

Année 2018
N° 3491

Les protocoles de mise en charge en implantologie : Analyse de la littérature

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par
Marc DOLLO
Né le 23/01/1993

Le 5 juillet 2018 devant le jury ci-dessous

Président : M. le Professeur Yves AMOURIQ

Assesseur : M. le Docteur Saïd KIMAKHE

Assesseur : M. le Docteur Pierre OUVRARD

Invité : M. le Docteur Kevin DRUGEAU

Directeur : M. le Professeur Laurent LE GUEHENNEC

UNIVERSITÉ DE NANTES	
Président	Pr LABOUX Olivier
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE	
Doyen	Pr GIUMELLI Bernard
Asseseurs	Dr RENAUDIN Stéphane Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre
Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	
Monsieur AMOURIQ Yves Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Monsieur LESCLOUS Philippe	Madame ALLIOT-LICHT Brigitte Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
Professeurs des Universités	
Monsieur BOULER Jean-Michel	
Professeurs Emérites	
Monsieur BOHNE Wolf	Monsieur JEAN Alain
Praticiens Hospitaliers	
Madame DUPAS Cécile (Praticien Hospitalier) Madame LEROUXEL Emmanuelle (Praticien Hospitalier)	Madame HYON Isabelle (Praticien Hospitalier Contractuel) Madame GOEMAERE GALIERE Héléne (Praticien Attaché)
Maîtres de Conférences des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	Assistants Hospitaliers Universitaires des C.S.E.R.D.
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BADRAN Zahi Madame BLERY Pauline Monsieur BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Madame JORDANA Fabienne Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LE BARS Pierre Madame LOPEZ-CAZAUX Serena Monsieur NIVET Marc-Henri Madame RENARD Emmanuelle Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLOU Xavier Monsieur VERNER Christian	Monsieur ABBAS Amine) Monsieur AUBEUX Davy Madame BARON Charlotte Madame BEURAIN-ASQUIER Mathilde Madame BERNARD Cécile Monsieur BOUCHET Xavier Madame BRAY Estelle Madame CLOITRE Alexandra Madame LE LAUSQUE Julie Madame LEMOINE Sarah Monsieur LOCHON Damien Madame MERCUSOT Marie-Caroline Monsieur NEMIROVSKY Hervé Monsieur OUVRARD Pierre Monsieur RÉTHORÉ Gildas Monsieur SARKISSIAN Louis-Emmanuel Madame WOJTIUK Fabienne
Maître de Conférences	
Madame VINATIER Claire	
Enseignants Associés	
Monsieur KOUADIO Ayepa Madame LOLAH Aoula	Madame MERAMETDJIAN Laure Madame RAKIC Mia

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le conseil de la faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

Remerciements

A MON PRESIDENT DE THESE :

Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ

Professeur des Universités

Praticien hospitalier des centres de soins, d'enseignement et de recherche dentaire

Docteur de l'université de Nantes

Habilité à Diriger les Recherches

Département de Prothèse

Chef du Service d'Odontologie Restauratrice et Chirurgicale

- Nantes -

Vous m'avez fait le très grand honneur d'accepter la présidence de ce jury et je vous remercie de la confiance que vous avez bien voulu me témoigner. Je vous suis reconnaissant pour votre écoute et votre disponibilité ainsi que pour la qualité de votre enseignement clinique et théorique que vous m'avez apporté tout au long de mon externat. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de ma profonde estime.

A MON DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Professeur Laurent LE GUEHENNEC

Professeur des Universités

Praticien hospitalier des centres de soins, d'enseignement et de recherche dentaire

Docteur de l'université de Nantes

Habilité à Diriger les Recherches

Chef du Département de Prothèse

- Nantes -

Vous me faites l'honneur de bien vouloir diriger et participer à ce travail. Votre grande disponibilité malgré la distance qui nous sépare ainsi que vos précieux conseils ont permis de mener à bien la réalisation de ce travail. J'ai eu le privilège de bénéficier de la qualité et de la rigueur de votre enseignement clinique qui sont devenu la base de ma pratique quotidienne. Veuillez trouver dans cette thèse l'expression de mes vifs remerciements et de ma profonde estime.

A MON JUGE

Monsieur le Docteur Saïd KIMAKHE

Docteur en chirurgie Dentaire

Maître de conférences des Universités

Praticien hospitalier des centres de soins, d'enseignement et de recherche dentaire

Docteur de l'université de Nantes

Département de Chirurgie Buccale – Pathologie et thérapeutique – Anesthésiologie
et Réanimation

- Nantes -

Vous me faites l'honneur de bien vouloir faire partie de mon jury de thèse. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance et de ma respectueuse admiration, pour la richesse et la qualité de l'enseignement que vous m'avez prodigué. Je souhaite aussi vous remercier de l'investissement et de l'énergie dont vous avez fait preuve pour la mise en place de travaux dirigés d'anatomie et implantologie avancés au sein de l'option que vous dirigez. Ce fut une expérience exceptionnelle, que je souhaite à chaque étudiant de pouvoir vivre lors de sa formation.

A MON JUGE

Monsieur le Docteur Pierre OUVRARD

Assistant hospitalo-universitaire des centres de soins, d'enseignement et de recherche dentaire

Département d'Odontologie Conservatrice Endodontie

- Nantes -

Vous me faites l'honneur de bien vouloir faire partie de mon jury de thèse. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance et de ma respectueuse admiration, pour la richesse et la qualité de l'enseignement que vous m'avez prodigué.

A MON INVITE

Monsieur le Docteur Kevin DRUGEAU

Docteur en chirurgie dentaire

Ancien Assistant Hospitalier Universitaire des centres de soins, d'enseignement et de recherche dentaires.

Vous me faites l'honneur de bien vouloir faire partie de mon jury de thèse. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance et de ma respectueuse admiration, pour le sens clinique dont vous avez fait preuve lors de nos vacations et pour la richesse et la qualité de l'enseignement technique que vous m'avez prodigué. Vos astuces sont aujourd'hui ancrés dans mon arsenal thérapeutique afin de m'aider à résoudre certaines situations délicates.

Sommaire :

I- Rappel : Les concepts de mise en charges implantaire

I-1 La mise en charge différée

I-1.1 Principe

I-1.2 Indications

I-1.3 Nombre de temps opératoires :

I-1.3.1 Protocole en 2 temps chirurgicaux

I-1.3.2 Protocole en 1 temps chirurgical

I-1.3.3 Indications relatives

I-1.4 Résultats

I-1.5 Aspect prothétique : de la temporisation à la couronne définitive.

I-1.5.1 Prothèses provisoires de première génération

I-1.5.2 Prothèses provisoires de deuxième génération

I-2 La mise en charge Immédiate

I-2.1 Définition

I-2.2 Principes de bases et contraintes à respecter

I-2.3 Indications et contre-indications

I-2.4 Protocole opératoire: chronologie

I-2.5 Temporisation : choix de la stratégie prothétique

II- Revue de la littérature

II-1 Traitement des patients édentés complets

II-1.1 Bibliométrie

II-1.1.1 Rappel niveau de preuve

II-1.1.2 Mots clefs

II-1.1.3 Sélection des articles

II-1.2 Résultats

II-1.2.1 Données de la littérature

II-1.2.2 Survie Implantaire

II-1.2.3 Succès prothétique

II-1.2.5 Implants et Protocoles

II-1.3 Discussion

II-2 Traitement des patients porteurs d'un édentement unitaire antérieur

II-2.1 Bibliométrie

II-2.1.1 Mots clefs

II-2.1.2 Sélection des articles

II-2.2 Implantation immédiate

II-2.3 Techniques de mise en charge : analyse de la littérature

II-2.3.1 Résultats

II-2.3.2 Taux de survie implantaire

II-2.3.3 Succès prothétique

II-2.3.4 Perte osseuse marginale

II-2.3.5 Implant et protocole

II-2.3.6 Esthétique

II-2.3.7 Discussion

II-3 Autres édentements

II-3.1 Edentement unitaire postérieur

II-3.2 Edentement pluraux

III- Conclusion

IV- Bibliographie

Introduction

La thérapeutique implantaire est devenue incontournable depuis plusieurs années dans la prise en charge globale de nos patients. Cette discipline n'a cessé d'évoluer depuis les principes émis par Branemark en 1983, en nous proposant une multitude de protocoles ainsi qu'une palette de patients admissibles beaucoup plus large. Mais même si différents protocoles sont possibles, la période entre la chirurgie et la mise en charge reste cruciale pour l'établissement de l'ostéo-intégration de l'implant. Quelles sont alors les conditions à respecter pour que l'ostéo-intégration soit de la meilleure qualité possible ? Existe-t'il un réel intérêt clinique à repousser la mise en charge ?

Le protocole décrit par Branemark impose une mise charge différée en partant du principe qu'il est nécessaire de respecter une période de cicatrisation de 3 mois à la mandibule et 4 à 6 mois au maxillaire. Cette période de cicatrisation est déterminante pour l'ostéo-intégration de l'implant. Dans cette logique une prothèse transitoire amovible sera le plus souvent proposée même si des restaurations collées sont possibles. Celle-ci sera fréquemment contrôlée et modifiée au fur et à mesure de la cicatrisation des tissus péri-implantaire pour ne pas perturber l'ostéo-intégration de l'implant.

Cependant cette alternative amovible est inconcevable pour certains patients qui ne supportent pas d'éléments amovibles en bouche et dont les attentes en termes de confort et d'esthétisme sont croissantes. C'est ainsi qu'apparaît le concept de mise en charge immédiate dans les années 1970 sous l'égide de Linkow et Cerchève. La prothèse amovible est remplacée par une prothèse implanto-portée installée immédiatement ou précocement après la mise en place chirurgicale de l'implant, répondant ainsi à la demande du patient.

Le but de ce travail est de comparer l'intérêt de ces deux techniques pour le patient et son praticien, tant sur le plan clinique que psychologique.

I- Rappel : Les concepts de mise en charges implantaire

I-1 La mise en charge différée

I-1.1 Principe

Dès la fin des années 1970, Brånemark et l'école suédoise apportent une approche moderne de l'implantologie, basée sur le concept de l'ostéo-intégration. Celle-ci est définie comme une « jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant ». Cette différence majeure sépare cette période de la précédente, qui cherchait à obtenir une fibro-intégration pour mimer le ligament alvéolo-dentaire.

Dès-lors, pour obtenir une ostéo-intégration, le protocole proposé par Brånemark impose une mise en nourrice de l'implant pendant 4 à 6 mois de cicatrisation osseuse avant de mettre en charge l'implant.

Les normes d'asepsie imposées sont draconiennes, identiques à celles de la chirurgie en médecine orthopédique, rendant l'implantologie si difficile d'accès qu'elles furent rapidement revues à la baisse. La bouche étant le milieu septique par excellence, la « chirurgie propre » a ainsi remplacé la « chirurgie stérile ». Le fondement de l'asepsie en implantologie est de préserver la surface stérile de l'implant de tout contact avec une surface contaminante, de la sortie de son emballage jusqu'au lit osseux.

I-1.2 Indications

Les protocoles de mise en charge différée permettent l'utilisation des implants dans l'ensemble des indications possibles en implantologie. Ils sont à la fois simples et fiables. Cependant certaines indications sont partagées avec les protocoles de mise en charges immédiates (voir partie I-2). Le choix de l'une ou l'autre des techniques se fait au cas par cas en prenant en compte les demandes du patient du point de vue esthétique, psychologique, confort, ainsi que les possibilités et capacités du praticien.

I-1.3 Nombre de temps opératoires :

Historiquement l'école suédoise propose une approche en deux temps afin de limiter les risques d'infections bactériennes, d'éviter la migration apicale de l'épithélium et les sollicitations de la surface os-implant. Mais dans le même temps, l'école suisse de Schroeder a travaillé sur une simplification en 1 temps de ce même protocole. L'utilisation d'implants trans-gingivaux est à la base de cette technique.

I-1.3.1 Protocole en 2 temps chirurgicaux

Ce protocole impose l'utilisation d'implants juxta-osseux bi-parties, l'implant et le pilier.

La chirurgie se déroule comme suit :

1^{er} Temps à J-0

- Incision crestale et élévation du lambeau avec ou sans décharge
- Forage
- Mise en place de l'implant
- Mise en place de la vis de couverture
- Suture du lambeau recouvrant intégralement l'implant

2eme temps à J+4 à 6mois

- Dégagement muqueux et osseux de la vis de couverture
- Mise en place d'un pilier de cicatrisation
- Suture des tissus mous

Selon cette démarche, les cicatrisations osseuse et muqueuse sont chronologiquement décalées. Pendant les 4 à 6 premiers mois l'os cicatrise, et la muqueuse ne prendra sa forme terminale qu'après la réintervention.

I-1.3.2 Protocole en 1 temps chirurgical

Initialement cette démarche était réalisée avec des implants trans-muqueux, mais l'école suédoise, pour se l'approprier, a proposé l'utilisation de leurs implants en deux parties pour une chirurgie en 1 temps. Il est donc tout à fait possible d'utiliser des implants en 1 ou 2 pièces.

La chirurgie se déroule comme suit :

1^{er} Temps à J-0

- Incision et élévation du lambeau (décrit ci-dessous)
- Forage
- Mise en place de l'implant
- Mise en place du pilier de cicatrisation dans le cas d'un implant en deux parties
- Suture du lambeau autour de l'implant en ne le recouvrant pas.

Une des particularités de cette approche est aussi liée à la technique d'incision. Il est tout à fait possible de réaliser une incision crestale puis de décoller avec ou sans décharge un lambeau, dont la forme aura pour objectif de favoriser l'herméticité autour du pilier de cicatrisation.

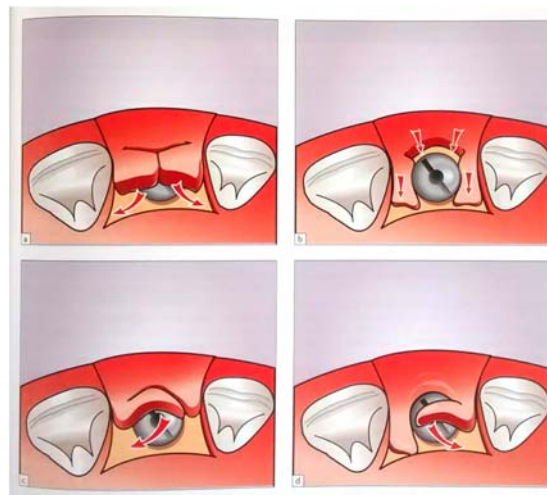


Schéma illustrant l'incision en forme de T (schéma a et b) et l'incision semi-lunaire (schéma c et d) (1)

Cependant, la cicatrisation osseuse est intimement liée à la vascularisation du lambeau, qui provient de l'os spongieux et du périoste sous-jacent. Ainsi tout décollement est une limitation de l'apport vasculaire et influence la cicatrisation. A partir de ce constat, des techniques moins traumatiques ont été proposées comme l'approche « sans lambeau ». On la retrouve dans deux déclinaisons, soit la technique de « l'emporte pièce », soit la « micro-incision crestale ».

I-1.3.3 Indications relatives

La pratique actuelle en implantologie mettant l'accent sur la simplification des procédures, le protocole en 1 temps est ainsi devenu le standard. Cependant ces deux protocoles sont complémentaires et permettent d'obtenir des résultats identiques.

Il n'y a donc pas d'indications précises les différenciant mais seulement des axes qui orienteront le praticien dans le choix de sa thérapeutique.

- La stabilité primaire : elle doit être estimée en amont de l'intervention car elle est indispensable dans le protocole en 1 temps. La langue, les joues et la mastication sont autant de sources de micro-mouvements qui au-delà de 100 microns sont nuisibles à l'ostéointégration. L'estimation de la future stabilité primaire se réalise en observant la densité osseuse du patient. Cette dernière est évaluée radiologiquement à partir de la radiographie panoramique selon Lekholm et Zarb (1985) qui la définissent selon 4 catégories, ou par tomодensitométrie selon Hounsfield qui évalue la densité osseuse selon le niveau de gris.

- Les contraintes mécaniques : un patient présentant des parafunctions, une occlusion atypique, doté d'une puissance masticatoire importante, d'une arcade antagoniste défavorable, est un facteur de risque d'échec d'un protocole en 1 temps.

- L'hygiène et la santé parodontale du patient sont aussi un point clef : les implants trans-muqueux sont source de rétention alimentaire, de plaque et donc d'inflammation gingivale. De même un patient à la flore parodontopathogène est plus à risque de développer une complication péri-implantaire. Par sécurité, on privilégie dans ces cas là un protocole en deux 2 temps pour permettre une cicatrisation à distance des pathogènes.

- La demande esthétique : c'est peut-être le paradoxe de ces protocoles. Le protocole standard en 1 temps, permet difficilement d'obtenir un excellent résultat esthétique. Un protocole en 2 temps permet une meilleure gestion des tissus mous en créant un excès de gencive au dessus de l'implant pendant la phase d'ostéointégration. Celui-ci sera utile au moment de la pose du pilier de cicatrisation pour épaissir la gencive marginale en vestibulaire et permettre ainsi une meilleure gestion du profil d'émergence.

I-1.4 Résultats

Qu'il s'agisse d'un protocole en 1 ou 2 temps, les taux de survie implantaire observés sont très élevés, de l'ordre de 99,7 % à 100 % (2) (3).

En ce qui concerne les tissus mous, Torkzaban et al (2) rapportent un Indice papillaire (selon l'indice Jemt) de $2,14 \pm 0,32$ à 3 mois puis $2,10 \pm 0,19$ à 12 mois, ce qui représente une papille occupant de 50 à 100% de l'embrasure, sans différence significative entre les 2 protocoles. De la même façon, la profondeur au sondage, témoin de la mise en place de l'espace biologique, varie de $2,70 \pm 0,26$ mm à 3 mois puis $3,20 \pm 0,31$ mm à 12 mois, sans différence significative entre les 2 protocoles.

L'os suit la même dynamique avec une perte osseuse marginale de l'ordre de $1,87 \pm 0,76$ mm à 12 mois, sans différence significative entre les 2 protocoles. La seule particularité est que l'os se résorbe d'emblée dans le protocole de mise en charge en 1 temps alors que, dans le protocole en 2 temps, la résorption osseuse a principalement lieu après la mise en place du pilier de cicatrisation. Ces mêmes résultats ont été retrouvés dans la méta analyse de Boioli et al (3) sur 16626 implants posés selon les deux protocoles.

I-1.5 Aspect prothétique : de la temporisation à la couronne définitive.

4 à 6 mois de cicatrisation sont à respecter après la mise en place de l'implant pour obtenir l'ostéointégration selon ces protocoles. Les demandes fonctionnelles et esthétiques de certains patients imposent l'utilisation de prothèses transitoires. Ces dernières permettent aussi au praticien de maintenir l'espace interdentaire nécessaire à la reconstruction finale.

Cette prothèse provisoire de première génération est utilisée pendant la période d'ostéo-intégration. Elle est ensuite remplacée par une prothèse provisoire de seconde génération implanto-portée. Elle permet le modelage du profil d'émergence et des papilles et d'obtenir l'approbation du patient sur l'esthétique de la dent.

I-1.5.1 Prothèses provisoires de première génération

En ce qui concerne les prothèses provisoires de première génération, le choix dépend principalement de la nature de l'édentement.

Face à un édentement supérieur à deux dents, la prothèse amovible en résine est privilégiée. La sustentation de cette dernière étant obtenue par les structures ostéo-muqueuses, il est impératif d'ajouter la prothèse en regard du site de cicatrisation. L'application de forces trop importantes sur l'implant lors de la mastication entraînerait en effet la fibro-intégration de ce dernier et son operculisation.

Ce type de prothèse est source d'inconfort et d'instabilité mais demeure une solution pertinente car elle est simple, peu coûteuse et permet de réintervenir aisément sur le site.

Face à un édentement unitaire antérieur ou postérieur, un bridge collé, en résine ou composite de laboratoire renforcé, sans préparation périphérique est envisageable. Il s'agit d'une dent du commerce ou façonnée au laboratoire qui est collée sur les faces internes des dents bordant l'édentement à l'aide de composite. Il a l'avantage d'être fixe donc stable, plus esthétique, confortable pour le patient mais cette prothèse a un coût plus élevé et le risque de décollement est important. Certains praticiens ont tendance à mettre cette pièce prothétique en légère sous occlusion pour limiter ce risque.

De la même façon il est possible de coller une dent prothétique aux dents bordant l'édentement. Le résultat est similaire mais le risque de chute est encore majoré.

A la croisée de la prothèse amovible et de la prothèse collée, la prothèse nommée « Essix appliance » est ni plus ni moins qu'une gouttière thermoformée dans laquelle on incorpore une dent prothétique. Cette technique est indiquée dans les édentements de faible étendue avec un espace prothétique faible qui rend la réalisation des autres prothèses difficile. Son esthétique est moyenne, sa stabilité dépend de son étendue et son usure est rapide mais elle n'exerce aucune pression sur le site de cicatrisation.

La temporisation des patients édentés complets pris en charge par un protocole de mise en charge différée est complexe. Une prothèse amovible complète déchargée en regard des implants est indiquée. Cependant, même avec un conditionneur tissulaire, sa stabilité est médiocre.

Une alternative consiste à réaliser une prothèse transitoire vissée sur des implants transitoires de faible diamètre (1,8 à 2,8mm).

Ceux-ci sont positionnés à 1mm minimum des implants définitifs pour respecter le rebord alvéolaire

en regard de ces derniers. Cette solution représente un gain considérable en termes de confort, d'efficacité masticatoire, et d'estime de soi lors de la cicatrisation, mais cette solution est cependant beaucoup plus onéreuse.

I-1.5.2 Prothèses provisoires de deuxième génération

Une fois l'ostéo-intégration obtenue, une prothèse provisoire, esquisse de la prothèse définitive est mise en place. Elle a pour objectif de sculpter les tissus mous péri-implantaires et de valider la forme de la restauration avec le patient. Dans le protocole en 2 temps, il faut attendre 3 mois en secteur postérieur et 6 mois en antérieur avant la pose de la prothèse d'usage. Dans le protocole en 1 temps, puisque la cicatrisation muqueuse a eu lieu en même temps que l'ostéo-intégration, cette pose peut s'envisager 1 mois plus tard.

La couronne provisoire peut être réalisée directement en bouche, à partir d'un mock-up, ou au laboratoire. Elle repose sur l'implant par l'intermédiaire d'un pilier provisoire, adapté en bouche ou ajusté par le prothésiste après la prise d'une empreinte. Elle est ensuite fixée à ce dernier par deux moyens :

- par scellement : la simplicité, la précision de l'occlusion et le faible coût sont les atouts de cette technique. Cependant la suppression des excès de ciment est difficile, ceci d'autant plus que la jonction implant pilier est basse. Le ciment, source d'inflammation gingivale, perturbe la cicatrisation muqueuse.

- par vissage : cette solution sans ciment empêche les excès marginaux. De plus le démontage de la couronne est simple, aspect important au moment de la réalisation de la couronne définitive où les étapes d'empreintes et d'essayages sont nombreuses. Cependant cette technique est onéreuse et nécessite des piliers provisoires particuliers si l'on souhaite un effet anti-rotationnel.

Quel que soit le mode de fixation, la couronne provisoire est réalisée en surépaisseur du collet jusqu'à la jonction avec le pilier pour modeler les tissus gingivaux. Ainsi lors de la mise en place, le profil d'émergence est ajusté selon nos désirs. La création de la papille inter-dentaire dépend de la position du point de contact dentaire et des retouches progressives de la couronne au cours de la cicatrisation permettent un envahissement progressif de l'embrasure. De la même façon, l'ajout de composite fluide ou de résine à la surface de la couronne est envisageable si une zone nécessite d'être mise sous pression. Après chaque retouche il est impératif de polir au maximum les surfaces pour favoriser la maturation des tissus et limiter les dépôts de plaque dentaire.

I-2 La mise en charge Immédiate

I-2.1 Définition

La démocratisation de l'implantologie s'est accompagnée d'une augmentation des attentes fonctionnelles et esthétiques des patients. Dans ce sens, l'équipe de Linkow et Cerchève, au début des années 70, va développer un nouveau protocole de mise en charge consistant à fixer une couronne provisoire sur l'implant le jour même de son insertion. On parle alors de mise en charge immédiate. Cette technique est controversée au départ par l'école suédoise, mais ces derniers se plieront à cette nouvelle tendance dans les années 90 avec le développement du système Brånemark Novum.

La notion de mise en charge immédiate fut fréquemment discutée et ajustée mais nous retiendrons la définition imposée lors de la conférence de consensus ITI de 2013 :

- mise en charge immédiate : avant 1 semaine post-implantation
- mise en charge précoce : entre 1 semaine et 2 mois post-implantation
- mise en charge différée : après 2 mois post-implantation

En 2017 ce protocole est consensuellement accepté comme bien documenté et fondé sur les preuves (4) (5) (6)

I-2.2 Principes de bases et contraintes à respecter

La difficulté principale des protocoles de mise en charge immédiate réside dans l'obtention de l'ostéo-intégration en dépit des forces qui vont s'exercer sur l'implant lors de la phase de cicatrisation. Les contacts occlusaux, la mastication ou encore la pression de la langue et des lèvres, vont créer des micro-mouvements qui doivent être maintenus sous un seuil de 50 à 150 microns sous peine de voir l'implant se fibro-intégrer. (7)

Pour limiter ce risque, le chirurgien cherche à optimiser la stabilité primaire de l'implant et à limiter les contraintes qui s'exercent à son interface avec le tissu osseux.

La stabilité primaire est modulable via des facteurs liés à l'hôte comme la densité osseuse ou la sous-préparation du lit implantaire dans le cas d'os peu dense, mais aussi par des facteurs liés à l'implant comme sa morphologie (longueur, diamètre, forme, spires, état de surface).

Les contraintes exercées à l'interface os/implant, doivent maintenir les micromouvements sous le seuil de 150 microns sans pour autant être nulles. Il est donc envisageable de mettre la prothèse en sous-occlusion (ce que certains auteurs appellent la temporisation immédiate), de solidariser les

implants et d'augmenter le nombre d'implants pour répartir les forces. Le chirurgien doit aussi orienter l'implant selon l'axe des forces occlusales et optimiser la distribution des implants pour un minimum de contrainte.

La nécessaire prise en compte de ces nombreux paramètres justifie de limiter la mise en charge immédiate des implants aux praticiens expérimentés.

I-2.3 Indications et contre-indications

A l'instar des protocoles de mises en charges différées, la mise en charge immédiate est envisageable dans l'ensemble des applications de l'implantologie moderne. Les sites osseux peuvent être guéris, post-extractionnels ou mixtes.

Cependant pour obtenir des taux de succès similaires à la méthode originelle, il faut assurer, comme énoncé précédemment, la stabilité primaire de l'implant et limiter les contraintes. Tous deux sont des éléments clés de ce type de traitement.

De plus, tout patient n'est pas apte à recevoir cette chirurgie. Aujourd'hui les contre-indications relatives liées entre autres au tabac et à l'hygiène buccale sont largement revues à la baisse. Par principe de précaution, ces comportements nocifs qui se potentialisent, transforment une contre-indication relative en contre-indication absolue. Nous retrouvons ainsi :

- un potentiel de cicatrisation déficient associé à un état de santé général dégradé (diabète, cholestérol, ...) ou à un risque de contamination (mauvaise hygiène, tabagisme, absence de gencive kératinisée...)
- une qualité osseuse médiocre, qui pourrait compromettre la stabilité primaire
- une anatomie défavorable empêchant une bonne répartition des implants sur l'arcade. Le risque est d'engendrer des contraintes trop importantes à l'interface os/implant ou de transmettre des micromouvements qui induiraient une fibrose peri-implantaire
- un nombre insuffisant d'implants.
- une réhabilitation implantoportée antagoniste réduisant significativement la proprioception, augmentant par la même les contraintes occlusales.
- le bruxisme
- le biotype parodontal : un parodonte fin a beaucoup plus de risque de subir une récession lors de la cicatrisation qu'un parodonte épais, peu festonné avec une corticale épaisse.
- esthétique et ligne du sourire : la gestion de l'esthétique lors d'une mise en charge immédiate est complexe. Une ligne du sourire laissant apparaître la gencive impose un

résultat esthétique plus élevé. Associée à une ligne des collets asymétriques, l'indication de la mise en charge différée se discute.

En conclusion, lors de l'étude pré-implantaire, la confrontation des antécédents du patients, des demandes psychologiques, esthétiques et de confort, de la situation clinique, des capacités financières, ainsi que des connaissances et habitudes du praticien orientera le traitement vers une solution immédiate ou différée.

I-2.4 Protocole opératoire: chronologie

Le maître mot dans ce type de protocole est la coordination entre le praticien chirurgien et le praticien prothésiste pour le bon déroulement du projet. Il est possible de proposer une prothèse transitoire le jour de l'intervention comme 48 à 72 heures après.

Pour livrer la prothèse le jour de l'intervention il faut, en amont de celle-ci, avoir pris une empreinte permettant au prothésiste de réaliser une coque en résine évidée que l'on adapte sur un pilier de cicatrisation conique préparé lors de l'intervention. Une prothèse transitoire transvissée est tout à fait envisageable mais la gestion de l'axe de l'implant lors de la pose doit être optimale. Sinon la présence d'un prothésiste au sein du cabinet permet via une empreinte effectuée aussitôt après la pose, de réaliser cette couronne. La couronne définitive ne sera livrée que 6 mois plus tard en antérieur afin de s'assurer que la cicatrisation parodontale autour de la couronne soit optimale, alors qu'en postérieur une période de 3 mois est considérée comme suffisante.

Si on souhaite décaler la pose de 48h, l'empreinte supra-implantaire est effectuée à l'aide de transferts immédiatement après la pose de l'implant. Le prothésiste aura alors deux jours pour réaliser la couronne provisoire scellée ou transvissée selon la demande du praticien. La couronne définitive sera réalisée selon les mêmes modalités que dans le cas précédent.

S'il existe deux façons de travailler, le choix de l'une ou l'autre technique est directement lié à la demande du patient et aux possibilités techniques.

Lorsque ce dernier exprime son incapacité psychologique à vivre sans dent suite à un traumatisme nécessitant l'extraction dentaire, ne serait-ce qu'une journée, on s'oriente préférentiellement vers une livraison de la couronne le jour de l'intervention.

Pour certaines personnes âgées, une séance longue de 3h à 5h peut-être très éprouvante. Par souci de confort physique on envisage alors un protocole en deux séances, chacune d'une durée plus tolérable.

A l'inverse les patients jeunes peuvent préférer des séances longues car leur activité professionnelle les rend moins disponibles. Ce facteur temps nous oblige à limiter le nombre de séances et oriente

donc le traitement vers une insertion la plus précoce possible de la couronne provisoire.

Enfin, le facteur économique peut être un obstacle, notamment dans le cas d'édentements pluraux.

Le « temps praticien » étant plus onéreux que le « temps de laboratoire » on privilégiera alors la solution avec une inter-séance et prothèse de laboratoire.

Dans les cas favorables en termes de stabilité primaire et les situations avec une demande esthétique modérée, on envisagera de délivrer d'emblée la prothèse d'usage pour réduire les dépenses du patient.

I-2.5 Temporisation : choix de la stratégie prothétique

Par définition la mise en charge immédiate s'accompagne d'une prothèse transitoire fixée dès la 1ère semaine après l'implantation. Le mode de liaison entre la prothèse et l'implant (par scellement ou vissage) est dicté par plusieurs paramètres cliniques, mais ce mode peut évoluer entre la couronne provisoire et définitive.

Le choix est principalement guidé par :

- l'occlusion
- l'espace prothétique
- le ou les axes implantaire
- la demande esthétique

En ce qui concerne la **prothèse transvissée**, elle présente comme avantage :

- un démontage facile sur couronne unitaire, qui ne traumatise pas l'interface os/implant
- l'absence de ciment et ses conséquences sur les tissus péri-implantaires
- une vérification possible de la stabilité primaire

Cependant on lui reproche :

- esthétiquement : l'anatomie occlusale est altérée par l'émergence de la vis
- biomécaniquement : sa fragilité (risque de fracture et d'éclat)
- fonctionnellement : une morphologie occlusale altérée et des difficultés d'équilibration
- techniquement : le travail au laboratoire est plus complexe et plus long
- économiquement : plus onéreuse
- cliniquement: durée de dépose très longue d'une prothèse complète sur plusieurs implants

Elle reste la technique de choix lors d'une extraction / implantation immédiate : la situation clinique est généralement favorable en termes d'espace prothétique, l'axe implantaire se rapproche de la dent, la vérification de la stabilité primaire est primordiale au cours du traitement et une projection de ciment dans l'alvéole serait un risque majeur d'échec d'ostéo-intégration.

Pour sa part la **prothèse scellée** va permettre :

- le rattrapage d'axe vestibulo-lingual ou d'axes divergents entre deux implants
- esthétiquement : l'anatomie occlusale est respectée
- biomécaniquement : l'équilibration occlusale est facilitée
l'espace occupé par le ciment donne un jeu facilitant l'adaptation passive de l'armature
- techniquement : la réalisation est aisée au laboratoire ou au fauteuil
- économiquement : peu onéreuse et possibilité de mettre le pilier définitif lors de la phase de cicatrisation.

Mais une couronne scellée induit :

- un démontage difficile et traumatisant pour l'implant, d'où l'impossibilité de vérifier la stabilité primaire lors de la phase de cicatrisation.
- un risque d'excès de ciment fusant en péri-implantaire
- une rigueur et rapidité d'exécution lors du scellement de plusieurs couronnes

Pour toutes ces raisons, la couronne scellée est particulièrement utilisée pour les dents maxillaires antérieures et bridges.

II- Revue de la littérature

L'intérêt de cette étude est de mettre en évidence la différence ou l'équivalence des 2 techniques de réhabilitations implanto-portées, la mise en charge immédiate et la mise en charge différée, vis à vis de certains critères préalablement définis :

- La survie implantaire
- Le succès prothétique
- La perte osseuse marginale

La survie implantaire est le nombre d'implants présents en bouche à un instant t, indifféremment de la présence de maladie péri-implantaire.

Cette notion ne doit pas être confondue avec le succès implantaire dont les critères ont été définis par Albrektsson et al en 1986 :

- Immobilité de l'implant
- Absence de zone radio-claire autour de l'implant
- Perte osseuse verticale annuelle inférieure à 0,2mm après 1an
- Implant exempt de signes et symptômes persistants et/ou irréversibles
- Taux de succès minimum de 85 % à 5 ans et 80 % à 10 ans

Le succès prothétique correspond à une prothèse supra-implantaire stable et fonctionnelle.

La perte osseuse marginale se définit comme étant la fonte osseuse entre un point de référence de l'implant et le niveau osseux le plus haut après la mise en place de l'implant. Elle s'observe sur une radiographie rétro-alvéolaire ortho-centrée avec angulateur.

II-1 Traitement des patients édentés complets

D'un point de vue anatomique la restauration des régions édentées postérieures par des implants endo-osseux est souvent complexe du fait de la faible qualité osseuse et du manque quantitatif d'os dans ces régions, spécialement au maxillaire.

Cette problématique incita les premiers implantologistes à reconstituer les maxillaires avec un nombre d'implants parfois proche du nombre de dent manquantes. Mais, comme souvent en implantologie, l'évolution des pratiques s'est faite dans le sens de la simplification des protocoles, aussi bien en nombre d'implants qu'en durée de traitement.

II-1.1 Bibliométrie

II-1.1.1 Rappel niveau de preuve

NIVEAU DE PREUVE SCIENTIFIQUE FOURNI PAR LA LITTERATURE	GRADE DES RECOMMANDATIONS
Niveau 1 - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 - Études cas-témoin Niveau 4 - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas - Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)	C Faible niveau de preuve scientifique

II-1.1.2 Mots clefs

Pour la réalisation de cette recherche les mots clefs suivant ont été utilisés :

- « Edentulous mandible » AND « Edentulous maxilla » AND « Dental Implant »
- « Complete edentulous » AND « Implant complete protheses »
- « Fixed complete denture » / « Fixed complete protheses » AND «Dental Implant »
- « Full arch » AND « Dental implant »
- « All-on-four » AND « Fully edentulous »
- « immediate dental implant loading » / « delayed loading »

II-1.1.3 Sélection des articles

Notre recherche a été effectuée sur les bases de données Pubmed, DirectScience par l'accès nomade de l'université de Nantes, et Research Gate ponctuellement pour compléter des textes dont le contenu intégral n'était pas disponible.

Les critères d'inclusion sont les suivants :

Étude prospective de plus de 12 mois

Minimum de 50 implants représentant un minimum de 13 patients

Mesure d'au moins 2 des 3 critères essentiels de l'étude : Survie implantaire, Succès prothétique, perte osseuse marginale.

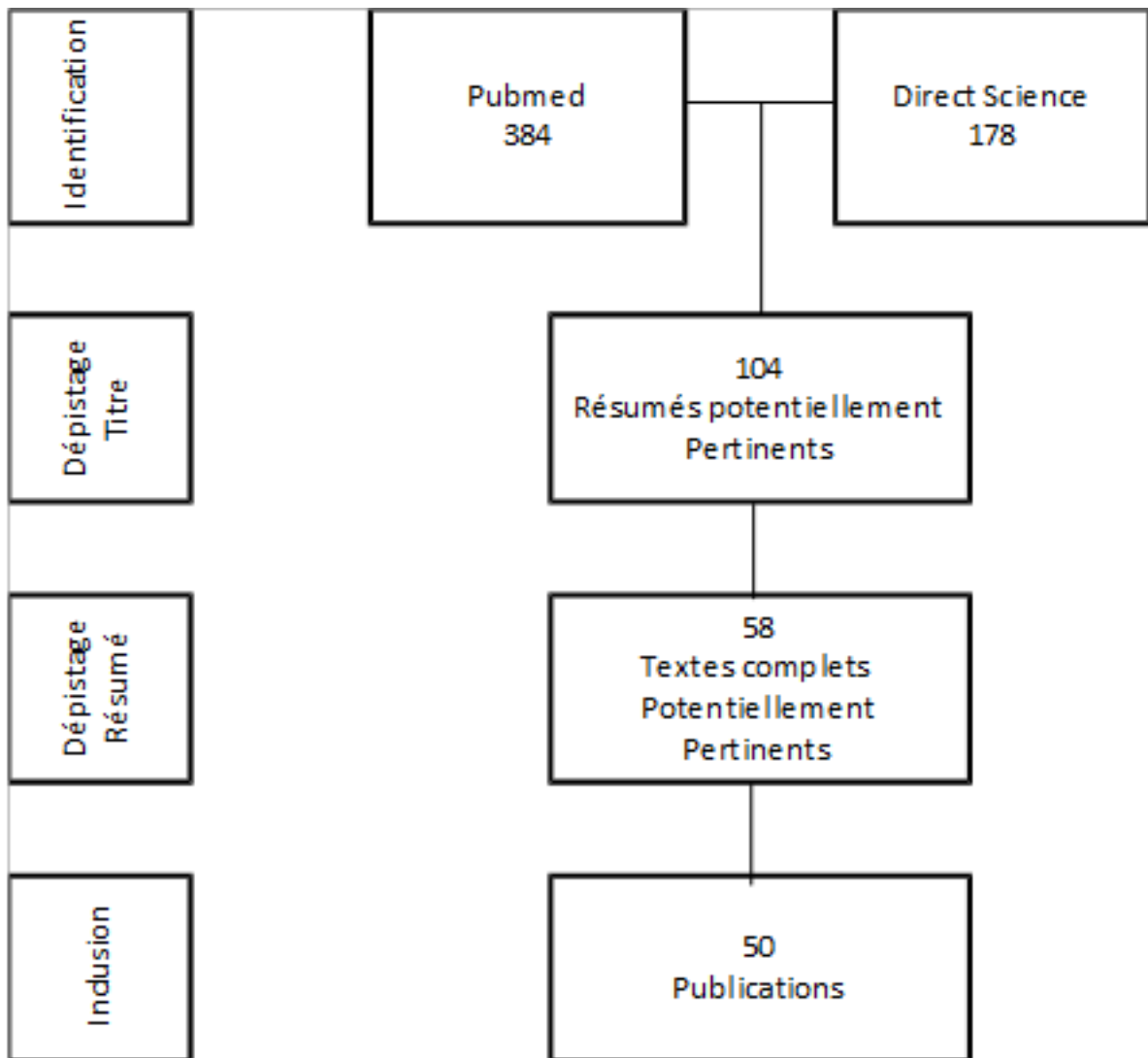
Accès au texte complet

Cette sélection nous permet de sélectionner des articles de grade A, B et C de niveau 3 si les études sont bien menées et avec un nombre pertinent d'implants.

Au total, sur l'ensemble des recherches, 562 articles ont été identifiés.

Une première sélection par le titre de ceux-ci nous permet d'identifier 104 articles pertinents.

Une seconde sélection basée cette fois ci sur la lecture des matériels et méthodes nous a fait retenir 58 articles. Après lecture des articles, 7 études sont retirées, soit parce qu'il s'agissait d'études rétrospectives non annoncées dans le résumé, soit parce qu'elles n'apportaient pas de réponse sur au moins 2 des 3 critères principaux de l'étude. 51 articles ont donc été finalement sélectionnés : 17 portant sur la mise en charge différée, 31 sur la mise en charge immédiate et 3 études comparatives.



*Organigrammes des articles choisis par le processus de dépistage
(2)*

En ce qui concerne la mise en charge immédiate, les 31 études retenues sont uniquement prospectives : 2 RCT / 5 études de cohortes / 24 études de cas bien menées. La période de publication s'étend de 2000 à 2016 dont 12 % publiées avant 2005, 29% entre 2005-2010, 41 % entre 2010-2015 et 18 % au-delà de 2015.

Le nombre de patients inclus varie de 14 à 275, avec un suivi moyen de 23 mois (de 6 mois à 5 ans selon les études). Les critères relevés sont la survie implantaire dans l'ensemble des études, le succès prothétique dans toutes les études sauf une et la perte osseuse marginale (non indiqué dans 6 études sur les 31).

La mise en charge différée est analysée à partir de 17 études uniquement prospectives : 1 RCT / 16 études de cas bien menées. La période de publication s'étend de 1997-2012 dont 17 % publiées avant 2000, 41 % entre 2000-2005, 29 % entre 2005-2010 et 16 % au-delà de 2010.

Le nombre de patients inclus varie de 13 à 91, avec un suivi moyen de 9 ans (de 5 à 20 ans).

La survie implantaire et le succès prothétique sont présentés pour chaque étude mais la perte osseuse marginale est absente de 9 études.

Les 3 études comparatives sélectionnées sont des essais cliniques contrôlés et randomisés dont la publication date de 2015 et 2016. Le nombre de patients inclus varie de 14 à 35. Le suivi moyen est de 28 mois (de 1 à 5 ans). La survie implantaire est systématiquement décrite mais le succès prothétique ne l'est que 2 fois et la perte osseuse marginale ne l'est que 1 fois.

II-1.2 Résultats

II-1.2.1 Données de la littérature

Analyse de la littérature: Patients édentés totaux réhabilités par mise en charge immédiate (3)

Etude	Type d'étude	Patients	Durée	Chirurgie	Système Implantaire	Nombre Implants	Survi Implantaire	Succès Prothétique	MBL 12 mois	MBL >12mois
Krekmanov et al	prospective	47	5 ans	Open-Flap	Mx : Nobel Speedy Md : Nobel MKIV	206 138 Mx /68Md	97.5 Mx 100 Md	100	NR	NR
Lopes et al	prospective	23	5 ans	Flapless	Nobel Speedy	92 Mx/Md	96,6	100	1,7mm	1,9mm /5ans
Engstrand et al	prospective	95	5 ans	Open-Flap	Nobel Biocare	285Mx/Md	93,7	99	0,73mm	0,99mm / 2ans 1,38mm / 5ans
Browaeys et al	prospective	20	3 ans	Flap / Flapless	Mx : Nobel Speedy Md : Nobel MKIII	40Mx / 40Md	100	100	1,13m	1,63mm /3ans
Francetti et al 2008	prospective	62	22 mois	Open-Flap	Nobel MKIV Nobel Speedy Groovy	248 Md	100	100	0,7mm	NR
Weinstein et al	prospective	20	36 mois	Open-Flap	Nobel MKIV NobelSpeedy Groovy	80 Md	100	100	0,6mm	NR
Agliardi et al 2010 (a)	prospective Simple cohort	173	24 mois	Open-Flap	Mx : Nobel Speedy Md : Nobel MKIV	692 404Mx / 288Md	98,36 Mx 99,73 Md	89	0,9mm Mx 1,2mm Md	NR
Capelli et al	prospective	65	12 mois	Open-Flap	Osseotite Nt Biomet 3i	342 246Mx / 96Md	97,5Mx 100Md	100	0,95mm Mx 0,8mm Md	NR
Malo et al 2012	prospective Simple cohort	142	2 ans	Open-Flap	Ti Unite Nobel	227 133Mx /94Md	97,7Mx 94,8Md	100	0,92mm Mx 0,84mm Md	NR
Testoni et al 2004	prospective	62	3ans	Flap / Flapless	Osseotite Nt Biomet 3i	325 Mx/Md	99,4	NR	1,44mm	1,28mm / 3ans
Testoni et al 2008	prospective	41	18 mois	Flap / Flapless	Osseotite Nt Biomet 3i	246Mx	98	100	0,9mm	NR
Degidi et al	prospective	29	3ans	Open-Flap	Ti Unite Nobel	119 69Mx / 50Md	100Mx 100Md	100	0,8mm	1mm / 3ans
Cannizzaro 2014	prospective Simple cohort	80	3 ans	Flap / Flapless	Nobel MKIV	160Md	98,7	90 J ₂ 100 3mois	0,3mm	0,43mm / 3ans
Cannizzaro 2016 (a)	RCT	40	1 an	Flap / Flapless	NR	100 50Mx / 50Md	100	97,5	0,26	NR
Agliardi et al 2010(b)	prospective	24	32 mois	Open-Flap	Nobel MKIV	96Md	100	100	0,9mm	NR
Grandi et al	prospective Simple cohort	47	18 mois	Open-Flap	JDE evolution	188 Md	100	100	NR	0,58mm / 18mois
Hinze et al	prospective	37	1 an	Open-Flap	Nanotite Biomet 3i	172 76Mx / 72Md	96,6 Mx 98,7 Md	100	0,82mmMx 0,76mm Md	NR
Cannizzaro et al 2016(b)	prospective Single cohort	25	6 mois	Flap / Flapless	NR	125 75Mx / 50Md	100	100	NR	NR
Cannizzaro et al 2013	RCT	60	1 an	Flap / Flapless	Nobel Biocare MKIV	180 Md	100	87	0,66mm	NR
Tealdo et al	prospective	21	20 mois	Open-Flap	Osseotite Nt Biomet 3i Osseotite Standard	111 Mx	92,8	100	0,84	NR
Collaert et al 2008	prospective	25	3 ans	Open-Flap	Astra tech Tioblast	195 Mx	100	100	0,6mm	0,72mm / 3ans
Cannizzaro et al 2007	prospective	37	1 an	Open-Flap	NR	202 Mx	99	100	NR	NR
Polizzi et Cantoni	prospective	27	5 ans	Flapless	Nobel Speedy Groovy Speedy Replace Groovy Replace Tapered Groovy	160Mx	97,33	100	0,85mm	1,70mm / 2ans 2,21mm / 5ans
Merli et al	prospective	13	8 mois	Flap / Flapless	Procera implant	89Mx	94,4	100	NR	NR
Francetti et al 2012	prospective	47	36 mois	Open-Flap	Ti Unite Nobel	196 164 Mx/ 32 Md	100Mx 100Md	100	0,55mm Mx 0,48mm Md	1,15mm Mx /3ans 0,88mm Md /3ans
Landazuri-Del Barrio Et al	prospective	16	12 mois	Flapless	Ti Unite Nobel	64 Md	90	93,7	0,83mm	NR
Malo et al 2006	pilote Prospective	46	12 mois	Flapless	Nobel Speedy / MKIII / MKIV	234 Mx /Md	98,9	100	1,2mm	NR
Malo et al 2011	prospective	275	10ans	Flap / Flapless	Nobel MKIV / MKIII / Speedy groovy	980 Md	98,1 5ans 94,8 10ans	99,2	NR	NR
Van Steenberghe et al	prospective	24	12mois	Flapless	Nobel MKIII TiUnite	164 Mx	100	100	1,1m	NR
Crespi et al	prospective	36	3ans	Open-Flap	PAD system Sweden-Martina	176 96 Mx / 80 Md	98,5 Mx 97,5 Md	100	1,02mm Mx 1,05mm Md	1,10mm Mx 1,11mm Md
Collaert et al 2011	prospective	25	2 ans	Open-Flap	Osseospeed	125Md	100	100	0,11mm	0,11mm / 2ans

Analyse de la littérature: Études comparatives, Patients édentés totaux réhabilités par mise en charge immédiate ou différée (4)

Jokstad et Alkumru	RCT Comparatif	35 17 IL / 18 CL	Sans	Open-Flap	Nobel MKIII / MKIV TiUNite	150 Md 68 IL / 72 CL	IL : 95,6 CL: 98,7	NR	NR	IL : 1,2mm / Sans CL : 1,2mm / Sans
Chee et Jivraj	Comparative	14 7 IL / 7CL	1 an	Open-Flap	Nobel Biocare	81Mx/MD 42 IL / 39 CL	IL : 100 CL : 100	IL : 86 CL : 86	NR	NR
Najafi et al	RCT Comparatif	30 11 IL / 19 CL	1 an	Open-Flap	Nobel MKIII /MKIV Speedy groovy	156 55 IL /101 CL	IL: 100 CL : 99,3	IL : 100 CL : 96,1	IL : 0,87mm CL : 0,81mm	NR

Analyse de la littérature : Patients édentés totaux réhabilités par mise en charge différée (5)

Etude	Type d'étude	Patients	Durée	Chirurgie	Système Implantaire	Nombre Implants	Survi Implantaire	Succès Prothétique	MBL 12 mois	MBL >12mois
Purcell et al	prospective	46	5ans	Open-Flap	Sterioss	233 Md	100	100	NR	NR
Hellem et al	prospective	28	5ans	Open-Flap	ITI Hollow Screw Straumann	168 Md	95,3	96,6	0,1mm	0,2mm / Sans
Attard et Zarb	prospective	29	20ans	Open-Flap	Straumann	168 Mx/Md	86,9	82,8	0,74mm	1,74mm / 20ans (+0,05/an)
Astrand et al 2008	prospective	21	20ans	Open-Flap	Nobel Biocare	123 Mx/Md	99,2	100	0,68mm	2,33mm / 20ans
Jemt et Johansson	prospective	76	15ans	Open-Flap	Nobel Biocare	450 Mx	90,9	90,6	1,8mm	2,0mm / 5 et 10ans 2,1mm / 15ans
Ekelund et al	prospective	47	20ans	Open-Flap	Branemark system	273 Md	98,9	93,3	0,7mm	1,4mm / 15ans 1,6mm / 20ans
Galluci et al	prospective	45	5ans	Open-Flap	Straumann	237 Md	100	95,6	NR	NR
Anidson et al	prospective	91	5ans	Open-Flap	AstraTech	525 Md	98,5	100	NR	NR
Ortop et Jemt	prospective	42	10ans	Open-Flap	Branemark system Titanium CNC	194 Mx/Md	99,5	97,6	NR	0,7mm / 10ans
Astrand et al 2004	RCT	65	5ans	Open-Flap	Astratech Titanium Blasted Branemark systemTurned	184 AstraTech Mx/Md 187 Branemark Mx/Md	98,4 Astratech 94,6 Branemark	98,6	NR	5ans Mx: 1,74mm A/1,98mm B Md: 1,06mm A/1,38mm B
Lindquist et al	prospective	47	15ans	Open-Flap	NobelPharma	273 Md	99	100	0,5mm	0,9mm / 10ans 1,2mm/ 15ans
Murphy et al	prospective	26	5ans	Open-Flap	AstraTech Titanium blasted	136 Md	96,9	100	NR	NR
Ferrigno et al	prospective	14	5 ans	Open-Flap	Straumann ITI	112 Md	96,4	100	NR	NR
Tinsley et al	prospective	17	5ans	Open-Flap	Clicitek	79	100	100	NR	NR
Rasmusson et al	prospective	36	10ans	Open-Flap	AstraTech Titanium blasted	199 91Mx/ 108 Md	96,8 Mx 97,3 Md	100	0,28mm	1,27mm / 10ans
Eliasson et al	prospective	24	5 ans	Open-Flap	Paragon System	144 Md	99,3	100	0,14mm	0,42mm / 5ans
Makkonen et al	prospective	13	5 ans	Open-Flap	AstraTech	77 Md	100	100	NR	0,48mm / 5ans

II-1.2.2 Survie Implantaire

En ce qui concerne le taux de survie implantaire à 1an, chaque technique atteint un haut niveau de performance avec des valeurs échelonnées de 89,6 % à 100% (moyenne de 97,3 % (SD=3,80)) pour la mise en charge différée contre des valeurs de 90 % à 100 % (moyenne de 98,1 % (SD= 2,86)) pour la mise en charge immédiate. Bien que les résultats soient semblables, les études comparatives de Joklstad et Alkumuru (41), Chee et Jivraj (40), Najafi et al (39) mettent en avant que même si la différence n'est pas significative, la technique de mise en charge immédiate présente un facteur de risque d'échec plus important du fait de la complexité technique de l'acte. En comparant les résultats au maxillaire et à la mandibule dans le cas d'une mise en charge immédiate, les taux de survie sont similaires à 1an (de l'ordre de 98 % au maxillaire et 98,9 % à la mandibule). Dans le cas d'une mise en charge différée, les valeurs sont de 98,6% à la mandibule et 93,8 % au maxillaire. Cependant, seules 2 études se sont focalisées sur la mise en charge différée et uniquement au maxillaire. Aucune comparaison fiable ne peut donc être envisagée. Comme attendu, les résultats sont donc semblables entre une mise en charge immédiate et différée quelque soit l'arcade donnée.

II-1.2.3 Succès prothétique

La prothèse supra-implantaire se compose tantôt de 10 dents comme dans le concept du all-on-four de Malo et al, tantôt de 12 dents pour les reconstructions sur 6 implants et plus.

Pour une mise en charge immédiate le taux de succès moyen est de 98,4 % (SD=3,30) avec 100 % de réussite maxillaire et 97,8 % mandibulaire.

Pour une mise en charge différée, le taux moyen de succès est de 97,1 % (SD=4,67) dont 98,5 % à la mandibule et 95,3 % au maxillaire. Cependant le faible nombre d'études concernant la mise en charge différée maxillaire ne permet pas d'établir une comparaison fiable.

Les taux de succès prothétique sont ainsi semblables et à un fort niveau dans les deux protocoles. Une différence existe tout de même entre la mandibule et le maxillaire pour la mise en charge immédiate qui peut s'expliquer par l'importance des forces exercées par la mandibule lors de la mastication.

Outre le succès de ces prothèses nous nous sommes intéressés aux différentes complications prothétiques rencontrées par les patients. La prothèse transitoire se présente sous deux formes ; elle est soit intégralement réalisée le jour de la chirurgie à partir d'une empreinte supra-implantaire, soit l'ancienne prothèse d'usage est adaptée au fauteuil de façon à obtenir la prothèse fixée supra-implantaire. La principale complication rencontrée avec la prothèse transitoire est sa fracture

représentant 30 % des complications selon Nafaji et al(41), suivi du desserrage de vis de prothèse et des vis de pilier. Face à ce problème de fracture, certains auteurs ont proposé de réaliser des prothèses transitoires en résine sur châssis métallique (59) (60) (61) (62). Celle-ci présente en effet moins de risques de fracture, mais aussi certains inconvénients: la prothèse en résine étant plus souple que le métal, elle permet en effet une meilleure absorption des forces occlusales et limite donc le stress pour l'implant, aboutissant à moins de perte osseuse marginale. A contrario, le métal est plus rigide, apporte une meilleure répartition des forces et une diminution des contraintes, résultant en un meilleur taux de survie implantaire. Cliniquement le choix est effectué par le praticien et selon les possibilités du prothésiste.

S'agissant de la prothèse d'usage, la complication la plus largement retrouvée est l'écaillage de la céramique à 44 % (41). Ce phénomène est lié aux forces occlusales antagonistes importantes entraînant des micros-fractures progressives au sein de la céramique et à l'absence de ligament alvéolo-dentaire ne permettant pas un effet amortissant au niveau des implants. La nature de l'arcade antagoniste joue un rôle important dans l'apparition de ce défaut car face à une prothèse amovible complète le risque d'écaillage sera faible alors que face à une restauration implantaire, le risque est plus élevé.

II-1.2.4 Perte osseuse marginale

Le dernier critère étudié est la perte osseuse marginale. Cette perte est mesurée au minimum 1an après la mise en place de la prothèse, puis régulièrement à des intervalles variant selon les études. Les études sur la mise en charge différée que nous avons sélectionnées ont permis d'obtenir des valeurs sur le long terme, à plus de 5, 10 voir 20 ans.

Il en ressort qu'à 1an la perte osseuse marginale moyenne est de 0,62mm (SD=0,54) avec des valeurs oscillant de 0,1mm à 1,8 mm. L'importance de cet écart peut s'expliquer par la nature du tissu osseux : la mesure de 1,8mm a été réalisée au maxillaire et celle de 0,1mm à la mandibule. De plus ces études plus anciennes utilisaient des implants dont les différences entre les systèmes étaient plus importantes qu'actuellement.

Les mesures réalisées après la première année n'intervenant pas toutes au même temps post-opératoire la comparaison n'est pas envisageable. Cependant une tendance se distingue selon laquelle la très grande majorité de la résorption osseuse s'effectue au cours de la première année de mise en fonction comme le souligne Astrakan et al (51). Dans cette même étude portant sur la réhabilitation maxillaire et mandibulaire, les auteurs montrent que les implants Astrateck implant systemTM à surface rugueuse obtenue par sablage présentent un taux de survie implantaire supérieur (mais non statistiquement significatif) aux implants Branemark système ® mark II à surface usinée.

En termes de perte osseuse marginale, les implants à surface rugueuse présentent un défaut significativement moins important que les implants à surface usinés 5 ans après la mise en place des implants.

Concernant la mise en charge immédiate, une perte osseuse marginale moyenne de 0,79mm (SD=0,41) est observée à 1an. La différence de perte osseuse entre maxillaire et mandibule à 1an a été mesurée : 0,71mm à la mandibule contre 0,86mm au maxillaire. Cette différence peut s'expliquer par la différence histologique entre ces deux types de tissus osseux.

Les mesures réalisées ensuite se situent à 3 ans et 5 ans. Nous pouvons dès lors obtenir une moyenne de 0,97mm (SD=0,55) après 3 ans. Cette valeur confirme l'idée suggérée précédemment que la majeure partie de la perte osseuse marginale s'effectue la première année.

En comparant les deux protocoles de mise en charge, les valeurs de perte osseuse sont identiques même si une tendance semble se dégager, indiquant que la mise en charge différée tend à la limiter.

II-1.2.5 Implants et Protocoles

Notre revue de littérature balaye une période de 15 ans pour la mise en charge immédiate et de plus de 20 ans en ce qui concerne la mise en charge différée. De nombreux systèmes implantaires ont été commercialisés puis ont été remplacés par des versions améliorées sur cette période. Nous nous sommes intéressés aux systèmes les plus représentés pour chaque protocole. Pour la réalisation d'une mise en charge différée, les 3 systèmes les plus fréquemment utilisés sont Nobel Biocare® avec le système Branemark standard, Dentsply et le système AstraTech titanium blasted, Straumann sans spécification sur le système utilisé. Ces 3 concurrents occupent chacun 25 % de études sélectionnées.

La mise en charge immédiate est quant à elle largement représentée par les systèmes de chez Nobel Biocare® avec les implants MKIII, MKIV et Speedy Groovy que l'on retrouve dans 60 % des études relevées. La prédominance de cette marque est liée, outre la qualité des implants, à l'utilisation de ceux-ci dans le protocole all-on-four de Malo et al sur l'ensemble de leurs études (35) (34) (16). Pour rappel ces implants sont cylindro-coniques et possèdent la surface TiUnite permettant une formation osseuse rapide, une grande stabilité primaire puis secondaire. Leur connexion est externe et la surface du col est usinée. La longueur et le diamètre des implants varie selon leur position. Pour les implants droits ils sont de 10 à 15mm de long pour un diamètre compris entre 3,5 et 4,5mm. Les implants angulés, que l'on retrouve en postérieur dans le protocole all-on-four par exemple, peuvent atteindre des longueurs de 18mm et leur diamètre est compris

entre 3,5 et 5mm.

Ce type d'implant angulé, s'inscrit dans la logique de simplification des protocoles en implantologie. Il se présente comme une alternative à l'élévation de sinus au maxillaire ou à l'augmentation osseuse verticale et horizontale à la mandibule. Selon Capelli et al (19) cette technique est plus simple, moins chère, moins longue, tout en étant autant voire plus fiable qu'une augmentation de sinus. L'implant postérieur sera donc angulé de 25 à 45 degrés le long de la paroi inférieure du sinus maxillaire ou en amont du foramen mentonnier. Le fait d'incliner l'implant n'entraîne pas plus de perte osseuse marginale tant que l'angulation est inférieure à 30 degrés, selon Browaeys et al (11) et Krekmanov et al (63). Ceci est en opposition avec le concept d'implantation développé par Branemark dans le cas d'arcades atrophiques complètement édentées, où les implants devaient être insérés complètement droits. La conséquence en est la fabrication d'un cantilever d'au moins 20mm pour permettre au patient l'obtenir la puissance masticatoire à laquelle il aspire en région postérieure. Il en résulte toutefois des conditions biomécaniques défavorables car il est montré qu'un cantilever de plus de 15mm de longueur est associé à un échec implantaire supérieur par comparaison avec des cantilevers plus courts (64).

L'utilisation d'implants angulés va donc avoir plusieurs avantages:

- 1) la possibilité d'insérer des implants plus longs, qui vont augmenter la surface de l'interface implant-os et par la même la stabilité primaire.
- 2) l'augmentation de la distance entre l'implant postérieur et antérieur de l'ordre de 6,5mm pour un implant mandibulaire angulé de 25 à 35 degrés et 9,3mm pour un implant maxillaire angulé de 30 à 35 degrés (8), réduisant ainsi le cantilever et permettant une meilleure répartition des forces occlusales
- 3) éviter d'avoir recours à une élévation de sinus ou augmentation de crête.

Cette nouvelle opportunité a permis de faire évoluer les plans de traitements, en passant de 6 à 8 implants par arcades à 4 implants par arcade et actuellement Cannizzaro et al s'intéressent à des reconstructions bi-maxillaires supportées par 2 implants mandibulaires et 3 implants maxillaires (25), présentant des taux de survie implantaire et succès prothétique identiques aux techniques plus anciennes.

II-1.3 Discussion

Notre revue de la littérature regroupe 51 études, 2672 patients, 10770 implants, sur une durée d'observation allant jusqu'à 20ans. .

D'un point de vue chirurgical, les patients inclus dans ces études sont des patients édentés totaux ou parfois partiellement édentés avec une dentition condamnée. L'implant peut donc être inséré dans un lit osseux cicatrisé ou dans une alvéole. Même si des résultats similaires sont observés dans les deux cas en termes de survie implantaire et succès prothétique, la perte osseuse est légèrement moindre pour une implantation immédiate qu'une implantation en site cicatrisé (30). Toujours d'un point de vue chirurgical, les systèmes d'implants utilisés sont nombreux et, de part la large période d'observation (20ans), se trouvent être très différents. En effet l'implant standard, il y a 20 ans, était cylindrique à surface usinée alors qu'aujourd'hui il tend plus à être cylindro-conique à surface sablée, mordancée et améliorée chimiquement pour une ostéointégration plus rapide et performante. Cette hétérogénéité est aussi une source de variations notables car, comme le montre l'étude de Astrand et al (51), la surface implantaire influence le taux de survie et la perte osseuse marginale. Cette évolution concerne aussi la valeur du torque d'insertion, partant de 25N/cm pour les études ayant eu lieu au début des années 2000, pour grimper à 35N/cm lors d'un protocole all-on-four, voir à 80N/cm pour une réhabilitation all-on-3 maxillaire et all-on-2 mandibulaire selon les études de Calizzarro (26), (23).

En ce qui concerne les dimensions des implants, quelle que soit l'époque de publication, une certaine homogénéité caractérise ce facteur. Les longueurs comprises entre 10 et 14mm pour 3,5 à 5mm de diamètre représentent plus de 90% des implants. Seuls les implants angulés peuvent atteindre des longueurs supérieures à 18mm en conservant pour autant un diamètre conventionnel.

En ce qui concerne la prothèse, la très grande diversité des réhabilitations rend les comparaisons complexes : prothèse provisoire ou non, prothèse en résine ou résine renforcée par du métal voire même céramique sur métal. Dans les faits, le taux de succès prothétique est si élevé que l'on tend à minimiser l'impact de ce critère.

Du point de vue de la population représentée par ces études, une faible hétérogénéité est à noter car la plupart des patients édentés sont dans une tranche d'âge supérieur à 50 ans. Cependant le critère « tabac » est variable selon les auteurs, des études excluent les patients fumeurs alors que d'autres acceptent jusqu'à 15 cigarettes. Cependant lorsque les résultats entre tabagiste et non tabagiste sont disponibles, l'absence de tabac permet l'obtention de meilleurs résultats (52) (43).

En ce qui concerne la perte osseuse marginale, le relevé de mesure doit idéalement être réalisé par une radiographie rétro-alvéolaire en radiographie orthocentrée. Cependant, même si cela était toujours le cas, l'interprétation du niveau osseux par rapport à un point de référence défini en amont par l'opérateur reste subjective. Ce paramètre pourrait notamment expliquer les larges écarts observés autour de valeurs moyennes. Cette subjectivité est d'autant plus importante que le nombre d'études et donc d'opérateurs est élevé.

Outre les résultats cliniques, sont à prendre également en compte la durée globale du traitement et la satisfaction des patients. Chee et Jivraj (40), dans leur RCT portant sur la restauration de patients totalement édentés, ont mesuré le temps moyen nécessaire à chaque technique avant la livraison de la restauration définitive. Il en résulte pour une mise en charge différée une moyenne de 5,42 séances de travail actif avant la livraison (T1: pose d'implant et vis de cicatrisation recouverte / T2 à 1 semaine dépose des sutures et rebasage de la prothèse transitoire / T3 et 4 rebasage à 2 et 3 mois / T5 à 4 mois réouverture du site et pose des piliers de cicatrisation / T6 mise en place des piliers définitifs et empreinte 3 semaines plus tard / T7 livraison de la prothèse provisoire / T8 contrôle de routine). Les rebasages et fractures représentant 2/3 des séances, on arrive à une durée total de 3h51 par patient en post-op. Une mise en charge immédiate nécessite en moyenne 2 séances de travail actif et 4 séances de contrôles (T1 pose des implants et restauration / T2 dépose des sutures à 1 semaines / contrôle 1 fois par mois pendant 6 mois). Le protocole requiert en moyenne 1h45 en post-opératoire. Le temps passé au fauteuil est donc significativement inférieur dans le cas d'une mise en charge immédiate. Il en résulte une baisse des frais liés aux soins pour le praticien ainsi que du temps libre et des économies pour le patient. Dans cette même étude, les patients soumis à une mise en charge conventionnelle se plaignent de l'instabilité de leur prothèse déchargée, de difficulté à la mastication, trouvent la période post-implantation pénible psychologiquement, et le fait de revenir plusieurs fois les contrarie aussi. Au contraire les patients avec mise en charge de façon immédiate expriment 100 % de satisfaction, une efficacité masticatoire satisfaisante, mais seulement un problème d'hygiène récurrent. Les résultats sont quelque peu manichéens mais témoignent d'une réalité dans laquelle la mise en charge immédiate est significativement mieux acceptée par les patients dans la phase post-chirurgicale.

Finalement sur 51 études, 5 sont des RCTs dont le niveau de preuve scientifique est 1, 1 est une étude comparative non randomisée dont le niveau de preuve est 2, et 45 sont des études prospectives bien menées avec un nombre conséquent d'implants et patients, représentant un niveau de preuve de 3. Même si le nombre d'études incluses dans cette revue de littérature est conséquent, aucune preuve fondée sur la science ne peut être cependant obtenue, en accord avec le niveau d'évidence de cette recherche. Des études comparatives sur le long terme avec un nombre élevé de

patients et un système implantaire unique sont nécessaires à l'établissement de recommandations cliniques basées sur la preuve.

II-2 Traitement des patients porteurs d'un édentement unitaire antérieur

Les origines des édentements unitaires antérieurs sont nombreuses : traumatismes, échecs endodontiques, résorptions ou encore atteintes parodontales sévères. L'impact esthétique important de la perte d'une telle dent nécessite une restauration la plus rapide possible.

Dans cette situation d'édentement unitaire antérieur, l'implantologie est la thérapeutique à privilégier car elle ne sollicite pas les dents bordant l'édentement. Cette restauration est complexe du fait des nombreuses perturbations engendrées par l'extraction. En effet, la perte osseuse post-extractionnelle, étudiée par Sanz et al (65), est de l'ordre de 40 % du volume global. Elle est majoritairement présente sur la face vestibulaire maxillaire en antérieur, rendant d'autant plus complexe l'obtention d'un résultat esthétique satisfaisant pour le patient. Schropp et al (66) sont encore plus pessimistes et décrivent une perte osseuse de 50 % du volume global dont les deux tiers se réalisent dans les 6 premiers mois. Ils observent, tout comme Sanz et al, une perte osseuse principalement en vestibulaire qui s'accompagne de la disparition de la bosse osseuse en regard de la racine. Ils ajoutent qu'une perte osseuse verticale de 1 à 4 mm accompagne ce processus, dégradant sévèrement le soutien des tissus mous.

Pour obtenir un résultat esthétique et fonctionnel satisfaisant, les praticiens ont le choix entre plusieurs approches implantaires, que ce soit une mise en charge immédiate ou différée d'un implant lui-même implanté directement après l'extraction ou sur un site osseux cicatrisé (4 à 6 mois après l'extraction). L'objectif de cette revue de la littérature est la comparaison de l'ensemble de ces techniques et la discussion des intérêts qu'elles apportent aux patients comme aux praticiens.

II-2.1 Bibliométrie

II-2.1.1 Mots clefs

Pour la réalisation de cette recherche les mots clefs suivant ont été utilisés :

« single tooth implant » OR « single restauration » AND « immediate loading »
« single tooth implant » OR « single restauration » AND « delayed loading »
« single tooth implant » OR « single restauration » AND « immediate placement »
« dental implant » AND « anterior zone » / « dental implant » AND « aesthetic zone »
« dental implant » AND « anterior maxilla » / « dental implant » AND « incisor »
« immediate provisionalization » AND « single tooth implant » OR « single restauration »

II-2.1.2 Sélection des articles

Notre recherche a été effectuée sur les bases de données Pubmed, DirectScience par l'accès nomade de l'université de Nantes, et Research Gate ponctuellement pour compléter des textes dont le contenu intégral n'était pas disponible.

Les critères d'inclusion sont les suivants :

- Étude à caractère prospectif
- Suivi minimum de 12 mois
- Etude incluant 20 patients minimum
- Étude ne portant que sur les dents antérieures : incisives, canines, 1eres prémolaires
- Mesure d'au moins 2 des 4 critères essentiels de l'étude : survie implantaire, succès prothétique, perte osseuse marginale, esthétique.
- Accès au texte complet
- Parution postérieure à 2000

Aucune restriction n'a été imposée vis à vis de la consommation de tabac, de la prise d'antibiotiques pré-opératoire ou du torque d'insertion.

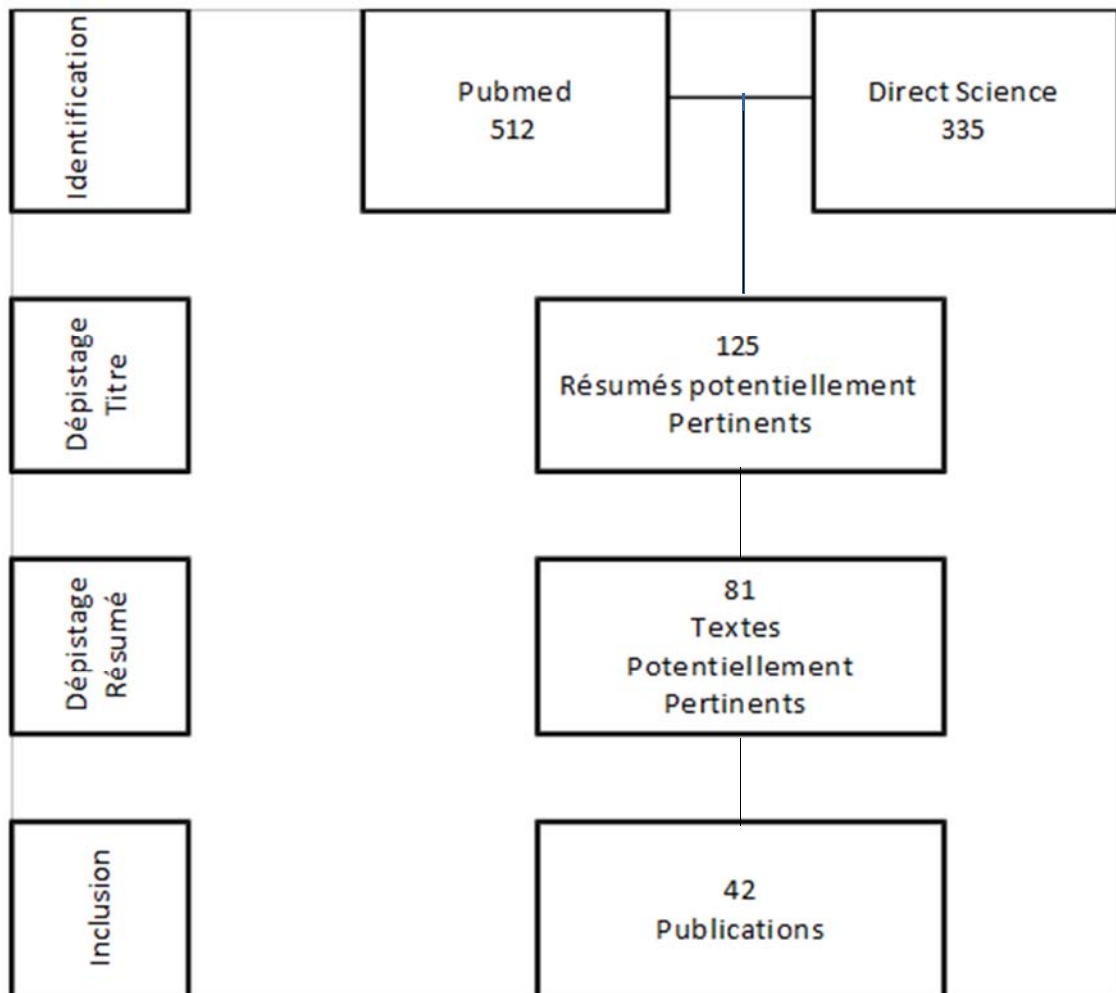
Cette recherche nous permet de sélectionner des études de grade A, B et C de niveau 3 qui seront intégrées à notre recherche si elles sont bien menées et avec un nombre pertinent d'implants.

Au total, sur l'ensemble des recherches, 847 articles ont été identifiés, preuve de l'intérêt de la

communauté scientifique pour ce sujet.

Une première sélection par le titre de ceux-ci nous permet d'identifier 125 articles pertinents.

Une seconde sélection basée cette fois ci sur la lecture des matériels et méthodes entraîne l'exclusion de 44 articles, pour non respect des critères d'inclusions, réduisant à 81 le nombre d'articles retenus. Après lecture complète des articles, 39 études sont retirées car il s'agissait soit d'études rétrospectives (non annoncé dans le résumé), soit d'études n'apportant pas de réponse sur au moins 2 des 4 critères principaux de l'étude, soit parce que le texte complet était indisponible. 42 articles ont donc été finalement sélectionnés : 14 portant sur la mise en charge différée, 18 sur la mise en charge immédiate et 10 études comparatives des deux techniques.



Organigrammes des articles choisis par le processus de dépistage

(6)

II-2.2 L'implantation immédiate

Face à un édentement antérieur, une réhabilitation prothétique fixée réalisée rapidement après extraction est bien entendu la demande la plus fréquente des patients. La mise en charge immédiate est une réponse d'un point de vue prothétique, mais pas d'un point de vue chirurgical.

L'implantation immédiate est sujette à discussion. Certains auteurs souhaitent l'utiliser pour réduire la résorption osseuse post-extractionnelle (65), (68), (66). Sanz et al (65) expliquent cependant que la mise en place d'un implant dans l'alvéole ne permet de conserver qu'un niveau osseux non significativement différent du niveau physiologique en mésial et distal de l'implant car les dents adjacentes participent au support de l'os interdentaire. Cependant, en vestibulaire et palatin, il persiste un micro-espace entre la paroi de l'alvéole et l'implant qui engendrera systématiquement une résorption osseuse même si il est comblé. Quyrinen et al (69) ont un avis légèrement différent sur ce micro-espace. Ils considèrent qu'un comblement osseux n'est nécessaire qu' à partir de 2mm d'espace entre l'implant et la paroi alvéolaire pour limiter la résorption.

De plus la présence d'espaces limite le contact entre os et implant et par conséquent la valeur de stabilité primaire. Pourtant, Mello et al (70) dans leur méta-analyse, ainsi qu'Esposito (71) montrent qu'une stabilité primaire à 35Ncm de torque d'insertion est plus facile à obtenir dans une alvéole qu'au niveau d'un site cicatrisé à 4 mois. On peut donc en déduire que l'ancrage corticale alvéolaire est suffisant pour compenser la perte partielle de contact direct os-implant lors d'une implantation immédiate. A l'inverse, pour Felice et al, il est plus facile d'obtenir une stabilité primaire à 35Ncm de torque dans une alvéole préservée par un biomatériau de comblement osseux et cicatrisée, plutôt que dans une alvéole fraîche (72). Ces résultats sont issus de l'observation 50 implants.

Enfin, la sélection des patients inclus dans les protocoles d'implantation immédiate est très rigoureuse. Pour obtenir des résultats satisfaisants, les auteurs excluent les patients présentant une fracture alvéolaire associée à une fracture radiculaire, ceux présentant une lésion apicale chronique volumineuse ou encore une lésion parodontale agressive sévère. Une telle exclusion représente un biais de sélection indéniable. Cependant, d'autres auteurs comme Alvarez-Camino et al (73) ont travaillé sur la question de l'implantation immédiate en site infecté. Leur méta-analyse de 16 articles leur permet de conclure qu'une infection apicale chronique n'est pas une contre-indication à la mise en place immédiate d'un implant à la condition de réaliser un débridement méticuleux de la lésion et de prescrire une antibiothérapie adaptée.

Dans les études portant sur la restauration immédiate ou différée d'édentements unitaires antérieurs les auteurs mélangent régulièrement des cas d'implantation immédiate et différée, ou ne sont pas précis sur la question.

Nous avons ainsi décidé de comparer les résultats d'une implantation immédiate par rapport à l'implantation différée, dans le but d'éviter l'introduction de biais au sein de notre revue de la littérature.

Les mots clefs utilisés pour l'identification d'études comparatives sont les mêmes que ceux énoncés précédemment. Ils ont permis l'identification de 13 articles dont 5 sont des méta-analyses (68), (67),(70),(74),(75), 4 sont des essais contrôlés et randomisés (RCT) (67), (76),(72),(70) et 4 sont des essais contrôlés non randomisés (77),(78),(79),(80).

Concernant les méta-analyses, Mello et al (70) ont sélectionné 30 articles, pour un total de 3049 implants. Les études présentent des taux de survie implantaire élevé, de l'ordre de 98,38 % pour l'implantation différée et 95,21 % en implantation immédiate avec une différence statistiquement significative en faveur du protocole différé. Ils sont les seuls à présenter une telle différence pour ce paramètre. La perte osseuse marginale moyenne est de 0,54 mm en implantation immédiate contre 0,60 mm en implantation différée, sans différence significative. Ils en concluent que l'implantation immédiate est une thérapeutique intéressante, avec des taux de succès élevé. Il faut cependant être précautionneux car elle présente des résultats plus faibles que l'implantation dans un os cicatrisé.

La méta-analyse de Knoernschild et al (74) regroupe 19 articles, pour un total de 509 implants. Les taux de survie implantaire sont également élevés : 97,5 % en implantation immédiate contre 92,5 % en implantation différé, sans différence significative entre les deux groupes. Les mesures de perte osseuse marginale ne présentent pas non plus de différence significative mais les auteurs ne nous transmettent pas de valeur à ce sujet. Seule la différence moyenne de perte osseuse entre les deux protocoles à un instant T est analysée. Ces valeurs ne sont donc pas représentatives de la perte osseuse globale. Ils concluent en indiquant que la mise en charge immédiate, bien que pertinente par ses résultats, reste risquée et qu'il est nécessaire de clarifier et modérer au préalable les attentes des patients puisque les résultats à court terme sont variables.

Den Hartog et al (68) utilisent une banque d'article très proche de celle de Knoerschild et al avec 19 études et 509 implants. Mais ils décrivent en plus la survie implantaire indépendamment de la mise en charge immédiate et différée, d'une implantation immédiate ou différée.

Survie implantaire	Mise en charge immédiate	Mise en charge différée
Implantation immédiate	97,5 %	93,6 %
Implantation différée	92,4 %	92,8 %

Analyse du taux de survie implantaire selon la période d'implantation et la technique de mise en charge, d'après la méta-analyse de Den Hartog (68)

L'implantation immédiate avec mise en charge immédiate semble donner les plus hauts taux de succès. Cependant aucune différence significative n'est relevée.

Les auteurs concluent de leur analyse que : les restaurations supra-implantaires en zone esthétique entourées de dents naturelles apportent des résultats satisfaisants en matière de survie implantaire et de perte osseuse marginale. Quant à l'implantation immédiate mise en charge immédiatement, elle aboutit à des résultats comparables voire meilleurs qu'un protocole conventionnel. Comme toujours des études randomisées avec un nombre de patient plus important sont nécessaires pour confirmer ce résultat.

La méta-analyse d'Esposito et al (81) porte sur la période d'implantation et de mise en charge de façon globale. 22 études représentant 976 implants permettent d'avoir une réflexion générale, dans laquelle une analyse de sous-groupe porte sur l'implantation immédiate par comparaison à l'implantation différée. Sans avancer de chiffres, la conclusion indique que l'implantation immédiate permet un meilleur résultat esthétique mais demande une expérience avancée en implantologie.

La dernière méta-analyse est celle de Lang et al (75). Elle ne porte pas sur la comparaison entre implantation immédiate et différée, mais se focalise sur l'implantation immédiate pour étudier la survie implantaire et la perte osseuse marginale à 2 ans. 46 articles sont retenus représentant 3082 implants. Un taux de survie élevé de 98,4 % à deux ans fait écho aux succès observés pour des protocoles conventionnels. Il en est de même pour la perte osseuse marginale qui est de 0,48 mm. De plus l'utilisation d'une antibiothérapie permet d'obtenir des résultats significativement meilleurs qu'avec une antibioprofilaxie dans le cas d'une implantation immédiate associée à une mise en charge immédiate.

Ces méta-analyses nous montrent que l'implantation immédiate permet d'obtenir un taux de survie implantaire à court terme et de perte osseuse au moins équivalents à ceux observés avec la technique conventionnelle. L'intérêt du point de vue esthétique est discutable puisque la complexité de cette thérapeutique rend le pronostic variable en la matière. L'expérience du praticien est un point clef, qui permet la sélection correcte des patients et le succès de la mise en place de l'implant.

En ce qui concerne les essais cliniques randomisés ou non, le tableau suivant récapitule l'ensemble de leur résultats.

Auteur	Etudes	Mise en Charge	Durée	Patients Implants	Survie Implantaire %	Perte osseuse Marginale	Esthétique
Block et al (67)	RCT	Immédiate	24 mois	76 / 76	II : 90% ID : 97,6 %	I : 0,12mm à 2ans ID : 0,30mm à 2 ans	Récession : à 24 mois : I : -0,04mm et ID -1,03mm dont 1mm Entre la chirurgie et la pose de la couronne.
Guarnieri et al (77)	nRCT	Immédiate	36 mois	25 / 25	II : 100 % ID : 100 %	I : 0,25mm à 3ans ID : 0,42mm à 3ans	PESMES: II: 11,06/7,32 avec 33% Perfect / 50% acceptable / 17% inacceptable. DI: 11,81/7,52 avec 31% perfect / 61% acceptable / 8% inacceptable Papilles : stables en II et tendance à une augmentation pour DI 0,4mm Récession : stable en II et DI avec 0,04mm de perte à 3ans
Cooper et al (78)	nRCT	Immédiate	60 mois	94 / 94	II : 98,3 % DI : 96,5 %	I : 0,43mm à 5 ans DI : 0,38mm à 5 ans	Papilles : Indice Jemt : 2,4 à 3 ans et 2,55 à 5 ans, sans différences significative entre II et ID. Récession : II -0,29mm / ID -0,14mm à 5ans
Grandi et al (79)	nRCT	Immédiate	12 mois	50 / 50	II : 92 % ID : 96 %	II : 0,71mm à 1an DI : 0,61mm à 1an	Hauteur de gencive idéale : I : 52 % / ID : 83 % Papille : % d'indice 3 Jemt : I : 82,6 % / ID : 62 %
Felice et al (72)	RCT	Immédiate	12 mois	50 / 50	II : 92 % ID : 100 %	II : 0,12mm à 1an ID : 0,19mm à 1an	PES : II : 12,42 pose couronne et 12,78 à 1an ID : 12,28 pose Couronne et 12,22 à 1an
Lindenberg et al (82)	RCT	Différée	24 mois	50 / 50	II : 92 % ID : 100 %	I : 0,51mm à 2ans ID : 0,52mm à 2ans	Récession : position idéale de la gencive : IM: 61% idéale et 39% 4mm de récession ID: 84% idéale et 16% de 4mm de récession Papilles : indice Jemt : II = ID = 2,7
Tonetti et al (76)	RCT	Différée	36 mois	124 / 124	II : 99,2 % ID : 100 %	II : +0,8mm à la pose de la couronne et -0,7mm à 3ans ID : -0,12mm à la pose de la couronne et -0,4mm à 3ans	PESMES: II : 7(4-10) et 7(3-9) ID 8(4-10) et 7(5-9) PES: 4 dans 42 % des II contre 20 % des ID
Gotfredsen (80)	nRCT	Différée	60 mois	20	II : 100 % ID : 100%	I : 0,34mm à 5ans ID : 0,26mm à 5ans	Récession : II -0,3mm et ID : -0,3mm

Analyse de la littérature: Études comparatives, Patients édentés unitaire antérieurs réhabilités par implantation immédiate ou différée. (7) (Légende : II : implantation immédiate / ID: implantation différée)

Ces articles représentent 4 essais contrôlés randomisés et 4 essais contrôlés non randomisés, donc d'un niveau de preuve scientifique élevé. Ils ont été publiés entre 2010 et 2017 à l'exception de l'étude de Gotfredsen (80) qui est parue en 2004.

Nous nous sommes intéressés au taux de survie implantaire, à la perte osseuse marginale et à l'impact du protocole sur les résultats esthétiques.

Que la mise en charge soit faite immédiatement ou de façon différée, le taux de survie implantaire est systématiquement élevé, avec des valeurs de 90 % et 100 %. Seuls Block et al (67) montrent une différence de taux statistiquement significative en faveur de l'implantation différée. Les autres études suggèrent une tendance en faveur de cette dernière sans différence significative. Le taux de survie moyen pour une implantation immédiate est de 95,4 % (SD=4,29) contre 98,7 (SD=1,76) pour l'implantation différée. Notons que ces résultats sont tout à fait comparables à ceux observés dans des méta analyses d'un protocole selon la méthode de Bränemark (2) (3).

Concernant la perte osseuse, les résultats sont variables de -0,12 mm à -0,71 mm pour une implantation immédiate, de -0,19 mm à -0,61 mm pour implantation différée. Les valeurs les plus

basses observées ne sont pas celles des études les plus anciennes. Les valeurs les plus importantes sont attribuées à l'analyse de Grandi et al (79) dont la particularité est d'imposer un torque d'insertion plus élevé que la moyenne : 45Ncm minimum, avec une moyenne de 62Ncm en implantation différée d'une alvéole préservée et 72,4Ncm en implantation immédiate.

La moyenne dans les autres articles est de 35Ncm et donc le torque d'insertion semble influencer sur la perte osseuse marginale.

La perte osseuse moyenne en implantation immédiate est de -0,41 mm (SD=0,22) et de -0,39 mm (SD=0,13) en implantation différée. La technique d'implantation ne semble donc pas influencer la perte osseuse marginale. Aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence et 4 études montrent une perte osseuse légèrement plus faible en implantation immédiate, contre 4 études montrant exactement l'inverse. Cependant, même si la perte osseuse autour de l'implant n'est pas significativement différente, Gotfredsen et al (80) montrent que la perte osseuse autour des dents encadrant l'édentement est supérieure si l'implantation est différée.

Tonetti et al (76) réalisent une étude clinique randomisée multicentrique pour comparer sur 36 mois l'effet de l'implantation immédiate ou différée sur plusieurs critères, dont le niveau osseux, pour 124 patients. Les résultats mettent en évidence qu'à 6 mois d'une implantation immédiate mise en charge de façon différée, le niveau osseux présente un gain de 0,8mm et qu'à 3 ans la perte s'étend à -0,7mm. Il semblerait donc que la mise en place de la couronne déclenche le phénomène de résorption osseuse. Malheureusement des mesures avant la pose de la couronne n'ont pas été effectuées dans les autres études présentant le même protocole. Aucune conclusion ne peut donc être avancée à ce propos.

L'esthétique est un point capital de la restauration antérieure. La récession marginale, de l'ordre de -0,3mm à 1an, est plus largement observée dans les cas d'implantation immédiate. Ce résultat est paradoxal puisque l'implantation immédiate est censée limiter la perte des tissus durs et donc augmenter le soutien des tissus mous. De la même façon, un niveau de gencive marginale idéal est observé dans 61 % des cas d'implantations immédiates contre 84 % en différée selon Lindenboom et al (82). Des résultats similaires sont observés par Grandi et al (79) mais leur analyse des papilles selon l'indice Jemt montre la présence de plus de 20 % de classe 3 (papille occupant l'intégralité de l'espace interdentaire) dans le cas d'implantation immédiate. En utilisant ce même indice, Lindenboom et al (81) ainsi que Cooper et al (77) n'observent pas de différence significative entre les différentes techniques d'implantation, et des indices Jemt de l'ordre de 2,7 et 2,4 respectivement. Outre ces études, Schropp et al (109) ont réalisé un essai contrôlé et randomisé étudiant la reconstruction de la papille sur 2 ans. Leurs résultats montrent qu'une implantation immédiate apporte de meilleurs résultats précoces mais qu'il n'y a aucune différence significative à 2 ans.

L'analyse du PES (Pink Esthétique Score, décrit en détail dans la partie suivante) nous montre encore une fois que la période d'implantation n'influence pas le résultat esthétique à moyen terme. 3 études analysent ce paramètre et aucune ne met en évidence de différence significative entre les deux protocoles. 2 études rapportent des taux de l'ordre de 12 (72), (77) sur une échelle de 14, et la dernière, des taux de 7 (76) sur une échelle de classique 10 (correspondant à 9,8 sur l'échelle modifiée par Fürhauser et al de 14).

En conclusion, l'implantation immédiate permet d'obtenir des résultats équivalents à ceux d'une implantation différée. Cependant les auteurs s'accordent à dire que ceux-ci sont plus aléatoires qu'en technique classique. Ce protocole est qualifié de « risqué » et doit être limité aux patients ayant une demande esthétique modérée et un besoin immédiat de restauration fixée, pour reprendre les mots de Gotfredsen. En ce qui concerne l'expérience des patients, une mesure du confort sur une échelle visuelle analogique ne permet pas de mettre en évidence de différence en termes de satisfaction à 1an selon Tonetti et al (76). La technique de mise en charge prime sur la technique d'implantation dans ce domaine.

II-2-3 Mise en charge immédiate versus différée : analyse de la littérature

La période d'implantation ne semble présenter que peu ou pas d'impact sur le succès du plan de traitement implantaire. Nous allons donc chercher à répondre à la problématique principale de notre revue de la littérature : quels sont les apports de la mise en charge immédiate par rapport à la mise en charge différée dans le traitement des patients édentés unitaire antérieur ?

Comme énoncé dans nos rappels, la temporisation en antérieur est gérée de façon très différente selon une mise en charge immédiate ou différée.

Par principe, la mise en charge immédiate assure l'attachement d'une couronne provisoire en résine le jour ou le lendemain de la pose. La définition établie en 2013 lors de la conférence de consensus ITI étend la pose de la prothèse jusqu'à 7 jours après l'insertion de l'implant. L'occlusion est réglée selon le sens clinique de l'opérateur. Par précaution, la majorité des auteurs suppriment tous les contacts centriques et excentriques pendant les 3 à 4 mois de temporisation. Cependant Lindenboom et al montrent que lors d'une mise en charge immédiate, la suppression des contacts centriques et excentriques en prévention des micro-mouvements n'influence pas le taux de survie implantaire ni la perte osseuse marginale (83). Ils soulignent que le rôle de la langue, des lèvres et joues est sous-estimé. Le bolus alimentaire va lui aussi imposer des contraintes lors de la mastication qui ne seront pas différentes, que la prothèse assure des contacts occlusaux ou non. L'avantage tient au fait que cette prothèse provisoire apporte une solution esthétique fixée, confortable et fiable pour le patient.

Lors d'une mise en charge différée deux solutions sont envisageables, une fixe et une amovible. Le bridge collé est esthétique et confortable pour le patient s'il est correctement réalisé et collé afin de limiter les incidents de désinsertion. Une prothèse amovible unitaire, déchargée en regard de l'implant, est plus fiable mais moins esthétique et confortable puisqu'elle recouvre une surface importante des muqueuses pour être stable. Un design plus étroit est possible mais il se fera au détriment de la stabilité, avec des risques de fracture voire d'inhalations dans le cas de bridge amovible type Ackers.

II-2.3.1 Résultats

L'ensemble des résultats sont présentés dans les trois tableaux suivants (8, 9, 10).

Le premier (8) porte sur la mise en charge immédiate d'implants unitaires antérieurs et se compose de 18 articles publiés entre 2003 et 2017. Le nombre de patients varie de 16 à 141 par étude et l'ensemble représente 907 patients. Le suivi dure de 12 à 72 mois avec une moyenne de 27 mois d'observation. Les critères relevés sont la survie implantaire et la perte osseuse marginale dans l'ensemble des articles, le succès prothétique dans 16 d'entre eux. Du point de vue esthétique, la mesure de récession marginale est réalisée dans 12 études, la mesure du volume et de la forme de la papille dans 13 études et le Pink Esthetic Score dans 8 d'entre elles.

Le second (9) sur la mise en charge différée de cette même indication étudie 14 articles publiés entre 2000 et 2017. Le nombre de patients varie de 14 à 208 par étude et l'ensemble représente 975 patients. Le suivi dure de 15 à 120 mois avec une moyenne de 42 mois d'observation. Les critères relevés sont la survie implantaire dans l'ensemble des articles, le succès prothétique dans 12 et la perte osseuse marginale dans 13 d'entre eux. Du point de vue esthétique, la mesure de récession marginale est réalisée dans 6 études, la mesure du volume et de la forme de la papille dans 6 études et le Pink Esthetic Score dans 3 d'entre elles. Nous remarquons que ces études étudient moins l'esthétique qu'avec le protocole de mise en charge immédiate.

Le troisième (10) regroupe 10 essais contrôlés et randomisés comparant ces deux protocoles. Ils ont été publiés entre 2005 et 2015. Le nombre de patients varie de 28 à 106 par étude et l'ensemble représente 524 patients. Le suivi dure de 12 à 36 mois avec une moyenne de 20 mois d'observation. Les critères relevés sont la survie implantaire et le succès prothétique dans l'ensemble des articles, la perte osseuse marginale dans 9 d'entre eux. Du point de vue esthétique, la mesure de récession marginale est réalisée dans 3 études, la mesure du volume et de la forme de la papille dans 6 études et le Pink Esthetic Score dans 2 d'entre elles.

Etude	Type d'étude	Durée	Patients Implants	Système Implantaire	Surviv Implantaire (%)	Succès Prothétique (%)	Perte osseuse Marginale	Esthétique
Guarnieri et al (2015) (84)	Etude de cas Prospective	60 mois	21 / 21	Bioclock Silhouette TM	95,1	100	-0,40mm à 6 mois -0,94mm à 60mois	Récession : -0,5mm à 60mois avec 65 % de patients qui ont la gencive en position idéale Papilles : II : 1,5 / 1,5 dont 80 % en score = 3 PES / WES : 11,85 / 8,5 dont 35 % de cas à l'esthétique presque parfaite > 18 et 65 % de cas acceptable
Groisman et al (85)	Etude de cas Prospective	24 mois	92 / 92	NR	93,5	98,9	-1,02mm à 24mois	PES / WES : 11,4 / 8 dont 28 % de cas à l'esthétique Presque parfaite et 67 % d'acceptable et 5 % d'inadéquate.
Block et al (2003) (87)	RCT	24 mois	76 / 76	Osseotte Biomet 3i	II : 90 ID : 97,5	100	A 24 mois II : -0,13mm ID : -0,30mm	Récession : à 24 mois : II : -0,04m et ID : -1,03mm dont 1mm Entre la chirurgie et la pose de la couronne.
Guarnieri et al (2003) (77)	Essai contrôlé Non randomisé	18 mois	25 / 25	Lazerlock Biohorizon UK,	100	100	A 18 mois Implantation immédiate : -0,35 Implantation différée : -0,42	A 18 mois Récession : -0,04mm pour les deux groupes Papilles : Identique à la position initiale pour les deux groupes Avec une légère tendance à la croissance (+0,07) en II contre l'ID PES / WES : 11,06 / 7,35 avec 33 % des cas dont l'esthétique Est presque parfaite 50 % d'acceptable et 17 % d'inadéquate. ID : 11,81 / 7,52 dont 31 % des cas ont une esthétique Presque parfaite, 61 % acceptables et 8 % inadéquat.
De Rouck et al (86)	Etude de Cohort	12 mois	30 / 30	Nobel Replace TiUnite, Nobel Biocare	97	NR	A 12 mois : Distal : -0,70mm Mésial : -0,90mm	Récession : -0,53mm à 12mois Papilles : retrécissement de 0,41mm de la papille mésiale et 0,31mm de la papille distale
Jan Ceszyn et al (87)	Etude de cas Prospective	36 mois	60 / 60	Nobel Replace TiUnite, Nobel Biocare	96	94	A 36 mois : Distal : -1,13mm Mésial : -0,86mm	Récession : -0,34mm Papilles : retrécissement de -0,05mm en mésial et -0,08mm en distal. PES / WES : 10,44 / 8,17 dont 21 % des cas ont une esthétique Presque parfaite, 58 % sont acceptables et 21 % inadéquats.
Cornelini et al (88)	Etude de cas Prospective	12 mois	19 / 19	Nobel Replace TiUnite, Nobel Biocare	100	100	-0,50mm à 12 mois	Récession : -0,75mm à 1an Papille : Indice Jemt : 2,39 PES / WES : NR
Ferrara et al (89)	Etude de cas Prospective	54 mois	33 / 33	Dentstly XIVE	93,9	100	-0,05mm à 48 mois	Papilles : Indice Jemt : 2,3
Diago et Lazzera (90)	Etude de cas Prospective	18 mois	38 / 77	Osseotte Biomet3i	97,4	100	-0,43mm à 18 mois	NR
Mijintsky et al (91)	Etude de cas Prospective	72 mois	16 / 24	Dentsply XIVE	95,8	100	-0,9mm à 72 mois	PES / WES : 10,12 / 7,89
Cooper et al (2014) (78)	RCT	60 mois	94 / 94	Dentsply Osseospeed	II : 94,6 ID : 98,3	100	A 60 mois II : -0,43mm ID : -0,38mm	Récession : niveau de gencive idéale à 5 ans avec une Tendance à la baisse pour II (-0,29mm) et une tendance à la Croissance pour ID (+0,13mm) Papilles : Indice Jemt : 2,4 à 5 ans pour II et ID
Grandi et al (79)	Essai contrôlé Non randomisé	12 mois	50 / 50	JD Evolution JdentalCare	II : 92 ID : 96	100	A 12 mois II : -0,71mm ID : -0,61mm	Récession : à 12 mois II : 52 % des patients présentent un niveau de gencive idéal et 48 % une récession < 1mm ID : 83 % des cas présentent un niveau de gencive idéal et 27 % une récession < 1mm Papilles : Indice Jemt : II : 2,8 / ID : 2,6 à 12 mois
Kan et al (92)	Etude de cas Prospective	12 mois	35 / 35	Nobel Replace, Nobel Biocare	100	100	A 12 mois : Mésial : -0,26mm Distal : -0,22mm	Récession : -0,55mm Papilles évaluée par rapport à la position avant l'intervention : -0,53mm en mésial et -0,39mm en distal
Felice et al (72)	RCT	12 mois	50 / 50	XIVE S Plus Dentsply	II : 92 ID : 100	NR	A 12 mois : II : -0,13mm ID : -0,19mm	PES (pas WES) II : 12,42 2 mois (couronne définitive) et 12,78 à 12mois ID : 12,28 2 mois (couronne définitive) et 12,22 à 12mois
Lindeboom et al (95)	RCT	12 mois	48 / 50	Biocomp TPS	Avec contacts : 92 Sans contact : 88	100	A 12 mois : Avec contacts : -0,23mm Sans contact : -0,24mm	Récession : Avec contacts : on observe un niveau de gencive idéal dans 100 % des cas. Sans contact on observe un niveau de gencive idéale dans 91 % des cas et une récession < à 1mm dans 9 % des cas. Papilles : Indice Jemt Avec contacts : 2,7 Sans contact : 2,89
Norton et al (94)	Etude de cas Prospective	24 mois	25 / 25	Troblast Astratech ST	96,4	100	A 24 mois -0,4mm, dont 37 % n'ont pas subi de perte Osseuse	Récession : 67 % des implants présentent un niveau de gencive idéal et 33 % présentent une récession < 1mm Papilles : Indice Jemt : 2,78
Fuji et al (95)	Etude de Cohort	12 mois	87 / 91	NR Différents modèles Sur différents centres	99	100	-0,85mm à 12 mois Dont un gain de 0,11mm entre 6 et 12 mois	Papilles : Indice Jemt : 2,85 à 12 mois PES (pas WES) : 9,8 à 12 mois
Cooper et al (2015) (96)	RCT	12 mois	141 / 141	Osseospeed Dentsply	90,8	95,7	-0,22mm à 12 mois	Récession : -0,02mm Définitive (sans plus de précision) Papilles : -

Analyse de la littérature: Patients édentés unitaire antérieur réhabilités par mise en charge immédiate (8) (Légende : II= implantation immédiate / ID= Implantation différée)

Etude	Type d'étude	Durée	Patients Implants	Système Implantaire	Survivabilité Implantaire	Succès Prothétique	Perte osseuse Marginale	Esthétique
Orenstein et al (97)	Etude de cas Prospective	36 mois	149 / 222	Implant conique enduit Dhydroxyapatite	97,3	100	-0,2mm à 36 mois (70 % ont eu 0 mm)	Récession 1,2mm à 36mois
Canullo et al (98)	Etude de cas Prospective	18 mois	14 / 22	Implant enduit Dhydroxyapatite Astratech i3	100	100	-0,09mm à 18mois	Récession 1,01mm (+/-0,63) à 18mois Papilles : croissance de 0,38mm en Mésiale et 0,47mm en distale
Eghbali et al (99)	Etude transversale Prospective	30 mois	48 / 49	Nobel replace TiWhite	93	98	-1,02mm à 30mois	NR
Schropp et al (100)	RCT	120 mois	45 / 45	Osseotte cylindrique Biomet3	93,4	100	-1,08mm à 12mois -1,35mm à 120mois	Papilles : indice Jemt : 1,22 à 12mois et 1,86 à 120mois (-10 % de 0 et +20 % de 3 en 120mois) Hauteur de couronne idéale : 60 % des cas à 12mois et 50 % à 120mois (10 % de récession)
Tonetti et al (76)	RCT	36 mois	124 / 124	SPI contact Thommen Medical	99,2	100	Implantation différée : -0,12mm à 6mois / -0,4mm à 36mois Implantation immédiate : +0,8mm à 6mois / -0,7mm à 36mois	PES / WES à 36mois 1) Implantation différée : 8 (4-10) / 7 (5-9) 2) Implantation immédiate : 7 (3-10) / 7 (3-9) PES inadéquat dans 40 % des 2 et 20 % des 1
Lindeboom et al (101)	RCT	24 mois	50 / 50	Frialit 2 Synchro Dentsply	II : 92 % ID : 100 %	NR	II : 0,51mm à 12 mois ID : 0,52mm à 12 mois	Récession : 24 mois II : 0mm (61%) et <1mm (39 %) ID : 0mm (84%) et <1mm (16 %) Papilles : indice Jemt, II = ID : 2,72 à 24mois
Lang et al (102)	RCT	36 mois	208 / 208	Novel SLA titanium Straumann	100	100	-0,4mm à 36 mois	NR
Bashutski et al (103)	RCT	15 mois	24 / 24	NR (ruguieux / conique Nano-structuré / mordancé)	92	NR	NR	Récession : Pose de couronne : -2,17mm Lambeau / -1,17mm Flapless 15mois : -1,05mm deux groupes Papilles : indice Jemt : Lambeau : 2,38 à 6mois et 2,52 à 15mois Flapless : 2,31 à 6mois et 2,64 à 15mois
Pieri et al (104)	Etude de cas Prospective	36mois	50 / 50	Astratech OsseoSpeed	100	98	-0,21mm à 12mois -0,24mm 36 mois	PES/WES à 36 mois: 6,96 / 7,1 = 14,1 (± 1,75) dont 2 % sont inadéquats (<8) et 20 % Ont une esthétique quasi parfaite (>18)
Sanz et al (105)	RCT	36 mois	106/106	Straumann SLA active	99,5	100	Trans-muqueux : -0,47mm à 12mois -0,68mm à 36 mois Sous-muqueux : -0,48mm à 12mois -0,58mm à 36 mois	Evaluation de l'esthétique de la reconstruction finale par une échelle propre à l'auteur : à 36mois Recouvrement tissulaire : total dans 98,5 % Forme de la couronne : idéale dans 93,25 % Couleur : rose naturelle dans 88,5 % des cas
Den Hartog et al (106)	RCT	60 mois	93 / 93	Nobel Replace Tapered Groovy et Perfect Groovy, Nobel Biocare	97,8	95,2	-1,23mm à 60mois	PES / WES : à 60 mois 6,5 (+/-1,3) / 7,4 (+/-1,3) = 13,9 Papilles : indice Jemt : 2,17 à 12 mois et 2,04 à 60 mois La baisse s'accompagne de la disparition à 60mois de Score => mois une augmentation des 2 au dépend des 3
Puchades-Roam et al (107)	Etude de cas Prospective	24 mois	30 / 30	Astratech ST Tioblasted + Branemark rugueux Nobel Biocare	100	100	AstraTech : -0,6mm à 24mois Branemark : -1,6mm à 24mois	NR
Gottfredsen et al (80)	Etude de cas Prospective	60 mois	20 / 20	Astratech ST	100	95	-0,5mm à 60mois	Récession : -0,6mm à 60mois Papilles : croissance de 0,1mm par rapport A la position avant extraction
Palmer et al (108)	Etude de cas Prospective	60 mois	14 / 28	Astratech ST	100	96,5	-0,46mm à 6 mois -0,36mm à 60 mois	NR

Analyse de la littérature: Patients édentés unitaire antérieur réhabilités par mise en charge différée

(9) (Légende : II= implantation immédiate / ID= Implantation différée)

Etude	Type d'étude	Durée	Patients Implants	Système Implantaire	Survivabilité (%)	Succès Prothétique (%)	Perte osseuse Marginale	Esthétique
Schropp et al (sept 2005) (109)	RCT	18 mois	45 / 45	Osseotte Biomet 3i	IL : 100 DL : 100	IL : 100 DL : 100	NR	Papilles : indice Jemt à 18 mois IL : 1,97 DL : 2,12
De Rouck et al (110)	RCT	12 mois	49 / 49	Nobel Replace TiUnité, Nobel Biocare AB	IL : 96 DL : 92	IL : 100 DL : 100	A 12 mois IL : -0,97mm DL : -0,92mm	A 12 mois : Récession : IL : -0,41mm et DL : -1,16mm Papilles : évaluation par rapport à la position avant la chirurgie : IL : -0,36mm et DL -0,48mm
Degidi et al (111)	RCT	36 mois	60 / 60	Frios Unite E	IL : 100 DL : 100	IL : 94,3 DL : 100	A 36 mois : IL : -0,85mm DL : -0,75mm	NR
Crespi et al (112)	RCT	24 mois	40 / 40	Outlink, Sweden et Martina	IL : 100 DL : 100	IL : 100 DL : 100	A 24 mois IL : -0,97mm DL : -1,16mm	NR
Den Hartog et al (113)	RCT	18 mois	62 / 62	Nobel Replace Tapered Groovy, Nobel Biocare AB	IL : 96,8 DL : 100	IL : 100 DL : 100	A 18mois : IL : -0,91mm DL : -0,80mm	A 18 mois Récession : IL : -0,28mm / DL -0,29mm Papilles : indice Jemt : IL 2,21 / DL : 2,11 PES/ WES : IL : 7,1 / 7,8 dont 20 % de cas inadéquat DL : 6,5 / 7,6 dont 36 % de cas inadéquat
Hall et al (2007) (114)	RCT	12 mois	28 / 28	Irene, Southern Implants Ltd	IL : 93 DL : 100	IL : 100 DL : 93	A 12 mois : IL : -0,63mm DL : -0,18mm	A 12 mois Récession : IL : -0,67mm / DL -0,33mm Papilles : indice Jemt : IL : 2,27 / DL : 2,16
Esposito et al (71)	RCT	12 mois	106 / 106	EZ Plus MegaGen Implant	IL : 94 DL : 100	IL : 92 DL : 100	A 12 mois : IL : -0,23mm DL : -0,28mm	PES (pas de WES) : à 4mois : IL : 12,8 / DL:12,6 A 12 mois : IL : 13 / DL : 12,8
Schropp et al (mai 2005) (115)	RCT	24 mois	46 / 46	Osseotte Biomet 3i	IL : 91 DL : 96	IL : 100 DL : 100	A 24 mois : IL : -0,8mm DL : -0,7mm	NR
Shilby et al (116)	RCT	24 mois	60 / 60	Nobel Replace Straight Groovy, Nobel Biocare AB	IL : 96,6 DL : 93,3	IL : 100 DL : 100	A 24 mois : IL : +1,19mm DL : +1,00mm	Papilles : indice Jemt : à 24 mois IL : 2,35 / DL: 2,20
Hall et al (2006) (117)	RCT	24 mois	28 / 28	Southern Implant Rugueux	IL : 92,9 DL : 100	IL : 100 DL : 100	A 24 mois : IL : -0,64mm DL : -0,75mm	Papilles : pas de chiffre mais l'auteur réalise une comparaison et conclue qu'elles sont identiques dans les eux cas.

Analyse de la littérature: Études comparatives, Patients édentés unitaire antérieurs réhabilités par mise en charge immédiate (IL) ou différée (DL). (10)

II-2.3.2 Taux de survie implantaire

En ce qui concerne le taux de survie implantaire à court terme, 1an minimum, chaque technique atteint un haut niveau de performance avec des valeurs échelonnées de 88 % à 100% (moyenne de 95,4 % (SD=2,81)) pour la mise en charge immédiate contre des valeurs de 92 % à 100 % (moyenne de 97,6 % (SD=3,02)) pour la mise en charge différée.

Les taux de survie sont similaires à ceux observés dans notre analyse des restaurations de patients totalement édentés. Mais contrairement à cette dernière, la mise en charge immédiate d'une restauration unitaire antérieure n'est pas décrit comme étant plus risquée du point de vue de la survie implantaire.

Aucune comparaison entre les résultats au maxillaire et à la mandibule n'a été réalisée puisque la majorité des études ne traitent que du maxillaire, les études traitant des deux arcades ne décrivent pas la survie par arcade.

A la lecture de la totalité des études, la survie implantaire lors des protocoles de mise en charge immédiate et différée ne présente pas de différence significative à court terme. L'étude des articles comparatifs présentant tous un fort niveau de preuve scientifique semble mettre en évidence une légère tendance en faveur de la mise en charge différée de l'ordre de 2,1 %.

II-2.3.3 Succès prothétique

Pour rappel le succès prothétique porte sur la simple présence d'une prothèse intacte sur l'implant à un instant donné. Son intégration esthétique fait l'objet d'un autre score.

Ce critère est brièvement cité, lorsqu'il est étudié, puisque les auteurs se penchent principalement sur l'esthétique de la couronne et moins sur son succès car il est très souvent de 100 %.

Pour les mises en charge immédiates, le taux de succès prothétique moyen est de 99,2 % (SD=1,78), alors qu'il est de 98,5 % pour une mise en charge différée (SD=1,95)).

Les taux de succès prothétique sont donc semblables et à un fort niveau dans les deux protocoles. Aucune différence n'a été constatée entre la mandibule et le maxillaire pour les mêmes raisons que précédemment.

Outre le succès de ces prothèses nous nous sommes intéressés aux différentes complications prothétiques rencontrées par les patients.

La principale complication est le desserrage de vis représentant les deux tiers des complications. Ce

problème est rencontré que la prothèse soit en occlusion ou non et se manifeste, outre par la mobilité de la couronne ou du bloc couronne - pilier, par une légère douleur et une suppuration péri-implantaire, cette dernière pouvant aussi être liée à un excès de ciment.

La deuxième complication est la fracture de la prothèse provisoire en résine représentant un quart des complications. Ces fractures sont à relier, premièrement à la mise en occlusion de la prothèse, même si l'absence de contact ne suffit pas à empêcher la fracture. Deuxièmement la réalisation au fauteuil de la couronne provisoire semble augmenter le risque de fracture de celle-ci.

Dans les autres complications, des cas de descellement sont notés (84), concernant majoritairement les prothèses provisoires scellées avec un ciment provisoire. Ce problème est très rare après scellement définitif.

Des fractures de céramiques ont aussi été relevées mais bien moins fréquemment que lors de réhabilitations complètes des patients édentés totaux. Ce désagrément peut être évité par un réglage occlusal méticuleux des dents antérieures, Le guidage doit être assuré par l'ensemble des dents du bloc incisivo-canin, dont la couronne supra-implantaire pour laquelle la participation au guidage fonctionnel doit être diminuée.

II-2.3.4 Perte osseuse marginale

Le niveau d'os crestal est un critère très important dans les secteurs antérieurs du fait de son rôle de principal support des tissus mous et particulièrement des papilles. Une perte osseuse marginale importante entraînera irrémédiablement une diminution du volume et de la hauteur de la papille. La perte osseuse marginale dans le cadre d'une mise en charge immédiate s'échelonne de 0,05mm à 1,13mm avec une moyenne de 0,49 mm à 12mois (SD=0,25). De plus 11 % des valeurs sont supérieures à 1mm de perte osseuse alors que 33 % sont inférieures à 0,3 mm. Dans le cas d'une mise en charge différée cette perte varie de 0,09 mm à 1,6 mm de perte avec une moyenne de 0,58 mm à 12 mois (SD=0,32). Avec cette technique, 33 % des valeurs sont supérieures à 1mm et 25 % sont inférieures à 0,3 mm.

On remarque que les valeurs de perte osseuse pour une mise en charge immédiate sont majoritairement comprises entre 0,3mm et 1mm (pour 60%) alors qu'elles sont plus dispersées dans le cas d'une mise en charge différée avec seulement 40 % des valeurs entre 0,3mm et 1mm.

Les valeurs ne sont cependant pas suffisantes pour mettre en évidence la supériorité de l'une des techniques

Il existe cependant une hétérogénéité de résultats au sein de chaque catégorie.

La première hypothèse concerne le type d'implant utilisé. Les études retenues sont récentes et

utilisent toutes des implants de dernière génération en titane, rugueux avec parfois un traitement de surface favorisant l'ostéointégration, en rendant la surface plus hydrophyle comme le SLActive chez Straumann, ou en l'enrichissant en phosphore et en la rendant hautement cristalline comme le TiUnite de NobelBiocare par exemple. Eghbali et al (99) discutent l'impact de la macro et micro-structure de la surface implantaire sur la perte osseuse marginale. Le fait est que tous les systèmes implantaires n'entraînent pas la même perte osseuse marginale. Le rôle du design implantaire n'impacte cette perte osseuse qu'au niveau du col implantaire. En effet DenHartog et al (106) ont comparé les résultats d'un même implant dont le col est lisse, rugueux ou festonné afin d'en déduire l'impact sur la perte osseuse marginale. Il en résulte qu'un col festonné entraîne une perte osseuse supérieure de 200 % à celle des deux autres. Le col rugueux permet quant à lui une réduction de la fonte osseuse de l'ordre de 15 % par rapport à un col lisse.

Shin et al (118) recourent les résultats de l'étude de DenHartog. Selon eux, un col implantaire rugueux et micro-fileté (pas de valeur de pas de vis pour définir le micro-filetage selon Shin et al) réduit significativement la perte osseuse marginale et améliore l'adaptation biomécanique précoce de l'implant mis en charge immédiatement, il en résulte moins de perte osseuse.

Cependant, pour un même type d'implant utilisé selon le même protocole de mise en charge, les résultats varient de 0,05mm à 0,9mm de perte comme le montrent les études de Ferrera et al (89) et de Mijiritsky et al (91) respectivement.

La différence entre implantation immédiate et différée est ensuite à prendre en compte. Comme l'analyse précédente sur l'impact de l'implantation immédiate l'a montré, aucune différence significative en termes de perte osseuse peri-implantaire n'est démontrée mais pourtant Godfreden et al (80), parmi d'autres, suggèrent que l'implantation immédiate permet le maintien partiel du niveau osseux. Cependant, comme le démontre Sanz et al (65), si l'effet de l'implantation immédiate permet de conserver une partie du niveau osseux proximal, la « jumping distance » qui sépare l'implant de la paroi alvéolaire en vestibulaire et palatin de l'implant entraîne nécessairement une perte osseuse même si celle-ci est comblée par un matériau.

Dans le même ordre d'idée, nous avons cherché à évaluer l'impact du recours à des biomatériaux de comblement osseux et des membranes sur la perte osseuse marginale. Nous n'avons pu établir aucune corrélation puisque le comblement n'est pas systématique et que les auteurs ne détaillent pas séparément les cas où ils y ont recours ou non.

Il semblerait toutefois que la préservation d'une alvéole avec un biomatériau améliore les résultats par rapport à une alvéole sans préservation lors d'une mise en charge différée (99).

Enfin nous nous sommes intéressés à l'impact du recours à un lambeau lors de la mise en place de l'implant. Aucune des études sélectionnées ne permet d'établir un constat en la matière. Cependant la méta-analyse de Lin et al (143), composée de 12 études dont 7 sont des essais contrôlés et randomisés, 1 étude de cohorte, 1 étude de cas et 3 études rétrospectives, montre que les pertes osseuses ne sont significativement pas différentes en fonction de la technique de lambeau.

En conclusion, le protocole de mise en charge a peu d'impact sur la perte osseuse marginale, contrairement à la la surface de l'implant. Même si les résultats de la mise en charge différée semblent plus variables, la perte osseuse moyenne est comparable à celle d'une mise en charge immédiate. Des études plus approfondies et centrées sur la problématique de la perte osseuse en fonction du protocole de mise en charge sont nécessaires pour établir des preuves fondées sur la science.

II-2.3.5 Implant et protocole

Dans l'objectif d'obtenir des résultats optimaux, les opérateurs cherchent à garder le maximum de volume osseux. Cela commence par une extraction la plus atraumatique possible avec parfois une séparation chirurgicale de la racine en 4 morceaux. La préservation de l'alvéole à l'aide d'un biomatériau de comblement osseux est envisageable pour réduire la perte osseuse, mais il est alors plus difficile d'obtenir un couple d'insertion de 35Ncm dans cette dernière à 4 mois de cicatrisation que dans l'alvéole immédiatement après l'extraction (71).

De nombreux modèles et marques d'implants sont inclus dans notre analyse mais certaines gammes sont bien plus représentées que d'autres.

La gamme la plus fréquente est NobelReplace Groovy de chez Nobel Biocare®. Cet implant possède une surface rugueuse composée d'une épaisse couche d'oxyde de titane enrichie au phosphore pour une meilleure ostéointégration, un microfiletage au col pour une préservation optimale de l'os crestal. Il représente à lui seul 30 % des implants rencontrés. Commercialisé pour une utilisation polyvalente, il est tout de même mis en avant pour l'implantation immédiate grâce à sa conicité proche de la forme des racines.

Les implants Dentsply sont aussi largement rencontrés. Leur gamme étant très large, cette marque est la plus représentée dans notre étude (50% des cas) mais avec 3 systèmes différents. Le système XiVE® le plus rencontré en mise en charge immédiate, est un système polyvalent au niveau

chirurgical et prothétique. Il dispose d'une surface Friadent qui est une surface nanostructurée tridimensionnelle pour une stabilité primaire dans tous type d'os, et une mouillabilité améliorée assurant un recrutement cellulaire optimal à la surface de l'implant.

On retrouve aussi la gamme AstraTech ST, principalement utilisée lors des études de mise en charge différée, remplacée aujourd'hui par la gamme OsseoSpeed™. AstraTech ST possède une surface TiOblast nanostructurée obtenue par sablage avec des particules d'oxyde de titane (TiO₂) permettant une très bonne cicatrisation. La gamme OsseoSpeed™, évolution de la gamme AstraTech ST, modifie sa surface au fluor pour une meilleur ostéointégration. Le col rugueux s'accompagne d'un microfiletage pour faciliter le maintien de l'os crestal.

Le dernier système fréquemment rencontré est Osseotite® de Biomet 3I. Il s'agit d'un implant auto-tarodant, rugueux, nanostructuré, dont le col n'est pas fileté. Son profil le rend particulièrement adapté à la mise en charge immédiate.

Concernant le calibre des implants, leur longueur est comprise entre 10 et 18mm, en moyenne 14 mm. Un minimum de 3 mm d'ancrage apical est nécessaire pour obtenir une stabilité primaire satisfaisante lors d'une implantation immédiate d'où une valeur moyenne si élevée. Le diamètre est quant à lui compris entre 3,5 mm et 5,5 mm selon que la restauration concerne une incisive centrale, une canine ou une incisive latérale.

Les valeurs de torque d'insertion varient selon le système implantaire choisi.

Pour rappel, le torque minimum d'insertion dans le cas d'un édentement unitaire est de l'ordre de 35Ncm. Cependant, les valeurs de torque d'insertion de Cannizzaro et al (26) utilisant le système NobelBiocare MKIV sont proches de 80Ncm dans sa technique de all on 2, alors que Grandi et al (79) qui utilisent le système JDEvolution® de JDentalCare ont recours à un torque de 62Ncm en moyenne lors d'une implantation immédiate d'une dent antérieure. Ces variations s'expliquent par la morphologie de la surface implantaire qui fait que les forces d'insertion ne seront pas les mêmes. L'élément clef lors de la pose d'un implant est l'obtention d'une stabilité primaire. Celle-ci résulte des forces de frictions entre l'implant et l'os. Pour avoir plus de friction, il faut soit augmenter la surface de contact, soit avoir une surface rugueuse. Ces deux paramètres se retrouvent par exemple dans la gamme Osseotite® de Biomet 3I : leur surface nanostructurée tridimensionnelle augmente la surface de contact et donc les forces de frictions. La stabilité primaire obtenue est plus élevée qu'avec un implant d'ancienne génération. Mais les forces nécessaires à son insertion sont supérieures, de l'ordre de 50 à 90Ncm selon les données du fabricant.

Ainsi l'augmentation constatée des valeurs de torques d'insertion dans les études récentes ne découle

pas d'une révision des protocoles, mais d'une évolution des systèmes implantaires devenant plus performants quelque soit le type d'os.

II-2.3.6 Esthétique

Bien que subjective la notion d'esthétique a pu être quantifiée selon des critères gradués.

Les critères que nous avons pris en compte sont :

- La récession gingivale
- Les papilles inter-dentaires
- Le Pink Esthetic Score / White Esthetic Score (PES/WES)

La récession gingivale est une modification de la gencive au niveau du collet de la dent. Elle se mesure comme étant la différence entre sa position idéale et sa position à un instant T, et se quantifie en millimètre.

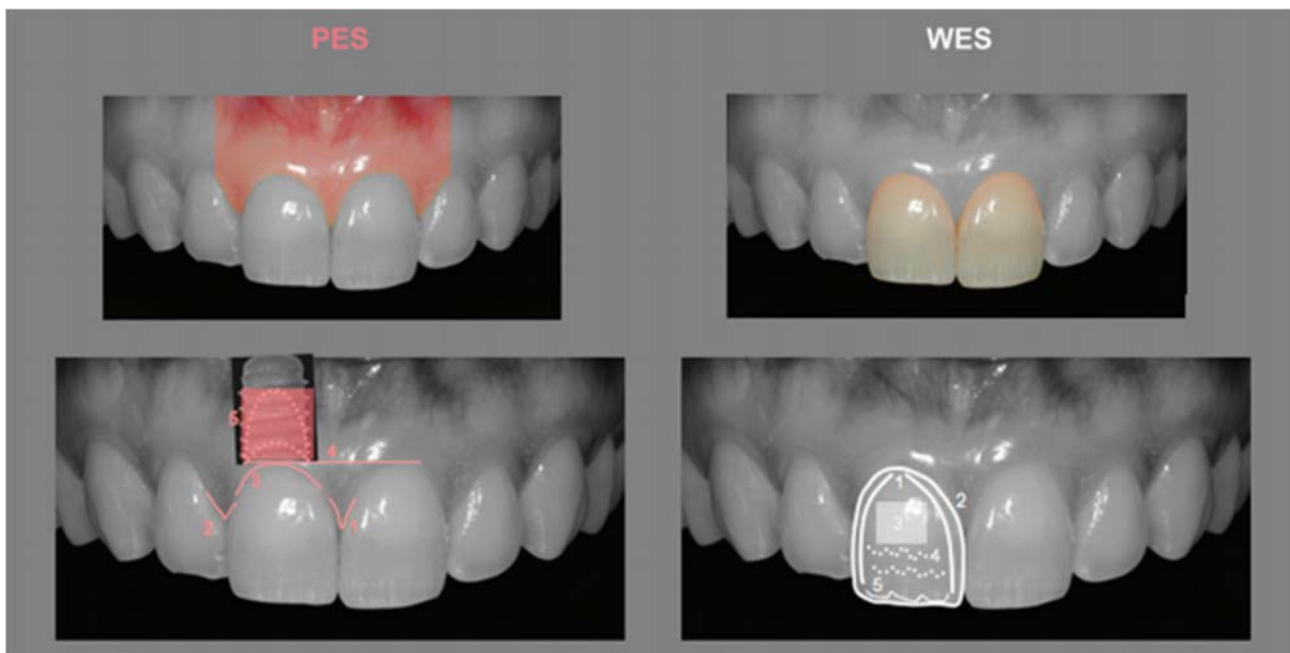
La papille inter-dentaire est un élément clef du résultat esthétique car les patients se focalisent sur son absence même si l'implant est fonctionnel et que la couronne possède une forme et une couleur adéquate. Ce critère prend en considération le volume de l'espace inter-dentaire que celle-ci occupe en utilisant l'indice Jemt dont la graduation est la suivante :

- score 0 : espace inter-dentaire vide
- score 1 : - de 50 % de l'espace interdentaire est occupé par la papille
- score 2:+ de 50 % de l'espace interdentaire est occupé par la papille, mais pas en totalité
- score 3 : la totalité de l'espace interdentaire est occupé par la papille

Sur un échantillon on obtient un score global entre 0 et 3 permettant d'évaluer la qualité de la restauration de la papille à un instant T.

Le PES/WES est un acronyme signifiant Pink Esthetic Score et White Esthetic Score. Le PES porte sur l'esthétique des tissus mous alors que le WES porte sur l'esthétique de la couronne selon les critères décrits dans le tableau suivant.

Guide d'usage du PES/WES basée sur une présentation virtuelle d'une restauration antérieure optimale, d'après Belser et al (144). (11)



1 : Papille mésiale

2 : Papille distale

3 : Profil d'émergence

4 : Position verticale du zénith gingival

5 : Couleur / Texture / Bombé des tissus mous

Score maximal : 10

1 : Forme de la dent

2 : Contour et volume

3 : Couleur

4 : Texture et Surface

5 : Translucidité

Score maximal : 10

Le PES évalue 5 critères sur une échelle de 0 à 2, 0 étant le plus éloigné de la muqueuse naturelle et 2 le plus proche.

Les deux premiers critères sont les papilles mésiale et distale. Un score de 2 est attribué si elle est complète, de 1 si elle est incomplète et de 0 si elle est absente.

Ensuite on évalue le profil d'émergence. Il obtient un score de 2 s'il est identique à l'ancienne dent, 1 s'il est peu différent et 0 si la différence est notable.

Le quatrième critère est la position verticale du zénith gingival : si il est identique à la dent adjacente on lui attribue un score de 2, une différence <1mm vaut 1 et >1mm vaut 0.

Le dernier critère est la somme de 3 caractères spécifiques du tissu gingival : le bombé dans le plan facial, la couleur et la texture. Le premier sera présent, partiellement présent ou absent pour un score de 2 à 0 respectivement. Les deux autres critères témoignent du caractère inflammatoire de la gencive. Ils devront atteindre plus ou moins le niveau de la gencive des dents adjacentes pour

obtenir un score élevé. L'ensemble révèle un score sur 10 points, qui sera acceptable à partir de 6. Ceci est la version classique du PES, mais les études actuelles utilisent une version modifiée par Fürhauser et al (119) dans laquelle le dernier critère de la version classique, composé de 3 éléments, est séparé en 3 critères distincts. On obtient donc un PES allant jusqu'à 14.

On remarque que le PES reprend la caractérisation des papilles de l'indice Jemt, mais la complète par les 3 autres critères.

Le WES évalue lui aussi 5 critères sur une échelle de 0 à 2, 0 étant le plus éloigné de la dent naturelle et 2 le plus proche.

On retrouve : la forme de la dent, son volume et son contour, sa couleur, sa texture et surface, sa translucidité. Un score de 2 sera attribué si le critère est identique à la dent adjacente et décroît plus la restauration se différencie de la dent adjacente.

L'ensemble donne un indice sur 20 points (*ou 24 selon Fürhauser et al*) pour un score parfait.

Cosyn et al en 2011 (120), en se basant sur le suivi de 30 patients ayant bénéficié d'une implantation immédiate, concluent qu'un score est acceptable à partir de PES>8 et WES>6, presque parfait à partir de PES >12 et WES>9 et un échec en dessous de PES<8 et WES<6.

Parmi les 42 études de notre analyse, seules 5 études n'apportent aucune précision sur au moins l'un des trois critères ci-dessus.

Cas d'une mise en charge immédiate :

L'étude de la récession s'appuie sur 11 articles (67, 77, 84, 86, 87, 88, 92, 96, 110, 113, 114) et révèle une moyenne de 0,425 mm après 12 mois (SD=0,33).

Il existe tout de même une large dispersion des données qui vont de 0,02 mm à 1,03 mm de récession. Dans le RCT de Block et al (67) cette mesure est comparée dans le cas d'une implantation immédiate et d'une implantation différée. Dans le cas d'une implantation immédiate, la récession atteint 0,04 mm contre 1,03 mm dans l'autre cas, à 24 mois. Cependant cette récession est comparée par rapport à la situation avant l'extraction de la dent, une perte osseuse de 1mm étant engendrée par la cicatrisation de l'alvéole, et entre 6 et 24 mois seulement 0,03 mm de récession se produisent. En effet l'implantation immédiate aide à diminuer la récession mais la valeur de 1,03 mm annoncée par Block et al est soumise à un biais de sélection.

4 articles (78, 79, 93, 94) nous informent sur le pourcentage de cas où le zénith de gencive est en position idéale. En moyenne 67 % des patients présentent une telle situation selon ces 4 articles.

La papille est étudiée selon deux modalités, l'indice Jemt ou alors la différence par rapport à la papille avant extraction de la dent. Cette dernière échelle est particulièrement envisageable dans le cas d'une implantation immédiate avec mise en charge immédiate.

Passé 12 mois, sur la base de 12 articles (78, 79, 84, 88, 89, 93, 94, 95, 109, 113, 114, 116), l'indice Jemt présente la valeur élevée de 2,44 en moyenne (SD=0,33). En ce qui concerne la comparaison par rapport à la situation antérieure, on constate une diminution de 0,33 mm en mésial (de +0,4 mm à -0,41 mm) et 0,26 mm en distal (de +0,4 mm à -0,31 mm), sur la base de 7 articles étudiant cette valeur (77, 86, 87, 92, 96, 110, 117). Il s'agit d'une modification très faible qui est en accord avec les indices Jemt relevés sur d'autres études.

Le PES/WES est observé pour 9 études (71, 72, 77, 84, 85, 87, 88, 95, 113). Le PES moyen est de 11,15 (SD=0,95) variant de 13 à 7,8 et le WES moyen est de 7,9 (SD=0,43) variant de 9,12 à 7,32. Une moyenne totale de 19,05 / 24 est un résultat esthétiquement très satisfaisant. Pour ces critères, la dispersion des valeurs est très faible, de l'ordre de 1 point par score.

Cas d'une mise en charge différée :

L'esthétique est moins étudiée dans ces études.

La récession est observée dans 7 articles (80, 97, 98, 103, 110, 113, 114) avec une valeur moyenne de 0,8mm après 12mois (SD=0,26) oscillant de -0,6 mm à -1,2 mm .

3 autres études (100, 101, 105) s'intéressent à la récession, mais ne mesurent pas cette dernière en millimètre. Les auteurs vont définir un pourcentage de cas présentant une gencive dans une position qualifiée « d'idéale ». On note donc que 74 % des cas en moyenne assurent une hauteur idéale de la gencive. Seulement, la position dite « idéale » n'étant pas définie, nous ne pouvons réaliser de comparaison avec la moyenne en millimètres obtenue avec les 7 autres articles.

L'étude des papilles révèle un indice Jemt de 2,3 après 12 mois (SD=0,67) variable de 1,22 à 2,72 , sur la base de 8 articles (80, 100, 101, 103, 106, 110, 113, 114). Den hartog et al (106) ajoutent qu'à 60 mois l'indice Jemt baisse de 0,13 point. Cette baisse de l'indice s'accompagne d'une disparition des espaces au score = 0 (absence de papille) mais aussi d'une baisse des scores = 3 en faveur de scores = 2. Même si la valeur de l'indice baisse, une situation plus favorable se met en place.

Concernant le PES/WES, les études étant plus anciennes, la version initiale de mesure du PES/WES sur 20 points était utilisée. Pour pouvoir comparer les résultats, ces valeurs ont été alignées sur la base d'un PES/WES de 24 points en multipliant les valeurs du PES par 1,4.

Il en résulte des valeurs de 10,38 (SD=0,76) en PES et 7,15 (SD=0,2) en WES. Ce total de 17,53 est

satisfaisant mais reste assez loin d'un résultat presque parfait.

La comparaison des résultats de mise en charge immédiate et différée en terme de récession révèle une différence de 0,375 mm à 1 an. La reconstruction de la papille n'est que peu différente avec 0,14 point selon l'indice Jemt de différence. En ce qui concerne le PES/WES une différence de 1,52 sur 24 représente un écart faible mais notable.

Au vu du faible nombre d'études et de la divergence des protocoles d'implantation, aucune conclusion basée sur la preuve ne peut être obtenue.

La mise en charge immédiate semble améliorer les résultats esthétiques en termes de récession, de préservation de la papille, et de Pink Esthetic Score et White Esthetic Score.

Pour conclure, en se basant sur l'ensemble des résultats et tout particulièrement sur les 8 articles RCT comparatifs à forte valeur scientifique, il apparaît que les mises en charge immédiate ou différée d'un implant unitaire antérieur permettent l'obtention de résultats esthétiques, équivalents et satisfaisants.

La mise en charge immédiate reste supérieure à la mise en charge différée en termes de résultats précoces (111), le volume de la papille et sa forme étant meilleurs. L'établissement d'une hauteur de couronne idéale est aussi plus simple. Pourtant 1 an et demi après la pose de la couronne définitive, les traitements sont aussi performants, pour reprendre les conclusions de Schropp et al (109). De plus la cicatrisation de la papille est inversement proportionnelle à l'âge du patient.

II-2.3.7 Discussion

Après analyse des articles que nous avons retenus, les valeurs de survie implantaire de 95,4 % et 97,6 % au-delà d'1an pour des implants respectivement mis en charge immédiatement et de façon différée confirment que le moment de mise en charge et d'implantation ne semblent pas décisifs pour la survie implantaire. Ces résultats sont en accord avec les résultats des méta-analyses d'Esposito et al(4) et Den Hartog et al(68) ne démontrant pas de différence significative en terme de survie implantaire dans le cas d'édentement unitaire antérieur entre une mise en charge immédiate et différée.

Les mêmes résultats sont constatés pour la perte osseuse marginale après 12 mois avec une moyenne de 0,49mm contre 0,58mm pour les mises en charges immédiates et différées. Le protocole de mise en charge ne semble donc pas influencer la fonte osseuse péri-implantaire.

Un certain nombre d'études communiquaient la valeur de perte osseuse au-delà de 12 mois, sans préciser celle observée à 12 mois : il s'agissait de 8 études avec mise en charge immédiate (67, 77, 85, 87, 89, 90, 91, 94), 8 avec une mise en charge différée (76, 80, 97, 98, 99, 102, 106, 107, 108) et 6 études via les articles comparatifs (111, 112, 114, 115, 116, 117), d'où la mention « valeur de perte osseuse après 12 mois » plutôt qu'à 12 mois. Ce délai plus important peut créer un biais dans les résultats mais il faut tenir compte du fait que la perte osseuse, après 12 mois, est de l'ordre de 0,1mm par an, ce qui réduit largement l'impact de ce facteur. Des recherches focalisées sur la perte osseuse en fonction du protocole de mise en charge, respectant des intervalles réguliers de mesure, sont nécessaires pour établir des conclusions fondées sur la science.

Si l'impact du protocole de mise en charge a un effet mineur, il n'en est pas de même pour le moment d'implantation. Selon Guarnieri et al (77) et De Rouck et al (110), la stabilisation des tissus mous et durs, après l'extraction d'une dent, par l'intermédiaire d'une implantation et mise en charge immédiate assure une préservation des structures dans le plan frontal par comparaison avec l'implantation différée. Ces résultats ne se retrouvent pas totalement dans le bilan des études de notre comparaison des deux protocoles d'implantation, dans laquelle aucune différence significative n'a été démontrée ; seulement une tendance en faveur de l'implantation immédiate.

Notre comparaison des protocoles de mise en charge comprend à la fois des implantations immédiates et différées, d'où un biais de protocole en ce qui concerne la perte osseuse marginale. Guarnieri et al (77) ainsi que Cosyn et al (87) expliquent aussi cette différence par le biais de sélection en fonction de la situation initiale. L'obtention de résultats optimaux dépend des caractéristiques anatomiques du patient en matière de qualité et quantité d'os et de biotype parodontal. La sélection des patients est effectuée en amont de l'implantation immédiate, ce qui engendre un biais de sélection dans notre comparaison.

En matière d'esthétique, les protocoles de mise en charge immédiate et différée engendrent tous les deux des résultats satisfaisants à long terme. La mise en charge immédiate semble être légèrement supérieure dans ce domaine mais aucune différence significative à long terme n'est relevée. Degidi et al (111) indiquent que la mise en charge immédiate semble améliorer les résultats esthétiques à court comme à long terme sans pouvoir mettre en évidence de différence significative.

D'un point de vue chirurgical, Bashutski et al (103) rapportent de meilleurs résultats esthétiques en matière de restauration de la papille pour des chirurgies effectuées sans lambeau plutôt qu'avec un lambeau de pleine épaisseur classique. Le fait de ne pas lever de lambeau réduit la phase de cicatrisation et assure une reconstruction plus fiable de la papille.

Outre les paramètres cliniques, le ressenti des patients est aussi à prendre en compte. Den Hartog et al (113) ont étudié ce paramètre par l'intermédiaire d'une échelle visuelle analogique EVA 100. Ils concluent qu'après la chirurgie la satisfaction des patients est très élevée, de l'ordre de 90 % pour les deux groupes. Seulement au-delà de 3 mois 30 % des patients en mise en charge différée expriment leur impatience de recevoir la restauration définitive.

La mise en charge immédiate, en réduisant le temps de traitement, semble donc être plus confortable pour les patients, selon Den Hartog.

Toujours dans cette optique de gain de temps mais aussi d'économie financière, Hall et al (114) proposent d'avoir recours directement à la prothèse définitive. Dans leur étude, la suppression de la prothèse provisoire n'engendre pas de moins bons résultats. Il est seulement nécessaire de sélectionner des patients au parodonte épais et dont la demande esthétique est modérée.

En conclusion :

Après analyse des différentes publications, la mise en charge immédiate et la mise en charge différée montrent un taux de survie élevé, une perte osseuse faible et des résultats esthétiques satisfaisants. Ces données suggèrent qu'il n'y a pas d'avantage à utiliser une thérapeutique plutôt que l'autre hormis le besoin de répondre au confort du patient via une mise en charge immédiate. En accord avec les limites de notre analyse, des études randomisées, plus rigoureuses quant au moment d'implantation et à la périodicité des relevés de données sont nécessaires pour établir des conclusions avec un niveau de preuve scientifique élevé.

II-3 Autres édentements

Notre revue de littérature prévoyait initialement de s'intéresser aussi aux édentements unitaires en postérieur ainsi qu'aux édentements pluraux. Cependant, l'édentement unitaire postérieur est peu sujet à débat d'un point esthétique par rapport à son homonyme antérieur, tout comme les édentements pluraux. De grandes variations sont aussi observées au niveau des implants utilisés, source de biais dans les comparaisons. Des implants aux diamètres supérieurs à 6mm mais d'une longueur inférieure à 7mm (implants courts) sont comparés à des implants de diamètres standards. La nature des surfaces implantaires, dont l'impact a déjà été mis en évidence précédemment, influence aussi les résultats de ces études. Enfin, le concept occlusal de la prothèse provisoire, très variable d'une situation à l'autre, ajoute encore un biais aux résultats.

De ce fait, seul le succès implantaire et la perte osseuse marginale sont détaillés dans les situations cliniques.

II-3.1 Edentement unitaire postérieur

L'implantation dans les secteurs postérieurs fait face à de nombreuses contraintes : os de faible qualité, alvéole large, obstacle anatomique comme le sinus ou le nerf alvéolaire inférieur. De plus, l'os maxillaire, lors de la cicatrisation de l'alvéole, devient encore plus tendre et le sinus à tendance à s'élargir en direction de l'alvéole par phénomène de pneumatisation (121). La stabilité primaire est aussi plus difficile à obtenir.

Initialement les protocoles proposaient de mettre en place deux implants pour une seule couronne. Cela doublait l'ancrage, multipliait par deux la surface de contact avec l'os et limitait l'effet rotationnel. Cependant Langer et al (122) ont remarqué que l'utilisation d'un implant large (diamètre supérieur à 5mm) réalisant un ancrage bicortical représentait un protocole plus simple, moins coûteux et tout aussi performant pour le patient. Cet ancrage bicortical n'est pas forcément nécessaire pour Bersani et al (123) qui préfèrent une implantation immédiate dans le septum inter-radiculaire pour obtenir une stabilité primaire suffisante à la mise en charge immédiate de l'implant dans un os de qualité même faible.

Une recherche sur la base de données Pubmed a été réalisée avec les mots clés suivants :

« single molar » AND « dental implant » / « molar » AND « dental implant »

« Immediate loading » AND « conventionnal loading »

« single tooth » AND « posterior region » OR « posterior mandible » OR « posterior maxilla »

8 RCT comparant la mise en charge immédiate et différée ont été sélectionnées, 16 études de cas sur la mise en charge différée et 10 sur la mise en charge immédiate.

Ces études comparatives ont été publiées entre 2007 et 2013 et regroupent un total de 403 patients recevant 559 implants. Les études présentent des résultats à court terme, de l'ordre de 12 mois principalement, à l'exception de l'étude de Prosper et al (124) qui s'étend sur 5ans.

Etude	Mise en charge	Taux de survie implantaire	Perte osseuse marginale
Schincaglia et al (125)	Immédiate	100 % - 12mois	-0,77mm -12 mois
	Différée	100 % - 12mois	-1,2mm - 12mois
Güncü et al (126)	Immédiate	91,7 % - 12mois	-0,45mm – 12mois
	Différée	100 % - 12mois	-0,68mm - 12mois
Meloni et al (127)	Immédiate	100 % - 12mois	-0,83mm – 12mois
	Différée	100 % - 12mois	-0,86mm - 12mois
Galli et al (128)	Immédiate	98 % - 12mois	-1,1mm – 14mois
	Différée	100 % - 12mois	-1,1mm - 14mois
Donati et al (129)	Immédiate	98,2 % - 12mois	-0,31mm -12mis
	Différée	100 % - 12mois	-0,35mm - 12mois
Prosper et al (124)	Immédiate	96,67 % - 60mois	-0,24mm 12mois et -1,31mm 60mois
	Différée	96,67 % - 60mois	-0,17mm 12mois et -1,01mm 60mois
Guruprasoda et al (130)	Immédiate	90 % - 12mois	-1,09mm – 12mois
	Différée	100 % - 12mois	-1,13mm - 12mois
Turkylmaz et al (131)	Immédiate	94,4 % - 12mois	-1,11m – 12mois
	Différée	95,6 % - 12mois	-1,11m - 12mois

Analyse de la littérature: Études comparatives, Patients édentés unitaire postérieur réhabilités par mise en charge immédiate ou différée . (12)

Les résultats de ces RCT sont concordants, à savoir que les mises en charge immédiate et différée ne présentent pas de différence significative en ce qui concerne la survie implantaire et la perte osseuse marginale.

L'analyse des 26 études de cas révèle un taux de survie implantaire moyen de 97,8 % (SD=3,74) pour une mise en charge immédiate contre 98,4 (SD=1,81) pour une mise en charge différée, confirmant la tendance précédemment énoncée. Le taux de survie implantaire est donc

identique quelle que soit la mise en charge. Comme le constatent Güncü et al (126) et Guruprasada et al (130) pour une mise en charge immédiate, la sélection des patients selon la qualité et la quantité d'os ainsi que la planification du traitement sont les étapes les plus importantes pour obtenir des résultats identiques à la mise en charge différée.

La perte osseuse marginale ne présente pas de différence significative quelque soit le protocole de mise en charge dans 7 des 8 RCT. Seule l'étude de Schincaglia et al (125) met en évidence une différence significative de 0,43mm en faveur de la mise en charge immédiate. Cependant cette différence peut s'expliquer par la nature de la surface des implants utilisés. Pour la mise en charge différée, la surface est simplement usinée alors qu'il s'agit d'une surface TiUnite® enrichie à l'oxyde de titane dans le cas de la mise en charge immédiate. En effet, la surface TiUnite® prévient de façon significative la perte osseuse marginale par rapport à une surface usinée (99). La perte osseuse moyenne est de -0,87mm (SD=0,36) en mise en charge immédiate contre -0,93mm (SD=0,39) pour une mise en charge différée. L'écart entre la valeur la plus faible et la plus forte de perte osseuse pour chaque protocole renvoie à la technique d'implantation et la surface des implants. En effet les études aux valeurs les plus basses proposent une implantation immédiate (124) (129) alors que celles aux valeurs les plus hautes sont réalisées dans un os cicatrisé (131) (130) (128). Cependant, un nombre plus important d'études centrées sur la perte osseuse dans le cas d'une implantation immédiate ou différée sont nécessaires pour établir des résultats basés sur des preuves scientifiques. Cette technique d'implantation est aussi bien utilisée pour une mise en charge différée qu'immédiate. Dans les études sélectionnées, elle est plus fréquemment utilisée pour une mise en charge différée, (33 % des études) que pour une mise en charge immédiate 20 %. L'implantation immédiate avec mise en charge immédiate augmente le risque d'échecs dans un secteur où la demande esthétique et fonctionnelle du patient est moins importante. Techniquement, l'implant est inséré dans le septum inter-radicaire après extraction atraumatique avec séparation des racines. Dans un os de faible qualité il est conseillé d'utiliser un ostéotome pour préformer le lit implantaire en condensant l'os plutôt qu'en le forant ce qui améliore la stabilité primaire (132) (121) (133) (134) (135) (136). Un ancrage dans la corticale du sinus est envisageable mais l'ostéotome doit toujours rester à au moins 2 mm du plancher. L'implant utilisé doit posséder une double conicité, faible à l'apex et large ensuite pour permettre son insertion dans le septum inter-radicaire tout en obtenant dans le même temps un maximum de contact osseux dans la partie supérieure de l'alvéole. Un matériau de comblement osseux placé autour de l'implant comble cette « jumping-distance » déjà évoquée précédemment

Cette technique va permettre l'insertion de l'implant dans une position idéale, immédiatement après l'extraction, ce qui ne serait pas le cas s'il avait été inséré dans l'alvéole d'une des racines. Ce positionnement favorise la forme de la future couronne et limitera les bourrages alimentaires. Bersani et al (123) ajoutent que cette implantation immédiate va permettre de limiter la fonte osseuse post-extractionnelle qui est d'environ 40 % du volume osseux global à 12 mois si aucune préservation alvéolaire n'est réalisée.

En ce qui concerne la perte osseuse, les résultats issus des 26 études cliniques varient en fonction de la technique d'implantation : -0,40 mm de perte osseuse moyenne pour une mise en charge différée contre -0,89 mm en immédiat. La valeur de la perte osseuse dans le cas de restaurations différées est nettement plus basse que celle observée dans les RCT alors que ceux de la mise en charge immédiate en sont proches. Cette différence peut s'expliquer par le recours au comblement de l'alvéole par un biomatériau de comblement osseux pendant la phase de cicatrisation, situation fréquemment retrouvée dans les études de mise en charge différée. Tallarico et al étudient l'impact de ce comblement dans deux études (137) (129) de mise en charge différée. Les résultats indiquent que la préservation de l'alvéole par un matériau de comblement osseux type GENOS OsteoBiol (dérivé d'os de porc) prévient significativement plus la diminution d'épaisseur de crête et permet l'obtention d'un PES supérieur de 2 points lors d'une implantation immédiate avec mise en charge de façon différée. Ces résultats sont à relativiser car il s'agit d'une implantation immédiate avec mise en charge différée, alors que les résultats précédents mettant en avant l'intérêt de l'implantation immédiate dans la conservation de l'os marginal sont obtenus lors d'une implantation immédiate avec mise en charge immédiate.

L'impact de la localisation maxillaire ou mandibulaire n'a pu être évaluée puisque la majorité des études ne portent que sur des implants mandibulaires et, lorsque les deux arcades sont utilisées, aucune séparation des résultats n'est effectuée. Seuls Levine et al (135) font cette distinction en matière de survie implantaire avec un taux supérieur pour les implants mandibulaires (99,2 % de taux survie contre 96,6 % au maxillaire), dans une étude rétrospective sur 410 implants, mais cette étude ne fait pas partie des 26 études sélectionnées initialement (139).

Nous pouvons donc conclure que les deux techniques d'implantations présentent à nouveau des résultats importants tant pour les taux de survie implantaire que de la perte osseuse marginale, sans aucune différence significative sur ces deux critères. La mise en charge immédiate est donc une alternative fiable à la mise en charge différée pour la restauration des édentements unitaires postérieurs. Elle représente pour le patient un gain de temps puisque l'on réduit le nombre de

séances et un gain de confort puisqu' une prothèse transitoire fixée comble immédiatement l'édentement. Le ressenti des patients est aussi très positif. Selon Rao et Benzi (140), cette intervention est plus perçue par les patients comme un soin, qu'une intervention chirurgicale. Ils sont aussi très contents de repartir avec une restauration fixée provisoire.

Dans ce type d'édentement, seule la technique d'implantation avec comblement osseux semble engendrer des différences entre les protocoles. Des investigations plus poussées en la matière sont nécessaires pour établir des conclusions basées sur la science.

II-3.2 Edentement pluraux

Les édentements pluraux (perte de plus de deux dents) font face aux mêmes contraintes que les autres édentements à l'exception que le nombre plus important d'implants permet d'augmenter la stabilité de la restauration prothétique et donc de limiter les micromouvements.

Notre revue de la littérature est basée sur la base de données PubMed. 34 articles ont été retenus : 12 s'intéressent à la mise en charge immédiate dans ce type d'édentement, 17 concernent la mise en charge différée et 5 sont des articles comparatifs des deux techniques. Les 12 articles sur la mise en charge immédiate regroupent 2 RCT et 10 études prospectives de cas publiées entre 2007 et 2016. Le suivi des patients est de 12 mois pour 5 d'entre eux, 3 ans pour 4 d'entre eux et de 4,5 à 10 ans pour les 3 derniers. Les 17 articles portant sur la mise en charge différée comprennent 1 RCT et 16 études prospectives de cas publiées entre 2000 et 2011, soit en moyenne 6 années avant les études concernant la mise en charge immédiate. Le suivi des patients porte sur 12 mois pour 13 d'entre elles et de 3 à 14 ans pour les 4 dernières. Concernant les 5 RCT comparatifs, 3 comparent la mise en charge immédiate et différée d'édentements pluraux, et 2 la mise en charge immédiate et précoce de cette même technique. Cette mise en charge précoce est effectuée 2 mois après la mise en place de l'implant, et donc presque à la limite d'une mise en charge différée. De plus à 2 mois, l'os qui avait permis la stabilité primaire a presque intégralement été remanié aux dépens d'un os assurant la stabilité secondaire de l'implant. C'est aussi la période où le site implantaire présente le taux maximal de cellule ostéoides actives, de l'ordre de 30%. C'est une période clef de la formation osseuse. L'application de force, donc micromouvements, permet une augmentation significative de la densité osseuse péri-implantaire (141).

Dans l'ensemble de ces études, les édentements, qu'ils soient unilatéraux ou bilatéraux, sont restaurés par la mise en place de 2 à 3 implants supportant un bridge restaurant le nombre de dents nécessaires. Aucune étude ne restaure les édentements pluraux par plusieurs couronnes implantoportées unitaires.

Comme précédemment, les résultats des 5 RCT comparatifs sont analysés à partir des études de cas ne présentant pas le même niveau de preuve scientifique. Ces 5 RCT comparatifs portent sur un total de 212 patients et 469 implants. Les taux de survie moyens sont très élevés, 99,64 % (SD=0,87) pour une mise en charge immédiate contre 99,56 % (SD=0,74) pour une mise en charge différée. La perte osseuse marginale est référencée dans 4 RCT : 2 RCT la quantifient en millimètres quand les 2 autres notent le pourcentage de cas où la perte osseuse est inférieure à 1mm. La perte osseuse moyenne est de 0,76mm (SD=0,32) à 12 mois, identique pour les deux techniques, avec 88 % de cas avec une perte osseuse inférieure à 1mm en mise en charge immédiate contre 81 % en mise en charge différée. Ces résultats de perte osseuse marginale sont très largement soumis à des biais et sont donc difficilement exploitables. La principale conclusion est donc que la période de mise en charge ne révèle aucune différence significative en matière de taux de survie implantaire et de perte osseuse marginale.

L'analyse des 29 autres études porte sur un échantillon largement supérieur : 1008 patients et 2399 implants mis en charge de façon différée ainsi que 718 patients et 1454 implants mis en charge de façon immédiate. Le taux de survie implantaire moyen est 98,1 % (95 % à 100%) pour une mise en charge immédiate contre 97,45 % (82 % à 100%) pour une mise en charge différée. Les taux sont sensiblement identiques entre eux et à ceux résultats observés lors de la restauration des autres types d'édentements. La perte osseuse marginale à 12 mois est de 0,75mm (-0,48 mm à -1,54 mm) lors de la mise en charge différée contre 0,96mm (-0,35 mm à -1,37 mm) en immédiat. De plus, à 3 ans la perte osseuse marginale autour des implants mis en charge immédiatement est de 1,26mm.

Dans les limites de notre étude, la période de mise en charge ne semble pas influencer la survie implantaire. Seule la perte osseuse a tendance à être légèrement plus faible lors d'une mise en charge différée qu'immédiate, à la différence des autres types d'édentements. Ceci peut peut-être s'expliquer par le fait qu'un bridge supporte les forces de plus de dents qu'il n'y a de piliers implantaires, se traduisant par des forces occlusales par implant supérieures à un implant unitaire. Pourtant, cette tendance n'a pas été retrouvée dans le cas de reconstitution complète supra-implantaire. Là encore un plus grand nombre d'études à haut niveau de preuve portant sur la perte osseuse marginale sont nécessaires pour tirer des conclusions fiables en la matière.

III- Conclusion

L'objectif de notre recherche étant de répondre à la question suivante : « quel sont les apports d'une technique de mise en charge immédiate par rapport à une mise en charge différée ? » Malgré les limites de notre revue de la littérature, nous constatons que sur le moyen terme (passé 12 mois) la période de mise en charge ne permet pas de mettre en évidence une différence significative en matière de survie implantaire, perte osseuse marginale et succès prothétique. Ceci est vérifié pour l'ensemble des édentements étudiés. Il en va de même pour la dimension esthétique, évaluée en antérieur.

Dans la phase précoce post-chirurgicale (inférieure à 12mois), la mise en charge immédiate assure une reconstruction nettement plus confortable pour les patients, ceci aussi bien physiquement que psychologiquement puisque l'absence d'une ou plusieurs dents est toujours vécu comme une dégradation de l'image de soi. La durée globale du plan de traitement est aussi largement réduite lors d'une mise en charge immédiate, réduisant ainsi les frais de cabinets et le temps au fauteuil pour les patients.

Cliniquement, la mise en charge immédiate assure un maintien des tissus mous péri-implantaires significativement supérieur à une mise en charge différée. Il en résulte un résultat esthétique de meilleure qualité dans la phase précoce, dite de cicatrisation ou maturation péri-implantaire.

La mise en charge immédiate peut donc apparaître comme à privilégié. Cependant pour obtenir de tels résultats, une sélection rigoureuse des patients a été effectué, des protocoles minutieux imposant des valeurs de torque minimal supérieur à 30Ncm ont été respectés et une expérience chirurgicale avancée des opérateurs est nécessaire. Pour reprendre les mots de Grandi et al (142): « si une stabilité primaire suffisante est obtenue lors de la phase chirurgicale, la mise en charge immédiate apporte des résultats similaires à la mise en charge différée du point de vue de la survie implantaire et de la perte osseuse marginale. Cependant, pour obtenir de tels résultats, il est nécessaire de respecter les recommandations cliniques comme le sous-forage du lit implantaire, l'utilisation d'implants actifs, aux surfaces modifiées pour une meilleure intégration, et maîtriser l'occlusion de façon précise ».

La mise en charge immédiate est donc une alternative très intéressante à la mise en charge différée, aussi sinon plus performante que cette dernière, mais sa complexité impose que des recommandations strictes soient respectées.

Bibliographie

1. **M.Davarpanah, S.Szmukler-Mongler, P.Mkhoury, B.Jakubowich-Koen H.Martinez.**
Manuel d'implantologie clinique: concepts, protocoles et innovations récentes collection JPIO
2e éd. Rueil-Malmaison : CDP, 2012.
2. **Torkzaban P, Arabi SR, Roshanaei G, Rostami M, Soheilifar S.**
A comparative study of clinical parameters in submerged and non submerged Implants.
J Clin Diagn Res JCDR. 2015 Mar; 9(3):ZC26-ZC29.
3. **LT Boioli et al.**
A meta-analytic, quantitative assessment of osseointegration establishment and evolution of
submerged and non-Submerged endosseous titanium oral implants.
Clin Oral Implants Res 2001 Dec ; 12(6):579-88.
4. **Marco Esposito, Maria Gabriella Grusovin, Mark Willings, Paul Coulthard, Helen V.
Worthington.**
The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a cochrane
systematic review of randomized controlled clinical trials
Int J Oral Maxillofac Implants. 2007 Nov-Dec ;22(6):893-904.
5. **Cochran DL.**
The evidence for immediate loading of implants.
J Evid Based Dent Pract. 2006 Jun;6(2):155-63.
6. **Attard NJ, Zarb GA.**
Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies.
J Prosthet Dent. 2005 Sep;94(3):242-58.
7. **Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dubruille JH.**
Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental
implantology.
Clin Oral Implants Res. 2000 Feb;11(1):12-25.
8. **Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindström H.**
Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2000 Jun;15(3):405-14.
9. **Lopes A, Maló P, de Araújo Nobre M, Sanchez-Fernández E.**
The NobelGuide® All-on-4® treatment concept for rehabilitation of edentulous jaws: a
prospective report on medium- and long-term outcomes.
Clin Implant Dent Relat Res. 2015 Oct;17 (Suppl 2):e406-416.
10. **Engstrand P, Gröndahl K, Ohnrell L-O, Nilsson P, Nannmark U, Brånemark P-I.**
Prospective follow-up study of 95 patients with edentulous mandibles treated according to the
Brånemark Novum concept. Clin Implant Dent Relat Res. 2003;5(1):3-10.

- 11. Browaeys H, Dierens M, Ruyffelaert C, Matthijs C, De Bruyn H, Vandeweghe S.**
Ongoing crestal bone loss around Implants subjected to computer-guided flapless surgery and immediate loading using the All-on-4® Concept.
Clin Implant Dent Relat Res. 2015 Oct;17(5):831–43.
- 12. Francetti L, Agliardi E, Testori T, Romeo D, Taschieri S, Del Fabbro M.**
Immediate rehabilitation of the mandible with fixed full prosthesis supported by axial and tilted implants: interim results of a single cohort prospective study.
Clin Implant Dent Relat Res. 2008 Dec;10(4):255–63.
- 13. Weinstein R, Agliardi E, Fabbro MD, Romeo D, Francetti L.**
Immediate rehabilitation of the extremely atrophic mandible with fixed full-prosthesis supported by four implants.
Clin Implant Dent Relat Res. 2012 Jun;14(3):434–41.
- 14. Agliardi E, Panigatti S, Clericò M, Villa C, Malò P.**
Immediate rehabilitation of the edentulous jaws with full fixed prostheses supported by four implants: interim results of a single cohort prospective study.
Clin Oral Implants Res. 2010 May;21(5):459–65.
- 15. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T.**
Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2007 Aug;22(4):639–44.
- 16. Malo P, Nobre M de A, Lopes A.**
Immediate rehabilitation of completely edentulous arches with a four-implant prosthesis concept in difficult conditions: an open cohort study with a mean follow-up of 2 years.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2012 Oct;27(5):1177–90.
- 17. Testori T, Meltzer A, Del Fabbro M, Zuffetti F, Troiano M, Francetti L, et al.** Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the lower edentulous jaw. A multicenter prospective study. Clin Oral Implants Res. 2004 Jun;15(3):278–84.
- 18. Testori T, Del Fabbro M, Capelli M, Zuffetti F, Francetti L, Weinstein RL.**
Immediate occlusal loading and tilted implants for the rehabilitation of the atrophic edentulous maxilla: 1-year interim results of a multicenter prospective study.
Clin Oral Implants Res. 2008 Mar;19(3):227–32.
- 19. Degidi M, Perrotti V, Piattelli A.**
Immediately loaded titanium implants with a porous anodized surface with at least 36 months of follow-up.
Clin Implant Dent Relat Res. 2006;8(4):169–77.
- 20. Cannizzaro G, Felice P, Boveri M, Lazzarini M, Ferri V, Leone M, et al.** Immediate loading of two flapless placed mandibular implants supporting cross-arch fixed prostheses: a 3-year follow-up prospective single cohort study. Eur J Oral Implantol. 2014;7(1):89–98.

- 21. Cannizzaro G, Loi I, Viola P, Ferri V, Leone M, Trullenque-Eriksson A, et al.**
Immediate loading of two (fixed-on-2) versus three (fixed-on-3) implants placed flapless supporting cross-arch fixed prostheses: one-year results from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2016;9 (Suppl 1(2)):143–53.
- 22. Agliardi E, Clericò M, Ciancio P, Massironi D.**
Immediate loading of full-arch fixed prostheses supported by axial and tilted implants for the treatment of edentulous atrophic mandibles. *Quintessence Int (Berlin)* 1985. 2010 Apr;41(4):285–93.
- 23. Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Grandi G.**
Immediate loading of four (all-on-4) post-extractive implants supporting mandibular cross-arch fixed prostheses: 18-month follow-up from a multicentre prospective cohort study. *Eur J Oral Implantol.* 2012;5(3):277–85.
- 24. Hinze M, Thalmair T, Bolz W, Wachtel H.**
Immediate loading of fixed provisional prostheses using four implants for the rehabilitation of the edentulous arch: a prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010 Oct;25(5):1011–8.
- 25. Cannizzaro G, Felice P, Loi I, Viola P, Ferri V, Leone M, et al.**
Immediate loading of bimaxillary total fixed prostheses supported by five flapless-placed implants with machined surfaces: A 6-month follow-up prospective single cohort study. *Eur J Oral Implantol.* 2016;9(1):67–74.
- 26. Cannizzaro G, Felice P, Soardi E, Ferri V, Leone M, Lazzarini M, et al.**
Immediate loading of 2(all-on-2) versus 4 (all-on-4) implants placed with a flapless technique supporting mandibular cross-arch fixed prostheses: 1-year results from a pilot randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2013;6(2):121–31.
- 27. Tealdo T, Bevilacqua M, Pera F, Menini M, Ravera G, Drago C, et al.**
Immediate function with fixed implant-supported maxillary dentures: a 12-month pilot study. *J Prosthet Dent.* 2008 May;99(5):351–60.
- 28. Collaert B, De Bruyn H.**
Immediate functional loading of TiOblast dental implants in full-arch edentulous maxillae: a 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Dec;19(12):1254–60.
- 29. Cannizzaro G, Leone M, Esposito M.**
Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery in the edentulous maxilla: 1-year follow-up of a single cohort study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 Feb;22(1):87–95.
- 30. Polizzi G, Cantoni T.** Five-year follow-up of immediate fixed restorations of maxillary implants inserted in both fresh extraction and healed sites using the NobelGuide™ system. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Apr;17(2):221–33.

- 31. Merli M, Bernardelli F, Esposito M.**
Computer-guided flapless placement of immediately loaded dental implants in the edentulous maxilla: a pilot prospective case series.
Eur J Oral Implantol. 2008;1(1):61–9.
- 32. Francetti L, Romeo D, Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M.**
Bone level changes around axial and tilted implants in full-arch fixed immediate restorations. Interim results of a prospective study.
Clin Implant Dent Relat Res. 2012 Oct;14(5):646–54.
- 33. Landázuri-Del Barrio RA, Cosyn J, De Paula WN, De Bruyn H, Marcantonio E.**
A prospective study on implants installed with flapless-guided surgery using the all-on-four concept in the mandible.
Clin Oral Implants Res. 2013 Apr;24(4):428–33.
- 34. Maló P, Nobre M de A, Petersson U, Wigren S.**
A pilot study of complete edentulous rehabilitation with immediate function using a new implant design: case series.
Clin Implant Dent Relat Res. 2006;8(4):223–32.
- 35. Malo P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Moss SM, Molina GJ.** A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. J Am Dent Assoc 1939. 2011 Mar;142(3):310–20.
- 36. Van Steenberghe D, Glauser R, Blombäck U, Andersson M, Schutyser F, Pettersson A, et al.**
A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study.
Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7 (Suppl 1):S111-120.
- 37. Crespi R, Vinci R, Capparé P, Romanos GE, Gherlone E.**
A clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the “all on four” immediate function protocol.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2012 Apr;27(2):428–34.
- 38. Collaert B, Wijnen L, De Bruyn H.**
A 2-year prospective study on immediate loading with fluoride-modified implants in the edentulous mandible.
Clin Oral Implants Res. 2011 Oct;22(10):1111–6.
- 39. Jokstad A, Alkumru H.**
Immediate function on the day of surgery compared with a delayed implant loading process in the mandible: a randomized clinical trial over 5 years.
Clin Oral Implants Res. 2014 Dec;25(12):1325–35.
- 40. Chee W, Jivraj S.** Efficiency of immediately loaded mandibular full-arch implant restorations.
Clin Implant Dent Relat Res. 2003;5(1):52–6.

41. **Najafi H, Siadat H, Akbari S, Rokn A.**
Effects of immediate and delayed loading on the outcomes of All-on-4 Treatment: a prospective Study.
J Dent Tehran Iran. 2016 Nov;13(6):415–22.
42. **Purcell BA, McGlumphy EA, Holloway JA, Beck FM.**
Prosthetic complications in mandibular metal-resin implant-fixed complete dental prostheses: a 5- to 9-year analysis.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2008 Oct;23(5):847–57.
43. **Hellem S, Karlsson U, Almfeldt I, Brunell G, Hamp SE, Astrand P.**
Nonsubmerged implants in the treatment of the edentulous lower jaw: a 5-year prospective longitudinal study of ITI hollow screws.
Clin Implant Dent Relat Res. 2001;3(1):20–9.
44. **Attard NJ, Zarb GA.**
Long-term treatment outcomes in edentulous patients with implant-fixed prostheses: the Toronto study.
Int J Prosthodont. 2004 Aug;17(4):417–24.
45. **Astrand P, Ahlqvist J, Gunne J, Nilson H.**
Implant treatment of patients with edentulous jaws: a 20-year follow-up.
Clin Implant Dent Relat Res. 2008 Dec;10(4):207–17.
46. **Jemt T, Johansson J.**
Implant treatment in the edentulous maxillae: a 15-year follow-up study on 76 consecutive patients provided with fixed prostheses.
Clin Implant Dent Relat Res. 2006;8(2):61–9.
47. **Ekelund J-A, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T.**
Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Brånemark system implants over more than 20 years.
Int J Prosthodont. 2003 Dec;16(6):602–8.
48. **Gallucci GO, Doughtie CB, Hwang JW, Fiorellini JP, Weber H-P.**
Five-year results of fixed implant-supported rehabilitations with distal cantilevers for the edentulous mandible.
Clin Oral Implants Res. 2009 Jun;20(6):601–7.
49. **Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, von Konow L, Lothigius E.**
Five-year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles.
Clin Oral Implants Res. 1998 Aug;9(4):225–34.
50. **Örtorp A, Jemt T.** CNC-milled titanium frameworks supported by implants in the edentulous jaw: a 10-year comparative clinical study. Clin Implant Dent Relat Res. 2012 Mar;14(1):88–99.
51. **Astrand P, Engquist B, Dahlgren S, Gröndahl K, Engquist E, Feldmann H.**
Astra Tech and Brånemark system implants: a 5-year prospective study of marginal bone reactions.
Clin Oral Implants Res. 2004 Aug;15(4):413–20.

- 52. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T.**
A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss.
Clin Oral Implants Res. 1996 Dec;7(4):329–36.
- 53. Murphy WM, Absi EG, Gregory MC, Williams KR.**
A prospective 5-year study of two cast framework alloys for fixed implant-supported mandibular prostheses.
Int J Prosthodont. 2002 Apr;15(2):133–8.
- 54. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S, Grippaudo G.**
A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants.
Clin Oral Implants Res. 2002 Jun;13(3):260–73.
- 55. Tinsley D, Watson CJ, Russell JL.**
A comparison of hydroxylapatite coated implant retained fixed and removable mandibular prostheses over 4 to 6 years.
Clin Oral Implants Res. 2001 Apr;12(2):159–66.
- 56. Rasmusson L, Roos J, Bystedt H.**
A 10-year follow-up study of titanium dioxide-blasted implants.
Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7(1):36–42.
- 57. Eliasson A, Narby B, Ekstrand K, Hirsch J, Johansson A, Wennerberg A.**
A 5-year prospective clinical study of submerged and nonsubmerged Paragon system implants in the edentulous mandible.
Int J Prosthodont. 2010 Jun;23(3):231–8.
- 58. Makkonen TA, Holmberg S, Niemi L, Olsson C, Tammissalo T, Peltola J.**
A 5-year prospective clinical study of Astra Tech dental implants supporting fixed bridges or overdentures in the edentulous mandible.
Clin Oral Implants Res. 1997 Dec;8(6):469–75.
- 59. Skalak R.**
Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses.
J Prosthet Dent. 1983 Jun;49(6):843–8.
- 60. Tealdo T, Bevilacqua M, Pera F, Menini M, Ravera G, Drago C, et al.**
Immediate function with fixed implant-supported maxillary dentures: a 12-month pilot study.
J Prosthet Dent. 2008 May;99(5):351–60.
- 61. Stegaroiu R, Khraisat A, Nomura S, Miyakawa O.**
Influence of superstructure materials on strain around an implant under 2 loading conditions: a technical investigation.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 Oct;19(5):735–42.
- 62. Juodzbaly G, Kubilius R, Eidukynas V, Raustia AM.**
Stress distribution in bone: single-unit implant prostheses veneered with porcelain or a new composite material.
Implant Dent. 2005 Jun;14(2):166–75.

- 63. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindström H.**
Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000 Jun;15(3):405–14.
- 64. Shackleton JL, Carr L, Slabbert JC, Becker PJ.**
Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *J Prosthet Dent.* 1994 Jan;71(1):23–6.
- 65. Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Pjetursson EB, Lang NP, Lindhe J.**
A prospective, randomized-controlled clinical trial to evaluate bone preservation using implants with different geometry placed into extraction sockets in the maxilla. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Jan;21(1):13–21.
- 66. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T.**
Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodont Restora Dent.* 2003 Aug;23(4):313–23.
- 67. Block MS, Mercante DE, Lirette D, Mohamed W, Ryser M, Castellon P.** Prospective evaluation of immediate and delayed provisional single tooth restorations. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Nov;67(11 Suppl):89–107.
- 68. den Hartog L, Slater JJRH, Vissink A, Meijer HJA, Raghoobar GM.**
Treatment outcome of immediate, early and conventional single-tooth implants in the aesthetic zone: a systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patient satisfaction. *J Clin Periodontol.* 2008 Dec;35(12):1073–86.
- 69. Quirynen M, Van Assche N, Botticelli D, Berglundh T.**
How does the timing of implant placement to extraction affect outcome? *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22 (Suppl):203–23.
- 70. 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.* 2017 Sep;46(9):1162–77.
- 71. Esposito M, Barausse C, Pistilli R, Jacotti M, Grandi G, Tuco L, et al.** Immediate loading of post-extractive versus delayed placed single implants in the anterior maxilla: outcome of a pragmatic multicenter randomised controlled trial 1-year after loading. *Eur J Oral Implantol.* 2015;8(4):347–58.
- 72. Felice P, Pistilli R, Barausse C, Trullenque-Eriksson A, Esposito M.**
Immediate non-occlusal loading of immediate post-extractive versus delayed placement of single implants in preserved sockets of the anterior maxilla: 1-year post-loading outcome of a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2015;8(4):361–72.
- 73. Álvarez-Camino JC, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C.**
Immediate implants placed in fresh sockets associated to periapical infectious processes. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013 Sep;18(5):e780–5.

- 74. Knoernschild KL.**
Early survival of single-tooth implants in the esthetic zone may be predictable despite timing of implant placement or loading.
J Evid-Based Dent Pract. 2010 Mar;10(1):52–5.
- 75. Lang NP, Pun L, Lau KY, Li KY, Wong MCM.**
A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year.
Clin Oral Implants Res. 2012 Feb;23 (Suppl 5):39–66.
- 76. Tonetti MS, Cortellini P, Graziani F, Cairo F, Lang NP, Abundo R, et al.**
Immediate versus delayed implant placement after anterior single tooth extraction: the timing randomized controlled clinical trial.
J Clin Periodontol. 2017 Feb;44(2):215–24.
- 77. Guarnieri R, Belleggia F, Grande M.** Immediate versus delayed treatment in the anterior maxilla using single implants with a laser-microtextured collar: 3-year results of a case Series on hard- and soft-tissue response and esthetics.
J Prosthodont 2016 Feb;25(2):135–45.
- 78. Cooper LF, Reside GJ, Raes F, Garriga JS, Tarrida LG, Wiltfang J, et al.**
Immediate provisionalization of dental implants placed in healed alveolar ridges and extraction sockets: a 5-year prospective evaluation.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 Jun;29(3):709–17.
- 79. Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Grandi G.**
Immediate provisionalisation of single post-extractive implants versus implants placed in healed sites in the anterior maxilla: 1-year results from a multicentre controlled cohort study.
Eur J Oral Implantol. 2013;6(3):285–95.
- 80. Gotfredsen K.**
A 5-year prospective study of single-tooth replacements supported by the Astra Tech implant: a pilot study.
Clin Implant Dent Relat Res. 2004;6(1):1–8.
- 81. Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington HV.**
Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants.
Cochrane Database Syst Rev. 2013 Mar 28;(3):CD003878.
- 82. Lindeboom JAH, Tjiook Y, Kroon FHM.** Immediate placement of implants in periapical infected sites: a prospective randomized study in 50 patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Jun;101(6):705–10.
- 83. Lindeboom JA, Frenken JW, Dubois L, Frank M, Abbink I, Kroon FH.**
Immediate loading versus immediate provisionalization of maxillary single-tooth replacements: a prospective randomized study with BioComp implants.
J Oral Maxillofac Surg 2006 Jun;64(6):936–42.
- 84. Guarnieri R, Ceccherini A, Grande M.**
Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and early loading: clinical and aesthetic results at 5 years.
Clin Implant Dent Relat Res. 2015 Apr;17(2):314–26.

- 85. Groisman M, Meirelles Frossard W, Maria Barcellos Ferreira H, Macedo de Menezes Filho L, Touati B.**
Single-tooth implants in the maxillary incisor region with immediate provisionalization: 2-Year prospective study.
Pract Proced Aesthetic Dent 2003 Apr ;15:115–22, 124; quiz 126.
- 86. De Rouck T, Collys K, Cosyn J.**
Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: a 1-year case cohort study on hard and soft tissue response.
J Clin Periodontol. 2008 Jul;35(7):649–57.
- 87. Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, Collys K, Cleymaet R, De Rouck T.**
Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: 3-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics.
J Clin Periodontol. 2011 Aug;38(8):746–53.
- 88. Cornelini R, Cangini F, Covani U, Wilson TG.**
Immediate restoration of implants placed into fresh extraction sockets for single-tooth replacement: a prospective clinical study.
Int J Periodontics Restor Dent. 2005 Oct;25(5):439–47.
- 89. Ferrara A, Galli C, Mauro G, Macaluso GM.**
Immediate provisional restoration of postextraction implants for maxillary single-tooth replacement.
Int J Periodontics Restor Dent. 2006 Aug;26(4):371–7.
- 90. Drago CJ, Lazzara RJ.**
Immediate provisional restoration of Osseotite implants: a clinical report of 18-month results.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 Aug;19(4):534–41.
- 91. Mijiritsky E, Mardinger O, Mazor Z, Chaushu G.** Immediate provisionalization of single-tooth implants in fresh-extraction sites at the maxillary esthetic zone: up to 6 years of follow-up.
Implant Dent. 2009 Aug;18(4):326–33.
- 92. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Lozada J.**
Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1-year prospective study.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2003 Feb;18(1):31–9.
- 93. Lindeboom JA, Frenken JW, Dubois L, Frank M, Abbink I, Kroon FH.** Immediate loading versus immediate provisionalization of maxillary single-tooth replacements: a prospective randomized study with BioComp implants. J Oral Maxillofac Surg. 2006 Jun 1;64(6):936–42.
- 94. Norton MR.**
A short-term clinical evaluation of immediately restored maxillary TiOblast single-tooth implants.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 Apr;19(2):274–81.
- 95. Fügl A, Zechner W, Pozzi A, Heydecke G, Mirzakhani C, Behneke N, et al.**
An open prospective single cohort multicenter study evaluating the novel, tapered, conical connection implants supporting single crowns in the anterior and premolar maxilla: interim 1-year results.
Clin Oral Investig. 2017 Jul;21(6):2133–42.

- 96. Cooper LF, Reside G, Stanford C, Barwacz C, Feine J, Abi Nader S, et al.**
A multicenter randomized comparative trial of implants with different abutment interfaces to replace anterior maxillary single teeth.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2015 Jun;30(3):622–32.
- 97. Orenstein IH, Petrazzuolo V, Morris HF, Ochi S.**
Variables affecting survival of single-tooth hydroxyapatite-coated implants in anterior maxillae at 3 years.
Ann Periodontol. 2000 Dec;5(1):68–78.
- 98. Canullo L, Tallarico M, Pradies G, Marinotti F, Loi I, Cocchetto R.**
Soft and hard tissue response to an implant with a convergent collar in the esthetic area: preliminary report at 18 months.
Int J Esthet Dent. 2017;12(3):306–23.
- 99. Eghbali A, De Bruyn H, De Rouck T, Cleymaet R, Wyn I, Cosyn J.**
Single implant treatment in healing versus healed sites of the anterior maxilla: a clinical and radiographic evaluation.
Clin Implant Dent Relat Res. 2012 Jun;14(3):336–46.
- 100. Schropp L, Isidor F.**
Papilla dimension and soft tissue level after early vs. delayed placement of single-tooth implants: 10-year results from a randomized controlled clinical trial.
Clin Oral Implants Res. 2015 Mar;26(3):278–86.
- 101. Lindeboom JAH, Tjiook Y, Kroon FHM.** Immediate placement of implants in periapical infected sites: a prospective randomized study in 50 patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Jun;101(6):705–10.
- 102. Lang NP, Tonetti MS, Suvan JE, Pierre Bernard J, Botticelli D, Fourmoussis I, et al.**
Immediate implant placement with transmucosal healing in areas of aesthetic priority. A multicentre randomized-controlled clinical trial I. Surgical outcomes.
Clin Oral Implants Res. 2007 Apr;18(2):188–96.
- 103. Bashutski JD, Wang H-L, Rudek I, Moreno I, Koticha T, Oh T-J.**
Effect of flapless surgery on single-tooth implants in the esthetic zone: a randomized clinical trial.
J Periodontol. 2013 Dec;84(12):1747–54.
- 104. Pieri F, Siroli L, Forlivesi C, Corinaldesi G.**
Clinical, esthetic, and radiographic evaluation of small-diameter (3.0-mm) implants supporting single crowns in the anterior region: a 3-year prospective study.
Int J Periodont Restor Dent. 2014 Dec;34(6):825–32.
- 105. Sanz M, Ivanoff C-J, Weingart D, Wiltfang J, Gahlert M, Cordaro L, et al.**
Clinical and radiologic outcomes after submerged and transmucosal implant placement with two-piece implants in the anterior maxilla and mandible: 3-year results of a randomized controlled clinical trial.
Clin Implant Dent Relat Res. 2015 Apr;17(2):234–46.

- 106. Den Hartog L, Meijer HJA, Vissink A, Raghoobar GM.**
Anterior single implants with different neck designs: 5 Year results of a randomized clinical trial.
Clin Implant Dent Relat Res. 2017 Aug;19(4):717–24.
- 107. Puchades-Roman L, Palmer RM, Palmer PJ, Howe LC, Ide M, Wilson RF.**
A clinical, radiographic, and microbiologic comparison of Astra Tech and Brånemark single tooth implants.
Clin Implant Dent Relat Res. 2000;2(2):78–84.
- 108. Palmer RM, Palmer PJ, Smith BJ.**
A 5-year prospective study of Astra single tooth implants.
Clin Oral Implants Res. 2000 Apr;11(2):179–82.
- 109. Schropp L, Isidor F, Kostopoulos L, Wenzel A.**
Interproximal papilla levels following early versus delayed placement of single-tooth implants: a controlled clinical trial.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2005 Oct;20(5):753–61.
- 110. De Rouck T, Collys K, Wyn I, Cosyn J.**
Instant provisionalization of immediate single-tooth implants is essential to optimize esthetic treatment outcome.
Clin Oral Implants Res. 2009 Jun;20(6):566–70.
- 111. Degidi M, Nardi D, Piattelli A.** Immediate versus one-stage restoration of small-diameter implants for a single missing maxillary lateral incisor: a 3-year randomized clinical trial. *J Periodontol.* 2009 Sep;80(9):1393–8.
- 112. Crespi R, Cappare P, Gherlone E, Romanos G.**
Immediate versus delayed loading of dental implants placed in fresh extraction sockets in the maxillary esthetic zone: A clinical comparative study.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2007 Nov 30;23:753–8.
- 113. den Hartog L, Raghoobar GM, Stellingsma K, Vissink A, Meijer HJA.** Immediate non-occlusal loading of single implants in the aesthetic zone: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2011 Feb;38(2):186–94.
- 114. Hall JAG, Payne AGT, Purton DG, Torr B, Duncan WJ, De Silva RK.**
Immediately restored, single-tapered implants in the anterior maxilla: prosthodontic and aesthetic outcomes after 1 year.
Clin Implant Dent Relat Res. 2007 Mar;9(1):34–45.
- 115. Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A, Isidor F.**
Clinical and radiographic performance of delayed-immediate single-tooth implant placement associated with peri-implant bone defects. A 2-year prospective, controlled, randomized follow-up report.
J Clin Periodontol. 2005 May;32(5):480–7.
- 116. Shibly O, Patel N, Albandar JM, Kutkut A.**
Bone regeneration around implants in periodontally compromised patients: a randomized clinical trial of the effect of immediate implant with immediate loading.
J Periodontol. 2010 Dec;81(12):1743–51.

- 117. Hall JAG, Payne AGT, Purton DG, Torr B.**
A randomized controlled clinical trial of conventional and immediately loaded tapered implants with screw-retained crowns.
Int J Prosthodont. 2006 Jan ;19(1):17–9.
- 118. Shin Y-K, Han C-H, Heo S-J, Kim S, Chun H-J.**
Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2006 Oct;21(5):789–94.
- 119. Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G.**
Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score.
Clin Oral Implants Res. 2005 Dec;16(6):639–44.
- 120. Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, Collys K, Cleymaet R, De Rouck T.**
Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: 3-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics.
J Clin Periodontol. 2011 Aug;38(8):746–53.
- 121. Kurtzman G, Kitrilakis A, Ostrowicz D, Luchetti C.** Immediate implant placement in maxillary molars using septa dilatation with threaded expanders: 3 years follow-up and use of the technique in complex cases. Int J of Oral Implantol & Res; 2012;3(3):138
- 122. Langer B, Langer L, Herrmann I, Jorneus L.**
The wide fixture: a solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. Part 1.
Int J Oral Maxillofac Implants. 1993;8(4):400–8.
- 123. Bersani E, Coppede AR, de Paula Pinto Prata HH.** Immediate loading of implants placed in fresh extraction sockets in the molar area with flapless and graftless procedures: a case series.
Int J Periodonti Restora Dent. 2010 Jun;30(3):291–9.
- 124. Prosper L, Crespi R, Valenti E, Cappare P, Gherlone E.**
Five-year follow-up of wide-diameter implants placed in fresh molar extraction sockets in the mandible: immediate versus delayed loading.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2010 May 1;25:607–12.
- 125. Schincaglia GP, Marzola R, Fazi Giovanni G, Scapoli Chiara C, Scotti R.**
Replacement of mandibular molars with single-unit restorations supported by wide-body implants: Immediate versus delayed loading. A randomized controlled study.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2008 May ;23:474–80.
- 126. Güncü MB, Aslan Y, Tümer C, Güncü GN, Uysal S.**
In-patient comparison of immediate and conventional loaded implants in mandibular molar sites within 12 months.
Clin Oral Implants Res. 2008 Apr;19(4):335–41.
- 127. Meloni SM, De Riu G, Pisano M, De Riu N, Tullio A.**
Immediate versus delayed loading of single mandibular molars. One-year results from a randomised controlled trial.
Eur J Oral Implantol. 2012;5(4):345–53.

- 128. Galli F, Capelli M, Zuffetti F, Testori T, Esposito M.**
Immediate non-occlusal vs. early loading of dental implants in partially edentulous patients: a multicentre randomized clinical trial. Peri-implant bone and soft-tissue levels.
Clin Oral Implants Res. 2008 Jun;19(6):546–52.
- 129. Donati M, La Scala V, Billi M, Di Dino B, Torrisi P, Berglundh T.**
Immediate functional loading of implants in single tooth replacement: a prospective clinical multicenter study.
Clin Oral Implants Res. 2008 Aug;19(8):740–8.
- 130. Guruprasada, Thapliyal GK, Pawar VR.**
A comparative analysis of periimplant bone levels of immediate and conventionally loaded implants.
Med J Armed Forces India. 2013 Jan;69(1):41–7.
- 131. Turkyilmaz I, Avci M, Kuran S, Ozbek EN.** A 4-year prospective clinical and radiological study of maxillary dental implants supporting single-tooth crowns using early and delayed loading protocols. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2007 Dec;9(4):222–7.
- 132. Blaeser B.**
A report of immediate molar implant placement.
Alpha Omegan. 2014;107(2):34–6.
- 133. Hamouda NI, Mourad SI, El-Kenawy MH, Maria OM.**
Immediate implant placement into fresh extraction socket in the mandibular molar sites: a preliminary study of a modified insertion technique.
Clin Implant Dent Relat Res. 2015 Jan;17 (Suppl) 1:e107-116.
- 134. Fugazzotto PA.**
Implant placement at the time of maxillary molar extraction: technique and report of preliminary results of 83 sites.
J Periodontol. 2006 Feb;77(2):302–9.
- 135. Levin L, Laviv A, Schwartz-Arad D.**
Long-term success of implants replacing a single molar.
J Periodontol. 2006 Sep;77(9):1528–32.
- 136. Acocella A, Bertolai R, Sacco R.**
Modified insertion technique for immediate implant placement into fresh extraction socket in the first maxillary molar sites: a 3-year prospective study.
Implant Dent. 2010 Jun;19(3):220–8.
- 137. Tallarico M, Khanari E, Pisano M, Gatti F, Meloni SM.**
Molar replacement with 7 mm-wide diameter implants: to place the implant immediately or to wait 4 months after socket preservation? ^[1]1 year after loading results from a randomised controlled trial.
Eur J Oral Implantol. 2017;10(2):169–78.

- 138. Tallarico M, Khanari E, Pisano M, De Riu G, Tullio A, Meloni SM.**
Single post-extractive ultra-wide 7 mm-diameter implants versus implants placed in molar healed sites after socket preservation for molar replacement: 6-month post-loading results from a randomised controlled trial.
Eur J Oral Implantol. 2016;9(3):263–75.
- 139. Levine RA, Ganeles J, Jaffin RA, Clem DS, Beagle JR, Keller GW.**
Multicenter retrospective analysis of wide-neck dental implants for single molar replacement.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2007 Oct;22(5):736–42.
- 140. Rao W, Benzi R.**
Single mandibular first molar implants with flapless guided surgery and immediate function: preliminary clinical and radiographic results of a prospective study.
J Prosthet Dent. 2007 Jun;97(6 Suppl):S3–14.
- 141. Trisi P, Lazzara R, Rebaudi A, Rao W, Testori T, Porter SS.** Bone-implant contact on machined and dual acid-etched surfaces after 2 months of healing in the human maxilla. *J Periodontol.* 2003 Jul;74(7):945–56.
- 142. Grandi T, Garuti G, Guazzi P, Tarabini L, Forabosco A.**
Survival and success rates of immediately and early loaded implants: 12-month results from a multicentric randomized clinical study.
J Oral Implantol. 2012 Jun;38(3):239–49.
- 143. Lin G-H, Chan H-L, Bashutski JD, Oh T-J, Wang H-L.**
The effect of flapless surgery on implant survival and marginal bone level: a systematic review and meta-analysis.
J Periodontol. 2014 May;85(5):91-103.
- 144. Belser UC, Grütter L, Vailati F, Bornstein MM, Weber H-P, Buser D.**
Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores.
J Periodontol. 2009 Jan;80(1):140–51.

DOLLO (Marc). – Les protocoles de mise en charge en implantologie : analyse de la littérature – 69 f. ; ill. ; tabl. ; 142 ref. ; 30 cm (Thèse : chir . Dent ; Nantes ; 2018)

RESUME :

L'implantologie moderne permet au praticien de pouvoir choisir dans certaines situations cliniques entre une livraison de la prothèse dans un délai post-chirurgical très court, avant l'obtention de l'ostéointégration, ou au bout de plusieurs mois, lorsque cette dernière est assurée. L'objectif de notre revue de la littérature est de comparer ces deux techniques en s'intéressant aux taux de survie implantaire, succès prothétique, perte osseuse marginale et à l'esthétique comme témoin de la performance et de la prédictibilité de ces techniques. Notre analyse a porté sur les différentes catégories d'édentement des patients. Cette recherche a démontré, à moyen terme, l'absence de différence significative sur l'ensemble des critères entre la mise en charge immédiate et la mise en charge différée quel que soit l'édentement. Dans la phase précoce post-chirurgicale, la mise en charge immédiate améliore le confort des patients, l'esthétique et réduit le temps de traitement global. Cependant cette technique est plus complexe et nécessite une sélection rigoureuse des patients ainsi qu'une parfaite maîtrise sur le plan chirurgical.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT

Implantologie

MOTS CLES MESH:

Implant dentaire / Dental implant

Prothèse dentaire / Dental prosthesis

Mise en charge / Weight bearing

Pose d'implant dentaire / Dental implantation

Pose immédiate d'implant dentaire / Immediate dental implant loading

JURY

Président : Professeur AMOURIQ Y.

Assesseur : Docteur OUVRARD P.

Assesseur : Docteur KIMAKHE S.

Directeur : Professeur LE GUEHENNEC L.

ADRESSE DE L'AUTEUR

34 Bis rue d'Aubervilliers - 75019, Paris
marcdollo44@hotmail.fr