieur le Professeur Pascal BEHIN
Assesseurs : Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE
Monsieur le Docteur François BOSCHIN
Monsieur le Docteur Romain DEGAEY