

La prothèse complète mandibulaire stabilisée par un seul implant : revue de littérature

Alix Wong

▶ **To cite this version:**

Alix Wong. La prothèse complète mandibulaire stabilisée par un seul implant : revue de littérature. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-01934888

HAL Id: dumas-01934888

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01934888

Submitted on 26 Nov 2018

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

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

Université de Bordeaux
Collège des Sciences de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2018 N° 56

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par Alix WONG

Né le 26 Novembre 1991 à PAPEETE Tahiti Polynésie Française

Le 19 Novembre 2018

La prothèse complète mandibulaire stabilisée par un seul implant : revue de littérature

Directeur de thèse

Docteur COUTANT Jean-Christophe

Membres du Jury

Président	Mme V. DUPUIS	Professeur des Universités
Directeur	M. J-C. COUTANT	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur	Mme O.LAVIOLE	Maître de Conférences des Universités
Assesseur	M. Y. LAUVERJAT	Maître de Conférences des Universités

UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ
15/06/2018

Président	M. TUNON DE LARA Manuel
Directeur de Collège des Sciences de la Santé	M. PELLEGRIN Jean-Luc

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

Directrice	Mme BERTRAND Caroline	58-01
Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale	Mme ORIEZ-PONS Dominique	58-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M. FRICAIN Jean-Christophe	57-01
Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales	M. LASSERRE Jean-François	58-01

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèses	58-01
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Sylvain	CATROS	Chirurgie orale	57-01
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèses	58-01
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux	58-01
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie orale	57-01

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale	56-02
Mme	Cécile	BADET	Biologie orale	57-01
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Michel	BARTALA	Prothèses	58-01
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Christophe	BOU	Prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale	56-02
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie orale	57-01
M.	Jacques	COLAT PARROS	Fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux	58-01
M,	Jean-Christophe	COUTANT	Fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux	58-01
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Raphael	DEVILLARD	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01
M.	Emmanuel	D'INCAU	Prothèses	58-01
M.	Dominique	GILLET	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèses	58-01
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèses	58-01
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie orale	57-01
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèses	58-01
Mme	Dominique	ORIEZ	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01
M.	Jean-François	PELI	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01

M.	Philippe	POISSON	Prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale	56-02
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Biologie orale	57-01
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Biologie orale	57-01
M.	Eric	VACHEY	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01

ASSISTANTS

Mme	Audrey	AUSSEL	Fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux	58-01
Mme	Mathilde	BOUDEAU	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01
M.	Wallid	BOUJEMAA AZZI	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01
Melle	Camille	BOULÉ-MONTPEZAT	Odontologie pédiatrique	56-01
Melle	Anaïs	CAVARÉ	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Hubert	CHAUVEAU	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01
M.	Mathieu	CONTREPOIS	Prothèses	58-01
Mme	Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Pierre-Adrien	DECAUP	Fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux	58-01
Mme	Sèverine	DESCAZEAUX	Fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux	58-01
M.	Cédric	FALLA	Prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale	56-02
Mme	Mathilde	FENELON	Chirurgie orale	57-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme	Agathe	GREMARE	Biologie orale	57-01
M.	Mickaël	HYVERNAUD	Prothèses	58-01
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01
M.	Adrien	LASTRADE	Prothèses	58-01
M.	Emmanuel	MASSON-REGNAULT	Chirurgie orale	57-01
Mme	Marie	MÉDIO	Orthopédie dento-faciale	56-01
Mme	Aude	MENARD	Prothèses	58-01
Mme	Meryem	MESFIOUI	Parodontologie	57-01
M.	Ali	NOUREDDINE	Prothèses	58-01
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Antoine	POPELUT	Parodontologie	57-01
Mme	Charlotte	RAGUENEAU	Prothèses	58-01
Mme	Noëlla	RAJONSON	Prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale	56-02
M.	Thibaut	ROULLAND	Prothèses	58-01
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèses	58-01
Mme	Audrey	SAY LIANG FAT	Prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale	56-02
Mme	Sophia	ZIANE	Dentisterie restauratrice, endodontie	58-01

A notre Présidente de thèse

Madame le Professeur Véronique DUPUIS

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Prothèses 58-01

Je vous remercie d'avoir accepté de présider ma thèse. Veuillez trouver par ce travail le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Directeur de thèse

Monsieur le Docteur Jean-Christophe COUTANT

Maître de conférence des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux 58-01

Je vous remercie sincèrement de m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse.
Merci de m'avoir fait confiance tout au long de ce travail. Les années hospitalières passées à vos côtés auront été riches d'enseignements.
Veuillez trouver ma plus sincère reconnaissance.

A notre Rapporteur de thèse

Madame le Docteur Odile LAVIOLE

Maître de conférence des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Prothèses 58-01

Je vous remercie d'avoir accepté de participer à ma thèse. Nous espérons avoir été à la hauteur de vos attentes et vous prions de trouver à travers ce travail, l'expression de notre profonde estime et de notre sincère gratitude.

A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Yves LAUVERJAT

Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Parodontologie 57-01.

Je tiens à vous remercier d'avoir accepté de participer au jury de ma thèse.
Veuillez trouver au travers de ce travail l'expression de mon respect le plus profond.

Remerciement.

A ma Famille :

A ma Maman, mon soutien le plus précieux. La personne qui a toujours cru en moi. Ma motivation première. Je ne travaillais pas que pour moi, mais aussi pour toi. Je ne voulais pas trahir cette confiance que tu me donnais, je voulais que tu sois fière. Cela me boostais et me donnais des forces. C'est pourquoi je te dédie cette thèse. Du fond du cœur merci !

A mon Père, Tu n'as pas souvent été présent, mais je garde quand même de bon souvenir, des moments de joie et de rigolade.

A Philippe et Sonia : Je vous suis très reconnaissant de m'avoir accueilli chez vous pendant ma première année de médecine. Vous m'avez accueilli sans hésiter et vous avez fait en sorte que je sois dans un environnement sain et propice au travail malgré les évènements de cette année là.

A ma Popo. Merci Popo pour ton soutien, même si tu es à l'autre bout de la terre je sais que tu penses à moi.

A tatie Romi. Merci pour ton soutien logistique pendant toutes ces années.

A Mes grands oncles et tantes d'Amérique : Jules, William et Dolores WONG. Je vous suis très reconnaissant de m'avoir donné une chance de poursuivre mon cursus. Ce travail est l'aboutissement de mes études. Veuillez trouver dans cette thèse le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

A Marie et Robert : Merci pour votre gentillesse et votre hospitalité à mon égard. C'est toujours un plaisir de venir vous voir. Un grand merci à toi Robert d'être descendu à bordeaux avec Jules pour m'aider a trouvé mon premier appartement en France en tant qu'étudiant en dentaire.

A mes amis

A notre Crew, les G5 Fanny, Lydie, Alexa, Marine et Penelope et les B4 Alfred, Sicouille, Besson, et Jean L. Merci pour tous ces bon moments passés avec vous. Les sorties ski, bateau, les trips, les déménagements. Mais aussi les entrainements de tp de morpho qu'on faisait dans la « grotte », les entrainements de CSCT à la coloc du cours d'Albret. Les années sont passées trop vite grâce à vous. J'espère qu'on restera toujours en contact dans le futur.

Spéciale dédicace à mes deux frangins faamu Alfred et Sicard. Merci les bops pour les délires, les trips (skate, surf, wake) les parties de Zombard en P2. J'ai plein de souvenir trop méga !!! Avec vous j'ai pu m'ouvrir d'avantage, et être moins coincé ! SOUWII !

A Nina Richolley, ma super binôme qui m'a chouchouté pendant ma première année d'externat, grâce à toi la transition entre la théorie et la clinique s'est faite en douceur.

A Anne Laure ma collègue tinito merci d'avance pour tes cours de CES haha !!

A Rahiti, une amie qui m'est chère. Je regrette qu'on se soit perdu de vu pendant les années de dentaire. Je passerai te voir dans ton cabinet flambant neuf à Raiatea.

Au bon Sohier, mon collègue d'entrainement du semi marathon. Ca y est les choses sérieuses commencent pour toi cette année. Si jamais t'as besoin d'un conseil je serai là!

A Florian Piteu le boss des boss, merci pour toutes tes remarques et conseils, à la fois pour ma clinique et pour ma thèse. « un petit café ? »

A Adrien alias Lulu, on s'est vraiment connu à Clermont city! Le destin fait bien les choses, quand on perd quelque chose derrière on en gagne une autre. Merci pour ta présence dans ces moments difficiles de ma life, pour tes conseils (pour le boulot, pour les relations humaines…) et maururu pour cette coloc à la Reunion : Rick and Morty, one punch, le petit training, avec le petit cot maison healthy. C'était le DREAM!!! PICKLE RICK !!!!!

A Uto le Bonobo, né le même jour que moi. Méga les années passées avec toi. Tu m'as aidé à m'épanouir et pour cela je te remercie. Thanks aussi pour cette affection que je sens a chaque fois que l'on se voit. J'espère que l'on restera toujours ami.

A tous mes autres collègues, Frants, Brice G, Veuch, Amaury, Temoana, Alexandre Morin, Thienpont, Séléna, Léa, Sonia, Julie O. Et à tous les autres que je ne cite pas mais que je n'oublie pas.

« *Un travail acharné vient à bout de tout* » Ambroise Paré, chirurgien. (1510-1590).

« *Stay Focus, Pas Dormir* » Kranieux, Kaina des Marquises.

Sommaire

SOMMAIRE **8**

INTRODUCTION **14**

1 GENERALITES SUR LA PROTHESE COMPLETE MANDIBULAIRE ET L'IMPLANTOLOGIE **16**

1.1 Examen clinique en prothèse complète mandibulaire **16**

1.1.1 La composante psychologique 16

1.1.1.1 La personnalité du patient 16

- Le philosophe 16
- Le suspicieux 16
- L'agressif 16
- L'indifférent 16
- L'anxieux 16

1.1.1.2 La conception causale de la maladie 17

1.1.2 La composante physique 17

1.1.2.1 L'examen général 17

- L'âge du patient 17
- L'état de santé général du patient: 17
- *Les affections oculaires et articulaires* 17
- *Les affections neurologiques* 17

1.1.2.2 L'examen exo buccal 17

- Le visage 17
- Les tissus mous 18

1.1.2.3 L'examen endobuccal 18

- L'examen visuel évalue. 18

- *La palpation* 18
- Les organes périphériques 19

1.2 Impératif de l'équilibre prothétique 19

1.2.1 La rétention 19

1.2.1.1 Des facteurs physiques 19

1.2.1.2 Des facteurs neuromusculaires 20

1.2.1.3 Des facteurs anatomiques 20

1.2.2 La stabilisation 20

1.2.3 La sustentation 20

1.2.3.1 Sustentation quantitative 20

1.2.3.2 Sustentation qualitative 20

1.2.4 Notion de dualité tissulaire 21

1.3 L'apport de l'implantologie 22

1.3.1 Généralité 22

1.3.1.1 Définition 22

1.3.2 Les différentes étapes biologiques menant à l'ostéointégration 22

1.3.2.1 Apposition d'os immature 22

- Par ostéogénèse de contact 22
- Par ostéogénèse à distance 23

1.3.2.2 Adaptation de la masse osseuse à la charge 23

1.3.2.3 Intégration fonctionnelle 23

1.3.3 Perte de l'implant 23

1.3.3.1 Echec implantaire primaire 23

- Echauffement osseux lors de la chirurgie. 23
- Compression osseuse 24
- Stabilité primaire insuffisante 24

1.3.3.2 Echec implantaire secondaire 24

- Origine infectieuse 24
- Origine biomécanique 24

1.3.4 Principe chirurgicaux à la pose d'implants 24

1.3.4.1 Dans le plan vestibulo-lingual 24

1.3.4.2 Dans le plan corono-apical 25
1.4 La physiologie osseuse 25
1.4.1 Les différentes typologies osseuses 25
1.4.2 Résorption osseuse induite par l'édentement 25
1.5 Anatomie de la région symphysaire 26
1.5.1 Support osseux 26
1.5.1.1 La face antéro latérale 26
1.5.1.2 La face postérieure 27
1.5.1.3 Le bord inférieur 27
1.5.1.4 Le bord supérieur 27
1.5.2 Environnement anatomique 27
1.5.2.1 Le pédicule incisif 27
1.5.2.2 L'artère submentale 27
1.5.2.3 L'artère sub linguale 27
1.6 Implantologie et prothèse amovible complète mandibulaire 28
1.6.1 Indications et contre indications générales 28
1.6.1.1 Les indications 28
1.6.1.2 Contre indications générales 28
1.6.1.3 Les différents types d'attachements utilisés en PACSI 28
2 MATERIEL ET METHODE 30
2.1 Contexte 30
2.2 Schéma d'étude 30
2.3 Définition des mots clefs 30
2.4 Stratégie de recherche 31
2.5 Critères d'inclusions/ d'exclusions 31
2.6 Sélections des articles 32
2.7 Résultats 32
3 RESULTATS 55
3.1 Aspect prothétique 55
3.1.1 La rétention 55

3.1.1.1 Pour la PACSI à deux implants 55
3.1.1.2 Pour la PACSI à un implant 55
3.1.1.3 Synthèse 55
3.1.2 La stabilité 56
3.1.2.1 Pour la PACSI à deux implants 56
3.1.2.2 Pour la PACSI à un implant 56
3.1.2.3 Synthèse 56
3.1.3 La sustentation 57
3.1.3.1 Pour la PACSI à deux implants 57
3.1.3.2 Pour la PACSI à un implant 57
3.1.3.3 Synthèse 57
3.1.4 La maintenance 57
3.1.4.1 Pour la PACSI à deux implants 57
3.1.4.2 Pour la PACSI à un implant 58
3.1.4.3 Synthèse 58
3.2 Aspect chirurgical 59
3.2.1 Survie implantaire 59
3.2.1.1 Pour la PACSI à deux implants 59
3.2.1.2 Pour la PACSI à un implant 59
3.2.1.3 Synthèse 59
3.2.2 Complications 60
3.2.2.1 Pour la PACSI à deux implants 60
- Les atteintes hémorragiques 60
- Les atteintes sensitives 60
- Les fractures 60

3.2.2.2 Pour la PACSI à un implant 60
3.2.2.3 Synthèse 61
3.3 Biomécanique des liaisons attachement/implant et implant/os 61
3.3.1 Efforts exercés sur le ou les attachement(s) 61
3.3.1.1 Pour la PACSI à deux implants 61
3.3.1.2 Pour la PACSI à un implant 62

3.3.1.3 Synthèse 62
3.3.2 Transmission des forces sur l'os alvéolaire 62
3.3.2.1 Pour la PACSI à deux implants 62
3.3.2.2 Pour la PACSI à un implant 63
3.3.2.3 Synthèse 63
4 DISCUSSION 64
CONCLUSION 68
BIBLIOGRAPHIE 69

Liste des abréviations :

PAC : Prothèse amovible complète.

PACSI : Prothèse amovible complète stabilisée par des implants.

Introduction

L'édentement complet affecte encore aujourd'hui une grande proportion de la population mondiale. Actuellement en France, un tiers des plus de 65 ans serait complètement édenté (1). Avec les progrès de la médecine qui allonge l'espérance de vie des individus nous pouvons supputer que le nombre de personnes édentées s'amplifiera proportionnellement. La prothèse complète permet ainsi de donner une solution à ces patients en leur permettant de restituées esthétique et fonctions d'antan. Cependant la réalisation de ce type de prothèses reste complexe pour le praticien et après plusieurs années, un certain inconfort, dû au manque de rétention et de stabilité, se fait sentir par les patients.

L'arrivée de l'implantologie dans les années 80 a permis de faire évoluer les traitements (2) et de proposer aux patients une prothèse complète stabilisée par des implants afin de gagner en rétention et stabilité. Cependant, le nombre d'implants nécessaire à la confection d'une PAC mandibulaire n'était pas clairement établi et faisait débat auprès des cliniciens. En effet, en fonction de la morphologie mandibulaire et de la préférence de conception prothétique de chacun, le nombre d'implants posés pour stabiliser une PAC mandibulaire variait de 2 à 6 implants (3). Ainsi, en 2002 lors d'une conférence qui se tenait à l'université de McGill à Montréal, un groupe d'experts en la matière a démontré qu'un minimum de deux implants améliorait significativement la satisfaction globale des patients par rapport à une prothèse conventionnelle. A la suite de cette conférence, un consensus était né: la prothèse complète stabilisée par deux implants est le traitement de référence à proposer aux patients édentés (4). Néanmoins cette nouvelle thérapeutique restait, pour les patients, difficile d'accès d'un point de vue financier car le coût de ce nouveau traitement était en moyenne deux fois plus cher que pour une prothèse conventionnelle (5).

Afin de démocratiser les traitements proposés aux patients, les cliniciens remirent au goût du jour une ancienne thérapeutique, celle de l'utilisation d'un seul implant afin de stabiliser une prothèse complète.

Développé pour la première fois par Cordioli en 1997, son objectif était d'améliorer la rétention des prothèses de patients très âgés ayant une mandibule fortement résorbée avec le temps (6). Aujourd'hui, les résultats de ce concept sont très prometteurs et permettent d'une part un coût financier moins important que celui de la prothèse complète stabilisée par deux implants et donc un plus grand nombre de patients peuvent bénéficier de cette technique et d'autre part de revoir à la baisse le nombre d'implants nécessaires à la stabilisation d'une prothèse complète remettant en cause le consensus établit en 2002.

L'objectif de ce travail est de réaliser une revue systématique de la littérature afin d'évaluer la fiabilité et la reproductibilité de cette nouvelle prothèse tant sur le plan prothétique que chirurgical.

Ainsi dans une première partie nous aborderons des généralités concernant la prothèse complète mandibulaire et l'implantologie.

Ensuite nous comparerons la prothèse complète stabilisée par un implant avec le «gold standard» actuel.

Enfin, nous discuterons dans une dernière partie de l'intérêt clinique et des limites de ce nouveau concept.

1 Généralités sur la prothèse complète mandibulaire et l'implantologie

1.1 Examen clinique en prothèse complète mandibulaire

La confection de prothèse complète fait appel à un examen clinique rigoureux et complexe faisant intervenir deux éléments majeurs indispensables à l'élaboration d'un plan de traitement : ces éléments sont d'ordre :psychologique et physique (7).

1.1.1 *La composante psychologique*

Cette composante est essentielle afin de pouvoir cerner les attentes du patient.

1.1.1.1 *La personnalité du patient*

House (1937) a proposé une classification des patients vis-à-vis des soins dentaires et prothétique. Ainsi on retrouve:

- Le philosophe

C'est le patient avec le meilleur état d'esprit pour accepter une prothèse complète. Il est généralement calme, rationnel. Les informations données permettent au patient d'accepter facilement les propositions thérapeutiques. Il s'implique et organise son emploi du temps.

- Le suspicieux

Il possède toutes les qualités du patient philosophe, mais requiert beaucoup plus d'attention et de soins. Ainsi, il veut connaitre tous les détails de chaque temps opératoire.

- L'agressif

Ce type de patient est généralement instable, non coopérant, craintif. Il semble impatient, exprime des demandes impossibles à satisfaire. Le pronostic de succès est limité avec ce type de patient.

- L'indifférent

Le patient est apathique, il n'est en aucun cas concerné par le traitement et sa coopération est passive. Pour ce patient, le pronostic de succès est limité également.

- L'anxieux

La peur et l'anxiété sont les éléments qui guident le comportement du patient. Bien que le traitement ne soit pas douloureux, il est désagréable.

1.1.1.2 *La conception causale de la maladie*

Cet aspect de l'anamnèse est très révélateur de l'état d'esprit du patient. Il consiste à lui faire expliquer les évènements ou circonstances qui l'on conduit à cet état. On retrouve généralement deux types d'explications mettant en évidence la notion de responsabilité à laquelle s'ajoute celle de culpabilité (7):

D'une part l'état du patient lui est totalement imputable, il est responsable et s'excuse des problèmes posés et d'autre part, le patient n'est en aucun cas responsable, reportant la responsabilité au praticien précédent.

1.1.2 *La composante physique*

1.1.2.1 *L'examen général*

- L'âge du patient

La prise en compte des difficultés liées à l'âge, des différentes affections et des effets secondaires de la pharmacopée prescrite est capitale dans l'établissement du plan de traitement (8).

- L'état de santé général du patient:

Certaine pathologie peuvent influencer sur le pronostic du traitement :

- *Les affections oculaires et articulaires*

Elles peuvent induire un contrôle d'hygiène difficile.

- *Les affections neurologiques*

Certains troubles du mouvement comme la dystonie, dyskinésie et la maladie de parkinson peuvent rendre difficile l'élaboration de la future prothèse complète. Ces pathologies peuvent avoir des conséquences sur la stabilité et la rétention de la future prothèse en compromettant son pronostic et sa bonne intégration par le patient.

1.1.2.2 *L'examen exo buccal*

- Le visage

De face, le visage peut être symétrique, asymétrique de forme carrée, ronde allongée. Conjointement, l'évaluation de la hauteur des étages moyen et inférieur du visage permet d'apprécier de manière rapide la dimension verticale d'occlusion fixée par les dents naturelles restantes ou des prothèses existantes (8).

De profil, le visage peut être convexe, concave, rectiligne, le type facial hyperdivergent, mésodivergent ou brachycéphale.

- Les tissus mous

Ils jouent un rôle capital dans la rétention et la stabilité des prothèses. Le tonus musculaire s'affaiblit chez les personnes âges ou édentés de longue date ce qui provoque une diminution de la rétention. Chez les patients plus jeunes, le tonus musculaire des muscles masticateurs et des muscles de l'expression favorise de manière directe et indirecte la rétention (8).

1.1.2.3 *L'examen endobuccal*

Cet examen est conduit en trois temps: visuel, palpation et du jeu musculaire fonctionnel (7,8).

- L'examen visuel évalue.

➢ *La forme de l'arcade*

Elle peut être ovalaire, triangulaire, symétrique ou asymétrique.

➢ *Les crêtes*

Elles peuvent être hautes, résorbées voir négatives. Dans ce dernier cas, les reliefs osseux sont quasi inexistants. C'est une situation défavorable et déstabilisante pour la prothèse. Elle va reposer essentiellement sur des structures musculaires mobiles: Du coté lingual, sur les caroncules linguaux et du coté vestibulaire, sur l'orbiculaire des lèvres inférieures.

➢ *Les trigones rétromolaires*

Ce sont des structures triangulaires plus ou moins résistantes, recouvertes d'un épithélium fin.

➢ *L'aspect des tissus*

Les tissus de recouvrement sont examinés pour en déterminer les aspects physiologiques ou pathologiques.

- *La palpation*

➢ *Le sommet des crêtes*

On utilisera la pulpe du doigt pour déterminer les caractéristiques de la muqueuse de recouvrement, l'idéal étant une muqueuse ferme et adhérente sur l'ensemble de l'arcade. La présence de reliefs d'épines osseuses saillantes doit être détectée. Distalement, l'examen se termine par l'évaluation des trigones rétromolaires.

➢ *Le côté lingual*

On regardera les épines du génioglosse pour en déterminer la hauteur. En cas de forte résorption, elles peuvent se situer sur le sommet de la crête, les éventuels tori mandibulaire et les lignes mylohyoïdiennes pouvant être saillantes, irrégulières ou lisses.

➢ *Le côté vestibulaire*

Dans la région antérieure, les deux éminences osseuses para-sagittales sont recherchées. Latéralement, l'émergence du nerf alvéolaire inférieur est déterminée, son degré de sensibilité est évalué par pression digital.

- Les organes périphériques

➢ *La langue*

C'est l'élément le plus important dans la rétention et la stabilité de la prothèse mandibulaire. Des langues basses et larges assurent une bonne rétention de la prothèse mandibulaire alors que des langues étroites, en position rétractée ne favorisent pas la rétention prothétique.

➢ *Les lèvres*

La position, le volume, le tonus et la longueur des lèvres contribuent ou non à la stabilité de la prothèse. L'orientation de la lèvre inférieure au repos et lors de l'ouverture doit être analysée. Elle conditionne l'orientation du bourrelet du porte empreinte, puis du montage des dents.

➢ *La salive*

C'est un élément à apprécier en quantité et en qualité (viscosité) pour en déduire des impératifs au stade des empreintes (choix et technique du matériau) et du pronostic fonctionnel (rétention).

1.2 Impératif de l'équilibre prothétique

1.2.1 *La rétention*

C'est le phénomène qui s'oppose aux forces verticales qui tendent à déplacer la prothèse de ses surfaces d'appui. Elle contribue au confort psychologique du patient (9).

Différents facteurs interviennent dans la rétention (7,10,11):

1.2.1.1 *Des facteurs physiques*

Avec les phénomènes d'interfaces entre le fluide salivaire et l'intrados de la prothèse (adhésion, cohésion, viscosité, capillarité).

1.2.1.2 *Des facteurs neuromusculaires*

Les muscles de la cavité buccale augmentent la rétention de la prothèse par leurs poids (rétention passive) mais aussi lors du déplacement de la prothèse par contractions réflexes afin de stabiliser celle-ci (rétention active).

1.2.1.3 *Des facteurs anatomiques*

L'exploitation de petites contre dépouilles est possible grâce à la résilience des tissus muqueux.

1.2.2 *La stabilisation*

C'est le phénomène qui s'oppose aux forces latérales et aux mouvements de rotation de la prothèse quand celle-ci est en fonction. Elle contribue au confort physiologique du patient (12).

Elle découle de la morphologie des crêtes en hauteur et en largeur mais aussi de l'orientation des fibres musculaires et de l'équilibre qui s'établit entre les pressions linguales et vestibulaires.

Pour finir des paramètres occlusaux comme l'orientation du plan occlusal, la morphologie et le type de montage réalisé ont un impact sur la stabilisation d'une prothèse complète.

1.2.3 *La sustentation*

C'est le phénomène qui s'oppose aux forces verticales qui tendent d'enfoncer la prothèse des surfaces d'appui. Elle joue un rôle dans la longévité de la prothèse (13).

Il existe deux types de sustentations (8):

1.2.3.1 *Sustentation quantitative*

C'est l'étendue de la surface d'appui muqueux disponible sans interférer avec les organes para-prothétiques.

1.2.3.2 *Sustentation qualitative*

Ce sont les surfaces d'appui les plus favorable, une muqueuse lisse, ferme et adhérente permettant de supporter les forces masticatoires et occlusales et de décharger les zones néfastes susceptibles de déstabiliser la prothèse comme les crêtes flottantes, les raphés médian, les torus…

L'obtention et le respect de la triade de Housset contribue à la bonne intégration de la prothèse et conditionne son succès (9,12,13).

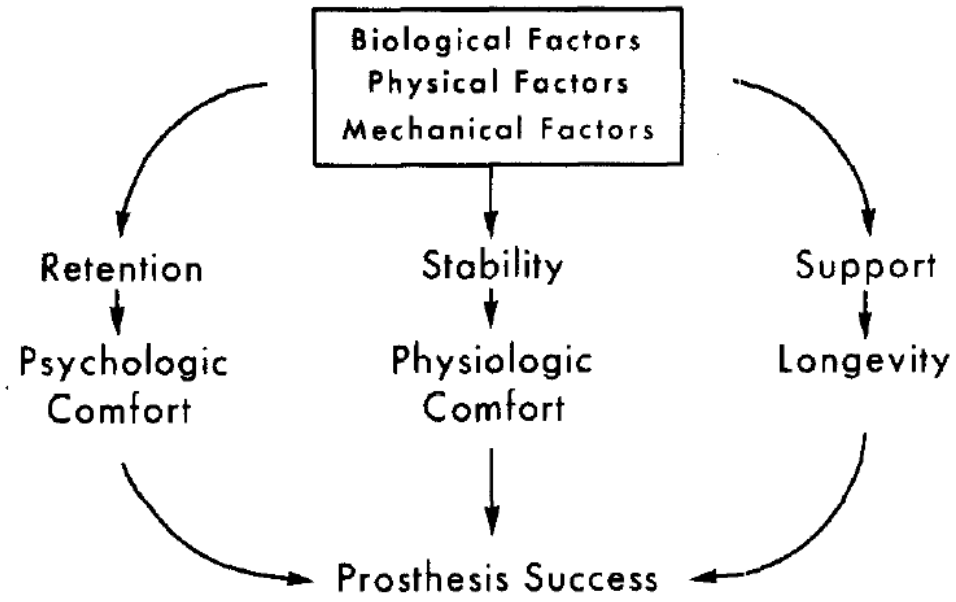


figure 1 : Le respect de la triade de Housset conditionne le succès de la prothèse(9).

1.2.4 *Notion de dualité tissulaire*

Un nouveau paramètre est à prendre en compte lors de l'élaboration d'une pacsi que l'on ne retrouve pas en prothèse complète traditionnelle c'est la dualité tissulaire (14,15).

En effet, en prothèse complète supra implantaire, la prothèse repose à la fois sur les implants et sur le tissu ostéomuqueux qui n'ont pas la même amplitude de déplacement axial face à un effort. Lorsqu'un implant est ostéo-intégré, celui-ci est fixé dans l'os. Son déplacement axial résulte donc en réalité de la déformation élastique de l'os péri-implantaire sous une contrainte. Il est de l'ordre de 4 micromètres alors que le déplacement du tissu muqueux varie entre 0,4 et 2mm. Cette différence de dépressibilité provoque un mouvement nocif de rotation de la prothèse autour de l'axe formé par les implants lorsque celle-ci est en fonction, ce qui peut nuire à la pérennité de la prothèse.

Cette notion de dualité tissulaire devra être prise en compte afin d'en limiter les effets lors de l'élaboration de la prothèse complète. Certaines étapes clés comme la prise d'empreinte anatomo-fonctionnelle, le choix du système d'attachement utilisé permettant un jeu axial ou angulaire ainsi qu'une répartition homogène des points d'occlusions vont permettre une bonne intégration de la pacsi (15).

1.3 L'apport de l'implantologie

1.3.1 *Généralité*

C'est l'équipe de Branemark qui, en implantant des implants sur des chiens, bousculèrent les principes de l'implantologie (16).

A la suite de cette expérimentation, ils montrèrent que la pérennité d'un implant passait par un contact direct sans interposition fibreuse entre l'os et l'implant. Ils donnèrent une définition à ce phénomène l'ostéointégration comme étant : « *une jonction anatomique et fonctionnelle directe entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant mis en charge.* »(17).

1.3.1.1 ***Définition***

Afin de bien comprendre les mécanismes de remodelage osseux autour de l'implant dentaire, il est nécessaire de rappeler quelques définitions (18).

Ostéogénèse de contact: se dit quand la néoformation osseuse autour de l'implant débute directement à partir de sa surface.

Ostéogénèse à distance: se dit quand la néoformation osseuse autour de l'implant ne débute pas directement à partir de sa surface car elle ne peut commencer qu'à partir de l'os adjacent préexistant.

Ostéoconduction: un matériau ou une surface sont dit ostéo-conducteurs quand ils conduisent à une ostéogénèse de contact.

Ostéo-induction: un matériau ou une surface sont dit osté-inducteurs quand ils induisent la néoformation de tissu osseux dans un environnement tissulaire non destiné à former de l'os.

1.3.2 *Les différentes étapes biologiques menant à l'ostéointégration*

Après la mise en place de l'implant, le tissu osseux va se modeler selon trois phases distinctes :(18)

1.3.2.1 ***Apposition d'os immature***

- Par ostéogénèse de contact

Les cellules ostéogéniques arrivent jusqu'à la surface implantaire grâce au réseau tridimensionnel de fibrine fixé à la surface implantaire. Elles la reconnaissent comme une surface stable qui continue leurs différenciations en ostéoblaste. Les ostéoblastes sécrètent alors un tissu ostéoïde contenant des fibres de collagènes, des ostéocytes d'une faible densité. Cette apposition continue de manière centrifuge (de la surface de l'implant vers l'os originel) et centripète (de l'os

originel en direction de la surface implantaire) afin d'assurer une immobilisation de l'implant dans la structure osseuse.

- Par ostéogénèse à distance

Lorsque les cellules ostéogéniques ne peuvent atteindre la surface implantaire du faite du faible ancrage des fibres à la surface implantaire. L'apposition osseuse se fera à partir de la surface osseuse adjacente la plus stable. Comme précédemment, ces cellules créeront un tissu ostéoïde en direction de l'implant

1.3.2.2 *Adaptation de la masse osseuse à la charge*

Au bout du deuxième mois, la structure de l'os se transforme en un os lamellaire plus élaboré avec une bande de fibre de collagène bien organisée renforçant la résistance. Cette structure peut aussi évoluer vers un os fibreux, intermédiaire entre l'os lamellaire et le tissu ostéoïde, avec des fibres de collagène sans orientation déterminée (18).

1.3.2.3 *Intégration fonctionnelle*

L'intégration fonctionnelle améliore la qualité osseuse par le remplacement du tissu osseux nécrotique ou initialement formé par de l'os lamellaire. Elle conduit à l'adaptation fonctionnelle de la structure osseuse à la charge en changeant la dimension et l'orientation des tissus.

1.3.3 *Perte de l'implant*

Chronologiquement, la non ostéo-intégration d'un implant peut se dérouler avant la mise en charge fonctionnelle et pendant la phase d'ostéo-intégration, ce sont les échecs implantaires primaires (19)

ou pendant la mise en charge fonctionnelle et maturation osseuse, ce sont les échecs implantaires secondaires (19).

1.3.3.1 *Echec implantaire primaire*

- Echauffement osseux lors de la chirurgie.

La mise en place d'un implant s'accompagne d'un échauffement osseux. Cet échauffement ne doit pas dépasser les 47° pendant une minute afin que la cicatrisation osseuse soit physiologique.

Une température supérieure à cette limite de 47° ou un temps supérieur à une minute, va provoquer une ostéolyse péri-implantaire conséquence d'une nécrose osseuse lors de la mise en place de l'implant (19,20).

- Compression osseuse

En fonction de la qualité osseuse, un sous forage et un serrage excessif de l'implant va entrainer une ischémie de la zone chirurgicale. Cela va empêcher la cicatrisation osseuse autour de l'implant qui se traduira alors par une ostéolyse osseuse (19).

- Stabilité primaire insuffisante

La stabilité primaire est définie comme étant le degré d'ancrage mécanique établi après la pose d'un implant. C'est un paramètre fondamental qui participe au succès de l'ostéo-intégration. Un manque de stabilité primaire engendre des mirco-mouvements persistants à l'interface os/implant. Lorsqu'ils sont trop importants, l'apposition osseuse autour de l'implant ne peut se faire ce qui conduit à une ostéolyse autour de l'implant synonyme d'échec implantaire (21,22).

1.3.3.2 *Echec implantaire secondaire*

- Origine infectieuse

L'inflammation des tissus péri-implantaires par suite d'une infection bactérienne peut être à l'origine d'une résorption osseuse. C'est la péri-implantite. Elle fait suite à la mucosite simple, inflammation gingivale réversible et sans atteinte de l'os. La cause principale est l'accumulation de plaque bactérienne due à un défaut d'hygiène. D'autres facteurs peuvent initier ce genre de pathologie comme les états de surfaces implantaires, les excès de ciment intrasulculaires et les défauts de constructions des prothèses (23).

- Origine biomécanique

La maitrise du concept occlusal implantaire est primordiale et est différent en fonction du type d'édentement. En effet, des contraintes excessives exercées sur l'implant induisent des micromouvements à l'interface os/implant qui excédent le seuil de tolérance aux micromouvements de la surface implantaire concernée. Il en résulte une résorption osseuse provoquant une mobilité de l'implant. Radiologiquement cela se manifeste par une cratérisation de l'os en forme de V autour de l'implant (24).

1.3.4 *Principe chirurgicaux à la pose d'implants*

Un volume minimal est nécessaire pour envisager la mise en place d'implants (18).

1.3.4.1 *Dans le plan vestibulo-lingual*

La distance minimale à respecter entre le bord de l'implant et le rebord du cortical vestibulaire ou palatin est de 2 mm (18).

1.3.4.2 *Dans le plan corono-apical*

A la mandibule, la hauteur osseuse nécessaire au-dessus du canal mandibulaire est égale à la longueur de l'implant plus 2mm de distance de sécurité au-dessus du plancher du canal où passe le paquet vasculo-nerveux (18).

1.4 La physiologie osseuse

1.4.1 *Les différentes typologies osseuses*

La classification de la qualité osseuse proposée par Lekholm et Zarb tient compte de la répartition entre os cortical et os spongieux. Elle va permettre d'établir une cartographie des différents types d'os retrouvés à la mandibule (25).

Os de type 1 : La mâchoire est composée presque entièrement d'un os compact homogène, localisé dans la région symphysaire.

Os de type 2 : Une couche épaisse d'os compact entoure un noyau d'os trabéculaire dense, localisé dans le secteur prémolaire maxillaire.

Os de type 3 : Une fine couche d'os cortical entoure un noyau d'os trabéculaire dense, localisé dans le secteur postérieur mandibulaire et antérieur maxillaire.

Os de Type 4 : Une fine couche d'os cortical entoure un noyau d'os trabéculaire de faible densité, localisé dans le secteur postérieur maxillaire.

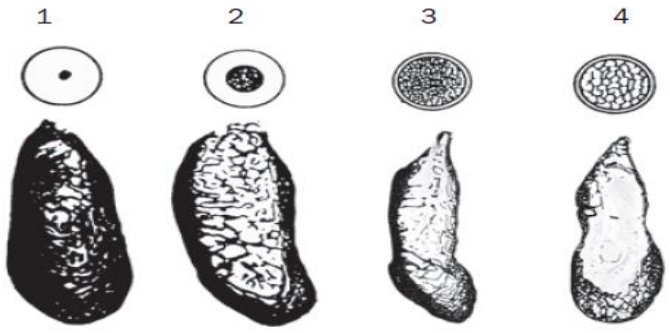


Figure 2 : Illustration des différentes densités osseuses selon Lekholm et Zarb (25).

1.4.2 Résorption osseuse induite par l'édentement

De manière générale à la mandibule la résorption est plus rapide du côté lingual. Le mouvement de résorption est centrifuge (18).

Une classification des différents stades de résorption alvéolaire a été proposée par Cawood et Howell (26):

Classe 1 : denté ;

Classe 2 : Crête alvéolaire en post-extraction ;

Classe 3 : Crête arrondie hauteur et largeur suffisante ;

Classe 4 : Crête en lame de couteau, hauteur suffisante, largeur insuffisante ;

Classe 5 : Crête plate, hauteur et largeur insuffisantes ;

Classe 6 : Crête concave avec perte d'os basal.



Figure 3 : Les différents stades de résorption alvéolaire selon Cawood et Howell (26).

1.5 Anatomie de la région symphysaire

Le segment osseux appartient au corps de la mandibule, son aspect général est celui d'un arc à concavité postérieur (27).

1.5.1 *Support osseux*

1.5.1.1 ***La face antéro latérale***

La face antéro latérale présente sur la ligne médiane, une crête verticale plus ou moins accusée: la symphyse mentonnière. Celle-ci représente le vestige de la suture de deux pièces primitives constituant la mandibule (27).

1.5.1.2 *La face postérieure*

De forme concave vers l'arrière, elle présente de chaque côté de la ligne médiane, un peu au dessus du bord inférieur, deux tubercules: les épines mentonières. Les deux épines supérieures donnent l'insertion aux muscles génio-glosses et les deux épines inférieures donnent l'insertion aux muscles génio-hyoidien (27).

1.5.1.3 *Le bord inférieur*

Il répond au rebord basilaire de la mandibule. Son épaisseur décroît régulièrement du point médian vers le foramen mentonnier où il atteint sa largeur minimale (27).

1.5.1.4 *Le bord supérieur*

Le bord supérieur est creusé par les alvéoles des dents. Son épaisseur est proche du diamètre vestibulo-lingual des dents concernées (27).

1.5.2 *Environnement anatomique*

1.5.2.1 *Le pédicule incisif*

Le pédicule mandibulaire se divise dans la région prémolaire et donne le pédicule mentonnier vers le foramen mentonnier et le pédicule incisif qui poursuit en avant son trajet dans le corps de la mandibule. Son diamètre est de l'ordre de 2mm à son origine et se réduit progressivement vers l'avant. Il est la plupart du temps plaqué contre la cortical interne et proche de la corticale basale. Il présente une distribution en chandelier dont les branches sont destinées aux dents (27).

1.5.2.2 *L'artère submentale*

Elle naît de l'artère faciale dans la loge submandibulaire. Elle chemine dans l'angle formé par la face inféro-latérale du muscle mylo-hyoidien et la face médiale du corps de la mandibule. Dans la portion antérieure de la loge submandibualire, elle se divise en deux branches, l'une externe qui contourne le bord inférieur de la mandibule pour se distribuer dans les téguments de la région labio-mentonnière, l'autre antérieur poursuit le trajet initial de l'artère et passe sous le ventre antérieur du muscle digastrique. La partie terminale de l'artère submentale contourne le rebord mandibulaire et vient pénétrer le corps de la mandibule dans les fossettes mentonnières (27).

1.5.2.3 *L'artère sub linguale*

L'artère sublinguale issue de la division de l'artère linguale au niveau du bord antérieur du muscle hyo-glosse en artère profonde de la langue et sublinguale, chemine sur la face supérieure du muscle mylo-hyoidien et se termine en dehors des épines mentonnières inférieures en perforant la

corticale linguale de la mandibule. Elle peut être lésée lors de la perforation de la corticale linguale par un implant (27).

1.6 Implantologie et prothèse amovible complète mandibulaire

En prothèse complète supra-implantaire, la sustentation et stabilisation sont assurées par la prothèse amovible complète. L'utilisation d'implants dentaires n'est qu'un moyen de rétention complémentaire (15).

La prothèse vient s'insérer sur les implants par l'intermédiaire d'attachements axiaux ou de barres ce qui augmente sa rétention.

1.6.1 *Indications et contre indications générales*

1.6.1.1 ***Les indications***

La thérapeutique implantaire est indiquée particulièrement dans les cas suivant (15):

- D'échec de la prothèse conventionnelle (inconfort, instabilité et manque de rétention).
- De résorptions importantes des crêtes.
- De mouvements incontrôlés des muscles péri-buccaux ou de la langue.
- De rejet psychologique de la prothèse amovible.
- De réflexes nauséeux incoercibles.

1.6.1.2 ***Contre indications générales***

Elles recouvrent toutes les affections liées à un risque infectieux potentiel et le risque d'aggraver l'état général du patient. On peut les classer en contre indications générales absolues ou relatives (18,19).

1.6.1.3 ***Les différents types d'attachements utilisés en PACSI***

Il existe deux principaux types d'attachements: les barres et les attachements axiaux (15).

Dans le cadre de cette thèse, nous ne détaillerons que les attachements axiaux.

Il en existe cinq types différents, classés en fonction de leur mode de rétention:

- Une force de friction directe entre les parties mâle et femelle, obtenue par des lamelles métalliques, activables, incluses ou non dans des boîtiers métalliques. (Dalbo-B, Dalbo-Z, Dalbo-Plus..).

- Une force de friction directe entre les parties mâle et femelle, obtenue avec des attaches en plastique, non activables incluses ou non dans des boîtiers métalliques. (Locator, Supra-Snap, Preci-Ball).

- Un verrouillage entre la partie femelle, constitué d'un boîtier comportant un anneau en silicone (O-Ring) ou métallique (C-Spring) et la partie mâle sphérique.

- Un serrage de type crochet entre la partie femelle constitué d'un anneau ressort activable, et la partie mâle cylindrique (Eccentric de Rothermann).

- Une force magnétique avec des aimants.

2 Matériel et méthode

2.1 Contexte

L'élaboration d'une prothèse complète supra implantaire passe par un examen clinique similaire à celui d'une prothèse complète conventionnelle à quoi s'ajoute l'appréciation de la qualité et de la quantité osseuse pour la pose d'implants dans le secteur symphysaire (1,15). Comme nous venons de le voir, le respect de la triade de Housset, intrinsèque à la prothèse complète est essentiel dans la pérennité de celle-ci. L'implantologie n'est qu'un moyen supplémentaire pour stabiliser une prothèse complète parfaitement réalisée. Depuis 2002, avec le consensus de l'université de Mc Gill à Montréal, un minimum de deux implants para-symphysaire est nécessaire et suffit à améliorer la rétention et la stabilité d'une prothèse complète mandibulaire (4). Ainsi la prothèse complète stabilisée par deux implants est considérée comme le minimum thérapeutique a proposé aux patients édentés complet. Cependant, cette thérapeutique reste encore difficile d'accès en raison notamment de son coût. L'utilisation d'un implant comme élément de rétention pourrait permettre de démocratiser ce traitement.

Notre hypothèse est que la prothèse stabilisée par un seul implant montre des résultats similaires à la prothèse stabilisée par deux implants notamment en termes de stabilité, de rétention et de pérennité de l'ostéo-intégration.

Nous avons réalisé une revue systématique de la littérature dont les objectifs sont:

- D'évaluer ce concept en recensant les études cliniques et expérimentales à ce sujet.
- De le comparer à la prothèse complète stabilisée par deux implants.

2.2 Schéma d'étude

Une revue systématique de la littérature a été entreprise sur les bases de données électroniques PubMed, Science Direct-Elsevier et Scopus.

2.3 Définition des mots clefs

Les combinaisons de mots-clés « keywords » et « MeSH Terms » équivalents, suivant ont été utilisées :

- « single implant overdenture » ;
- « implant number » ;

- « implant surgery » ;
- « atrophic mandible » ;
- « dental implant, single-tooth » ;
- « geriatric patient's ».

2.4 Stratégie de recherche

Nous avons développé deux axes d'études, tous deux ayant des mots-clés et combinaisons de mots-clés différents.

- Un axe prothétique nous permettra de recueillir les différentes études publiées à ce sujet : Etude cliniques, in vitro et modélisations 3D afin d'évaluer ce concept et de le comparer à la prothèse complète stabilisé par deux implants.

« single midline implant », « implant number », « atrophic mandible », « mandibular single implant overdenture », « edentulous mandible », « mechanical phenomena ».

- Un axe chirurgical sera développé concernant les précautions et les possibles complications à la pose d'implants dans la région symphysaire dans un contexte d'atrophie mandibulaire ;

« incisive canal », « nerves injuries », « mandibular anatomy », « implant complication », « mouth floor », « oral hemorrhage », « mandibular fracture », « atrophic mandible ».

2.5 Critères d'inclusions/ d'exclusions

Concernant le volet prothétique, les critères d'inclusion sont :

- Les études expérimentales d'une prothèse complète stabilisée par un implant ;
- Les etudes comparatives;
- Les études in vitro;
- Les modélisations 3D par éléments finis ;
- Les études ayant une durée de suivi d'au moins un an.

Ont été exclues :

- Les cas cliniques;
- Les études ayant une durée de suivi inférieures à un an.

Concernant le volet chirurgical, les critères d'inclusion sont les suivants :

- Revue de la littérature sur les complications implantaires dans la région symphysaire ;
- Les risques hémorragiques suite à la pose d'implant ;
- Les lésions nerveuses suite à la pose d'implant ;
- Les risques de fracture mandibulaire après la pose d'implant.

Ont été exclues:

- Greffe osseuse mandibulaire;
- Complications implantaires au maxillaire;
- Complications dans la région postérieure mandibulaire.

2.6 Sélections des articles

Nous avons retenu uniquement les articles rédigés en anglais et en français.

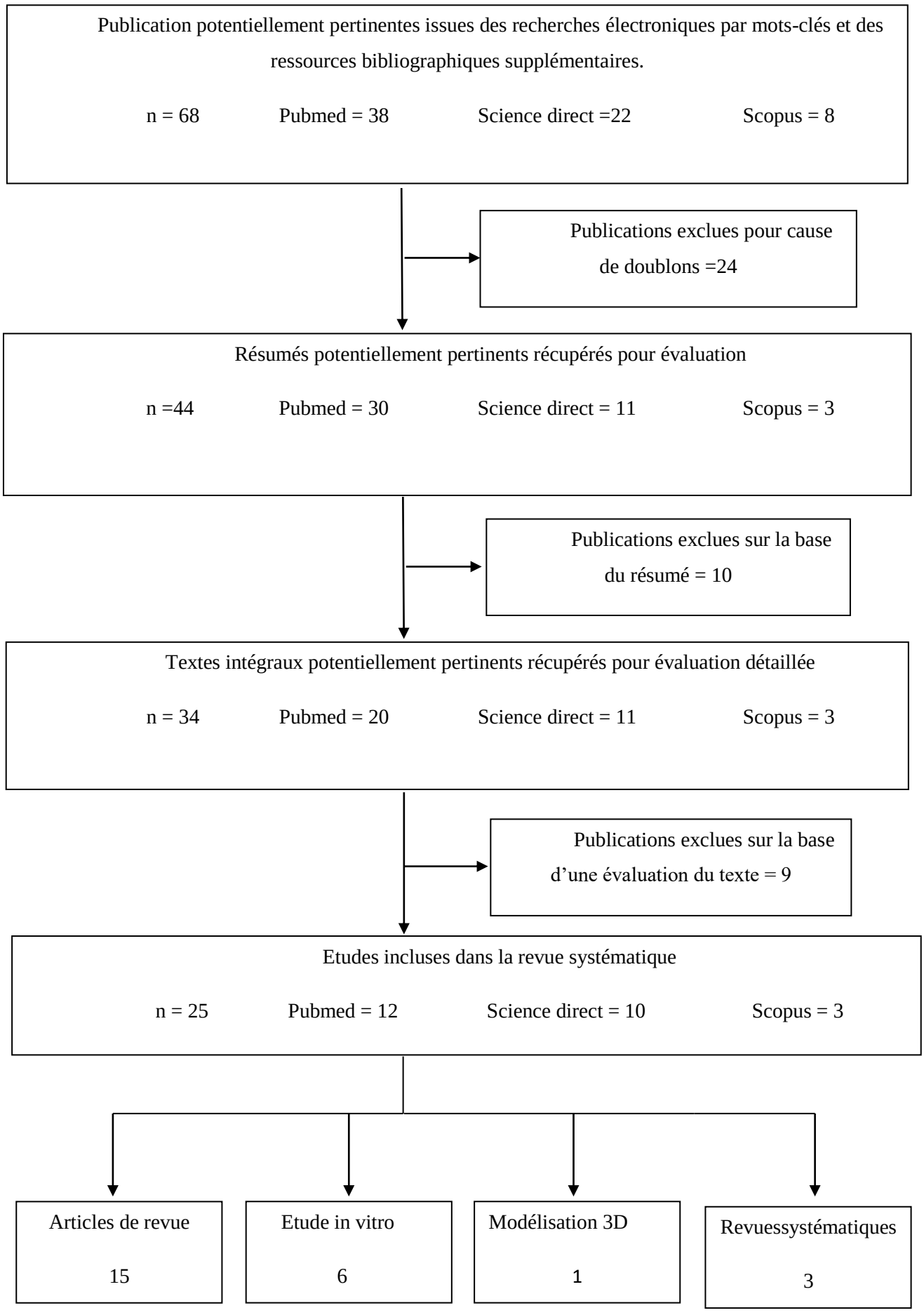
Une première sélection à partir des titres et résumés a été entreprise, éliminant ainsi les doublons et articles ne répondant pas aux critères d'inclusion. La bibliographie des revues de la littérature, bien que ne faisant pas partie de nos critères, a été étudiée afin de compléter le recueil d'articles. Le texte intégral des articles restant était lu et évalué établissant ainsi une sélection finale.

2.7 Résultats

Sur les 68 articles trouvés par le biais de recherches électroniques, nous avons retenus 25 études.

Sur ces 25 études nous avons :

- 15 études cliniques ;
- 6 études *in vitro* ;
- 1 modélisation ;
- 3 revues de la littérature.


Publication potentiellement pertinentes issues des recherches électroniques par mots-clés et des ressources bibliographiques supplémentaires.
n = 68 Pubmed = 38 Science direct =22 Scopus = 8
Publications exclues pour cause de doublons =24
Résumés potentiellement pertinents récupérés pour évaluation
n =44 Pubmed = 30 Science direct = 11 Scopus = 3
Publications exclues sur la base du résumé = 10
Textes intégraux potentiellement pertinents récupérés pour évaluation détaillée
n = 34 Pubmed = 20 Science direct = 11 Scopus = 3
Publications exclues sur la base d'une évaluation du texte = 9
Etudes incluses dans la revue systématique
n = 25 Pubmed = 12 Science direct = 10 Scopus = 3
Articles de revue
15
Etude in vitro
6
Modélisation 3D
1
Revuessystématiques
3

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON	DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"Mandibular overdentures anchored to single implants: a five-year prospective study."	Cordioli and co	1997	(36)	- Evaluer le traitement d'une PACSI à un implant chez des patients âgés. Différent paramètres seront pris en évalués : - Le taux de succès implantaires sur 5 ans après mise en fonction. - La satisfaction générale des patients. - La santé des tissus mou et dur autour de l'implant	- Etude prospective. - Echantillon : 21	5 ans	- <u>Taux de succès implantaires</u> : - 100%. - <u>Tissus mou :</u> - Légère inflammation. - Poche parodontale entre 2,2 et 2,7mm, sans complications. - <u>Tissus dur</u> : - Perte osseuse péri-implantaire inférieur à 1,5mm après connections de l'attachement et inférieur à 0,2mm par an après mise en fonction. - <u>Satisfaction</u> : - Amélioration significatives. - <u>Maintenance</u> : - Changement de la matrice tous les 5-6 mois. - Rebassage de la prothèse tous les deux ans et demie

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE		TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON		DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*						
The symphyseal single-tooth implant for anchorage of a mandibular complete denture in geriatric patients: a clinical report"			Krennmair and co	2001	(27)	Evaluer si un implant comme élément de rétention d'une PACSI peut améliorer la satisfaction générale et les fonctions masticatrices des personnes âgées	- Etude prospective. - Echantillon : 9	18 mois	<u>Taux de survie implantaire :</u> - 100 % <u>Satisfaction :</u> - Amélioration significative des 6 mois <u>Tissus mous :</u> - Faible saignement, indice de plaque élevé <u>Tissus durs :</u> Résorption osseuse entre 0,8 et 1,5 les six premiers mois
A randomized clinical trial comparing patient satisfaction and prosthetic outcomes with mandibular overdentures retained by one or two implants"			Walton, Joanne N and co	2009	(34)	- Montrer qu'il n'y a pas de différence significative entre une PACSI à un ou deux implants, en terme de satisfaction du traitement, coût des composants et du traitement, ainsi que sur le nombre de ré interventions après un an de fonction.	- Essai clinique en double aveugle. - Echantillon : 86.	1 an	<u>Satisfaction</u> : - Amélioration significative. - Pas de différences significatives entre les deux PACSI. <u>Coût et temps du traitement</u> : - Significativement réduit pour la PACSI à un implant. <u>Maintenance</u> : - Pas de différence significative entre les deux. Plus de fracture chez la PACSI à un implant

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON	DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"The immediately loaded single implant-retained mandibular overdenture: a 36-month prospective study."	Liddelow and co	2010	(37)	- Montrer que la mise en charge immédiate d'une PACSI à un implant donnerait un taux de succès implantaire acceptable, améliorerait les fonctions et la satisfaction des patients. - Dans le cadre de l'étude, il y aura une comparaison des implants oxydés et normaux	- Etude prospective. - Echantillon 36	36 mois	<u>Taux de succès implantaire:</u> - Implants oxydés : 100% - Implants usinés : 62,5% - Perte osseuse péri-implantaire plus importante avec les implants usinés. Pas de différences significatives. <u>Satisfaction des patients :</u> Améliorations significatives de la satisfaction générale des patients des 3 mois et jusqu'à 3 ans.
"Fracture incidence in mandibular overdentures retained by one or two implants"	Gonda, Maeda and co.	2010	(12)	- Comparer l'incidence de fractures chez une PACSI retenue par un ou deux implants.	- Etude prospective. - Echantillon : 85.	3 ans	- Plus de fractures chez la PACSI à un implant. - 70% des fractures sont au-dessus de l'implant. - Cependant il n'y a pas de différences significatives.

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON	DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"Mandibular single-implant overdentures: preliminary results of a randomised-control trial on early loading with different implant diameters and attachment systems."	AlsabeehaNabeel H.M and co.	2011	(54)	- Evaluer et comparer les résultats chirurgicaux et prothétiques d'une PACSI à un implant utilisant des implants et attachements de différents diamètres.	- Etude clinique en double aveugle. - Echantillon : 36	1 an	<u>Péri-implantaire :</u> - Inférieure à 1,5mm pour tous les implants. L'implant le plus large est associé à moins de pertes osseuses. <u>Succès implantaire :</u> - 75% pour l'implant de diamètre 3,75mm - 100% pour celui de 8mm et 4mm. <u>Maintenance :</u> - Moins de maintenance chez l'implant et l'attachement boule large. - Absence de différences significatives.
"Three-year clinical outcome of single implant-retained mandibular overdentures—Results of preliminary prospective study"	Harder Sönk and co	2011	(35)	Evaluer la santé bucco-dentaire et les capacités masticatoires d'éléments mou et dur avant et après mise en place d'une PACSI à un implant	- Etude prospective. - Echantillon : 11	3 ans	<u>Taux de survie implantaire :</u> - 100% <u>Santé bucco-dentaire :</u> - Amélioration significative. - Capacités masticatoires : - Amélioration significative concernant

							les aliments durs, mais pas de différences avec les aliments mous. <u>Ré-interventions :</u> - Changement ou réactivations de la matrice. <u>Réparations</u> : 36 % de fractures

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON	DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"A 5-year randomized trial to compare 1 or 2 implants for implant overdentures"	Bryan S.R and co	2015	(30)	- Montrer qu'il n'y a pas de différence significative en termes de satisfaction chez les patients portant une prothèse complète stabilisé par un ou deux implants. - Evaluer s'il y a un changement de satisfactions dans les groupes et entre les groupes au bout de 5ans. - Evaluer la différence de taux de survie implantaire et le nombre de maintenance prothétiques pour chaque prothèse.	- Essai clinique randomisé. - Echantillon : 86	5 ans	<u>Taux de survie implantaire sur 5 ans :</u> - 100% pour la PACSI à un implant. - 94% pour la PACSI à deux implants. <u>Satisfaction :</u> - Amélioration significative. - Pas de différences significatives entre les deux groupes. <u>Maintenance</u> : - Plus de fractures chez la PACSI à un implant. - Mais pas de différences significatives entre les deux groupes.

"Six-year clinical outcome of single implant-retained mandibular overdentures--a pilot stud"y	Nicole Passia and co	2015	(18)	- Evaluer le taux de survie implantaire et le nombre de maintenance prothétique pour une PACSI à un implant sur 6 ans	- Etude pilote. - Echantillon : 11	6 ans	<u>Taux de survie implantaire :</u> - <u>100%</u> <u>Maintenance :</u> - Réactivation ou changement de la matrice. - 55% de fractures. Dans la zone de l'attachement

ARTICLES				**OBJECTIF DE L'ETUDE**	**TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON**	**DUREE DE L'ETUDE**	**RESULTATS**
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"*Comparaison of marginal bone loss and patient satisfaction in single and double-implant assisted mandibular overdenture by immediate loading"*	Sara Tavakolizadeh and co	2015	(34)	- Comparer la perte osseuse coronaire et la satisfaction générale des patients portant une PACSI à un ou deux implants avec une mise en charge immédiate.	- Etude prospective. - Echantillon : 20.	1 an	<u>Taux de succès implantaire :</u> - 100%. <u>Satisfaction</u> : - Amélioration significative. - Pas de différences entre les deux PACSI. <u>Perte osseuse</u> : - Absence de différences significative.

Articles				**Objectif de l'étude**	**Type d'étude, taille de l'échantillon**	**Durée de l'étude**	**Résultats**
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"Satisfaction and clinical outcomes among patients with immediately loaded mandibular overdentures supported by one or two dental implants: Results of a 5-year prospectiverandomized clinical trial "	Kronstrom and co	2017	(26)	- Evaluer les résultats cliniques et satisfaction des patients ayant une PACSI à un implant en un temps chirurgical, après 5 ans de mise en fonction	- Etude prospective. - Echantillon : 17	5 ans	<u>Taux de succès implantaire :</u> - 82% la première année de mise en fonction. <u>Satisfaction</u> : - Améliorations significatives. - Pas de différences entre la PACSI à un ou deux implants. <u>Perte osseuse péri-implantaire :</u> - 0,92mm la première année. - Pas de différences significatives

Articles				**Objectif de l'étude**	**Type d'étude, taille de l'échantillon**	**Durée de l'étude**	**Résultats**
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"Randomized study on the effect of single-implant versus two-implant retained overdentures on implant loss and muscle activity: a 12-month follow-up report"	Alqutaibi and co	2017	(26)	- Evaluer la PACSI à un implant par rapport à celle à deux implants en ce qui concerne le taux de survie implantaire et l'activité musculaire des muscles masticateurs	- Etude clinique randomisé. - Echantillon : 56	1 an	<u>Taux de survie implantaire:</u> - 100 % <u>Activité musculaire :</u> - Significativement diminué avec le port d'une PACSI à un implant. - Significativement plus basse chez la PACSI à deux implants

- Etude in vitro.

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	MOYENS	TYPE D'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
« Biomechanical rationale for a single implant-retained mandibular overdenture: an in vitro study"	Maeda and co	*2008*	*(21)*	Evaluer la biomécanique d'une PACSI à un implant. Puis de la comparer avec la biomécanique d'une PACSI à deux implants utilisant des attachements boules et magnétiques	<u>Deux modèles</u> : - PACSI à un implant. - PACSI à deux implants. Charge verticale de 50 N appliquée sur les incisives, canines droite et gauche, 1er molaires droite et gauche	Etude in vitro	<u>Forces latérales sur l'attachement</u> - PACSI à un implant avec attachement boule ou magnétique montre des résultats similaires qu'avec une PACSI à deux implants lorsque la force est exercée au niveau molaire. - Plus de forces latérales chez la PACSI à un implant lorsque les forces sont exercées au niveau des incisives <u>Mouvement de la prothèse.</u> Déplacement similaire de la PACSI à un implant et PACSI à deux implants lors d'une force exercée au niveau molaire

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	MOYENS	TYPE D'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"Attachment systems for mandibular single-implant overdentures: an in vitro retention force investigation on different designs"	Alsabeeha and co	2010	(40)	Evaluer la valeur rétentive de six attachements différents dont deux prototypes, pour une PACSI à un implant	<u>Modèles de PACSI</u> <u>Attachement testé</u> : - Attachement boule de 7,9mm - Attachement boule de 5,9mm - Attachement boule de 2,25mm <u>Locator :</u> blanc, rose, bleu	Etude in vitro	<u>Valeur de rétention</u> : - Supérieur avec les prototypes. Pas de différences significatives Hypothèse, plus la surface de contact est large entre la patrice et la matrice, meilleure est la valeur de rétention

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	MOYENS	TYPE D'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"Comparisonof retention and stability of implant-retained overdenture based upon implant number and distribution"	Michael D. Sherer and co	2013	(46)	Evaluer l'influence qu'ale nombre et la position des implants sur la force nécessaire à la désinsérerla prothèse de son modèle mandibulaire.	- Quatre types d'attachements utilisés : - Locator semi résilient - Boule non résilient - O-ring résilient - Axial résilient - Nombre et position des implants différents : - Un implant au niveau incisif - Deux implants au niveau des canines/ prémolaire - Trois implants : un au niveau incisif et deux au niveau de la 2ème prémolaire - Quatre implants : deux au niveau des incisives latérales et au niveau des canines/ deux au niveau canines et 2ème prémolaires. Détermination de la valeur de rétention sous une force axiale et oblique.	Etude in vitro	- Plus les implants sont nombreux et largement répartis plus les forces de désinsertion axiale et oblique sont importantes - Le type d'attachement affecte la force nécessaire à la désinsertion - Un seul implant donnerait des valeurs de rétention suffisante pour une PACSI La rétention et stabilité est influencé par le nombre d'implants, leurs positions et leurs localisations.

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	MOYENS	TYPES D'ETUDES	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf.*				
"In vitro assessment of mandibular single/two implant-retained overdentures using stress-breaking attachments"	Kono, Kantaro and co	2014	(36)	Etudier les tensions transmissent à l'implant, la distribution des pressions exercés sur l'arcade alvéolaire a travers une PACSI à un ou deux implants, utilisant des attachements résilients différents	<u>Deux modèles</u> : - PACSI à un implant - PACSI à deux implants. - 4 jauges de tensions au niveau de l'implant. - 4 jauge de pression sur la 44-46-34-36. <u>3 types d'attachements :</u> - Attachement boule - Attachement boule résilient. - Vis de cicatrisation. 5 pressions (50 Newton) à différents endroits de la prothèse sont appliquées	Etude in vitro	<u>Tensions autour des implants :</u> - PACSI à un et deux implants, les tensions et compressions autour de/des implants sont significativement plus importantes avec l'attachement boule qu'avec un système résilient. - On note deux fois plus de tension au niveau de l'implant pour la PACSI à un implant par rapport à la PACSI à deux implants. <u>Distribution des pressions sur l'arcade alvéolaire :</u> - Pour les deux types de prothèses on constate une pression plus faible avec l'attachement résilient qu'avec l'attachement boule. <u>Déplacement de la PACSI</u> Pas de différences significatives entre les deux types de PACSI

ARTICLES				**OBJECTIF DE L'ETUDE**	**MOYENS**	**TYPE D'ETUDE**	**RESULTATS**
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"Photoelastic Stress Distribution Produced by Different Retention Systems for a Single-Implant Mandibular Overdenture"	Nascimento and co	2015	(32)	- Comparaison de différents types d'attachements a transféré les tensions autour de l'implant.	<u>Modèle de PACSI avec six attachements différents</u> : - Locator - Con - Cng - Era - Neoden - Dalla bona. <u>Deux pressions verticales :</u> Sur la 1ére molaire et incisive. <u>Deux modèles</u> : - PACSI à un implant. - PACSI à deux implants. Charge verticale de 50 N appliquée sur les incisives, canines droite et gauche, 1er molaires droite et gauche	Etude in vitro	<u>Distributions des tensions avec une force exercée sur les incisives.</u> - L'ensemble des tensions se retrouve dans le tiers apical pour tous les attachements <u>Distribution des tensions avec une force exercée sur la molaire</u>. - Les mêmes résultats sont retrouvés pour tous les attachements avec des tensions beaucoup moins fortes dans le tiers apical. - Une partie des tensions a été absorbé par la muqueuse, diminuant ainsi les tensions autour de l'implant. - Pas de différences significatives entre les attachements.

Articles				Objectif de l'étude	Moyens	Type d'étude	Résultats
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf*				
"Influence of implant number on the movement of mandibular implant overdentures"	Oda, Ken and co	2017	(25)	- Evaluer les mouvements d'une PACSI stabilisé par différents nombres d'implants : un, deux ou trois implants	<u>Modèle unique où l'on a posé :</u> - 1 implant (au niveau de la symphyse). - 2 implants (parasymphysaire) - 3 implants (symphysaire et parasymphysaire). Pression exercée au niveau des incisives, canine gauche, prémolaire gauche et molaire gauche. Un capteur de mouvement placé sur le bord droit en distal de la prothèse enregistre les mouvements de la prothèse dans le sens vertical et horizontal.	Etude in vitro	<u>Pression appliquée au niveau incisif :</u> - Le déplacement du bord postérieur droit de la prothèse dans le sens vertical et horizontal est significativement plus important avec la PACSI à deux implants par rapport à la PACSI à un implant. <u>Pression appliquée au niveau molaire :</u> - Valeur de déplacement de la prothèse est la plus basse, toutes PACSI confondues. - Les mouvements horizontaux sont moins importants que les mouvements verticaux, toutes PACSI confondues

- Modélisation 3D.

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	MOYENS	TYPES D'ETUDES	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf.*				
"Influence of implant number on the biomechanical behaviour of mandibular implant-retained/supported overdentures: A three-dimensional finite element analysis"	Liu, Jingyin and co.	2013	(33)	Evaluer la distribution des tensions à travers l'attachement, l'os péri-implantaire, ainsi que le déplacement d'une PACSI retenue par un, deux, trois implants	<u>Quatre modèles de PACSI</u>. - Modèle A : un implant. - Modèle B : deux implants. - Modèle C : trois implants. - Modèle D : quatre implants Des pressions verticalesset inclinées dans 100 newtons sont appliquées sur la première molaire gauche et une pression de 100 newtons exercés verticalement sur les incisives	Modélisation par éléments finis	<u>Tensions distribuées au niveau de l'attachement.</u> - Pour une PACSI à deux implant le pic de tension est trois fois supérieur aux autres modèles sous une pression localisé sur les incisives. Celle-ci est localisé du coté lingual à l'interface entre l'attachement et la gaine de nylon. <u>Tensions distribuées au niveau de l'os péri-implantaire</u>. - Pour les quatre modèles les valeurs de tensions sont inférieures à 2500 frost. <u>Pression sur la muqueuse</u> : - Plus importante pour le modèle B avec un pic pour une pressions sur les incisives. <u>Surface de contact de la PACSI avec la muqueuse :</u> - Plus importante chez le modèle A.

- Risque Hémorragique.

ARTICLES				OBJECTIF DE L'ETUDE	TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON	DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titre	*Auteur*	*Année*	*Réf.*				
"Mandibular single-implant overdentures: a review with surgical and prosthodontic perspectives of a novel approach"	Alsabeeha and co	2009	(98)	Etablir une revue de la littérature d'un point de vue chirurgical et prothétique d'une prothèse complète mandibulaire stabilisé par un implant	Revue de la littérature.		La partie antérieure de la mandibule est vascularisé par deux artères principales : l'artère sub-lingual et sub-mentale.
"*Floor-of-Mouth Hematoma Following Dental Implant Placement: Literature Review and Case Presentation"*	Law and co	2017	(27)	Revue de la littérature sur les causes et la gestion des hématomes du plancher buccal durant ou après la pose d'implants	Revue de la littérature et cas clinique.		- 25 cas répertoriés dans la littérature de 1990 à 2016. - Perforation dans 84% du complexe artério-veineux lingual. - Plus fréquent sur des mandibules résorbées, car les vaisseaux sont plus proches de la corticale lingual

- Risque de fractures.

ARTICLES				OBJECTIFS DE L'ETUDE	TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON	DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titre	*auteurs*	*Année*	*Réf.*				
Etiology and management of mandibular fractures associated with endosteal implants in the atrophic mandible	Raghoebar and co	2000	(15)	Rapporter quatre cas cliniques de fractures mandibulaires et discuter de la cause et du traitement des fractures	Etude rétrospective		- Les fractures mandibulaires après la pose d'implant sont rares. - Elles sont plus fréquentes sur des mandibules résorbées car, elles ont une quantité et qualité osseuses diminué, elles sont moins bien vascularisées, et plus sensible à la variation thermique provoquée par le forage. - La pose d'un ou plusieurs implants fragilise la mandibule du moins au début. - Il peut y avoir des fractures toute de suite après la pose d'implant, ou pendant la phase de cicatrisation de l'implant.

- Risque sensoriel.

ARTICLES				OBJECTIFS DE L'ETUDE	TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON	DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titres	*Auteur*	*Année*	*Réf.*				
"Altered sensation associated with implants in the anterior mandible: A prospective study."	Walton and co	2000	(29)	Evaluer s'il y a des pertes de sensation du menton et de la lèvre inférieure, avant et après la pose de deux implants	Etude prospective. 75 patients	12 mois	- 24% d'altérations sensorielles après deux semaines. - Le taux diminue à 4% au bout de six mois. Enfin seul 1% des patients présente des altérations sensorielles au bout de 12 mois
"The Incisive Canal. Considerations During Implant Placement: Case Report and Literature Review"	Romanos and co	2009	(33)	Les auteurs font une revue de la littérature en ce qui concerne le canal incisif et les possibles séquelles engendrées si celui-ci est atteint	Cas clinique et revue de la littérature		- Aucunes atteintes - Le canal incisif sort du foramen mentonnier, se trouve à 9,7mm en moyenne du bord inférieur de la mandibule et se termine la plupart du temps en regard de l'incisive latérale. - Visible à 93% grâce à un cône beam. - Atteinte du nerf sans séquelle post opératoire

ARTICLES				OBJECTIFS DE L'ETUDE	TYPE D'ETUDE, TAILLE DE L'ECHANTILLON	DUREE DE L'ETUDE	RESULTATS
Titres	*Auteur*	*Année*	*Réf.*				
"Nerve damage assessment following implant placement in human cadaver jaws: an ex vivo comparative study"	Murat and co	2014	(23)	Comparer le taux de lésions nerveuses lors de pose d'implant en utilisant comme examen préopératoire une radiographie péri-apicale ou un cône beam	- Etude comparative. 12 mandibules	12 mois	<u>Lésions du nerf incisif avec la radiographie péri-apicale</u> : - 44,4%. <u>Lésions du nerf incisif avec le cône beam</u> :

3 Résultats

3.1 Aspect prothétique

3.1.1 *La rétention*

3.1.1.1 ***Pour la PACSI à deux implants***

Les implants donnent une rétention complémentaire à la prothèse complète déjà existante. La valeur de rétention procurée par les attachements va avoir un effet sur la satisfaction des patients ce qui est considéré comme un critère de succès de la prothèse (28). Aucun consensus n'a été établi concernant la valeur de rétention minimum que doit avoir un attachement pour stabiliser une prothèse complète. D'autres facteurs rentrent en comptes comme la localisation et le nombre d'attachements utilisés. Cependant il est admis que les attachements employés doivent avoir une valeur de rétention minimum de 8 à 10 Newton afin de stabiliser une PAC (29). Les attachements boules utilisés en PACSI offrent une bonne rétention verticale ainsi qu'une bonne stabilité de la prothèse par rapport à la PAC conventionnelle sur 10 ans (4,30,31). Cependant les implants doivent être parallèles entre eux pour avoir une valeur de rétention prédictible et durable dans le temps. En effet si une angulation de 10 degré est tolérée, au delà on peut constater une diminution de la valeur de rétention de 25% avec une inclinaison de 30 degré. Des implants non parallèles interfèrent dans l'axe d'insertion/désinsertion de la prothèse et provoquent des usures prématurées des composants des attachements responsables de la perte de rétention (32–36).

3.1.1.2 ***Pour la PACSI à un implant***

La rétention se fait avec un attachement boule localisé au niveau de la symphyse. Bien que l'on ait qu'un seul attachement, on constate une amélioration dans la satisfaction des patients par rapport à une PAC conventionnelle (3,6,37,38).

3.1.1.3 ***Synthèse***

Bien que la PACSI à un implant soit moins rétentive que celle à deux implants d'un point de vue quantitatif (39), les études n'ont pas montré de différences significatives en termes de satisfaction des patients avec l'utilisation d'un ou de deux implants sur une période de 1 à 5ans (2,40–42).On aurait ainsi la même qualité de vie qu'avec deux implants, mais avec un coût moins important (6,41,43,44). On peut s'attendre à avoir moins de maintenance qu'avec deux implants, car n'ayant qu'un axe d'insertion verticale, on s'affranchit des usures précoces dues à des implants non parallèles. Cependant l'attachement unique va permettre une rotation de la prothèse autour de celui-ci, provoquant une usure rapide responsable d'une perte de rétention. C'est pourquoi Cordioli préconise de changer la matrice des attachements boules tous les 5 à 6 mois (6).

3.1.2 *La stabilité*

3.1.2.1 ***Pour la PACSI à deux implants***

La stabilité est mesurée au même titre que la rétention par des études in vitro. A partir d'un modèle de PACSI, on va quantifier les forces obliques et antéro-postérieures nécessaires à la désinsertion de la prothèse en fonction de la localisation des implants et du type d'attachement (29,39,45). A l'aune des études, la valeur de rétention moyenne que procure les attachements boules face à des forces de désinsertions obliques et antéro-postérieures est respectivement de 15,5 Newton et de 21,3 Newton (29,39,45).

D'autres études in vitro ont mesuré le déplacement de la prothèse sous des pressions données: elles montrent que sous une pression incisive celle-ci s'enfonce au point de pression et se soulève en postérieur. La prothèse tourne autour d'un axe de rotation formée par l'axe des implants (46–49). Cela est confirmé en clinique. En effet, la principale plainte des patients porteurs de PACSI est une rotation de leur prothèse surtout lors d'une mastication incisive (46–48,50,51).

3.1.2.2 ***Pour la PACSI à un implant***

Une seule étude a été menée pour quantifier les forces nécessaires à dé-insérer une prothèse à un implant. Elle montre des valeurs aux forces de désinsertions obliques et antéro postérieures de 15,89 Newton et 14,35 Newton (29). Les études in vitro et cliniques montrent un déplacement dans les trois plans de l'espace (sagittal, transversal, et vertical) de la prothèse lorsque l'on exerce une pression au niveau incisif (3,6,46,47,50,52,53). Ainsi, pour limiter cet effet de rotation, les auteurs proposent d'exploiter au maximum les zone latérales postérieures lors de la conception de la prothèse (3,47,48,54).

3.1.2.3 ***Synthèse***

Le principal déplacement de la PACSI à un ou deux implants se produit surtout lors d'une pression au niveau incisif. Dans un cas, la prothèse tourne autour de l'axe formé par les implants engendrant ainsi une rotation antéropostérieure dans le sens sagittal (46–48,50). Dans l'autre elle tourne de façon aléatoire autour de l'axe de l'implant (3,6,46,47,50,52). Les deux types de prothèses ont un comportement différent en antérieur, mais auraient un déplacement identique lors d'une pression localisée au niveau molaire. L'étude de Maeda and co montre que sous une pression occlusale postérieure, les deux prothèses basculent du coté du point d'occlusion sans différence significative entre elles (50). Les résultats de ces études in vitro sont à interpréter avec précaution: En effet, les forces appliquées sur les prothèses afin d'en définir leurs mouvements sont toujours axiales, avec une norme standard de 50N (46,50,52). Hors,*in vivo*, les forces appliquées lors de la mastication peuvent

être axiales ou obliques avec des intensités différentes. Leurs lignes d'action présentent de très grandes variations angulaires.

De plus, les prothèses testées ont toujours une excellente assise, avec une épaisseur de muqueuse uniforme et une extension postérieure idéale afin de limiter leurs mouvements (46,47,50,52), ce que l'on ne retrouve pas toujours en clinique.

3.1.3 *La sustentation*

3.1.3.1 ***Pour la PACSI à deux implants***

Une grande et intime surface de contact entre la muqueuse et la prothèse permet de diminuer les mouvements de celle-ci au cours de la fonction. Si l'assise n'est pas parfaite, il s'en suivra une bascule antéro-postérieure de la prothèse ayant pour conséquence une accumulation de nourriture entre la prothèse et la muqueuse (48).

3.1.3.2 ***Pour la PACSI à un implant***

Pour une pression verticale localisée au niveau incisif, la zone de contact de la prothèse est uniforme et adhère intimement à la muqueuse sous jacente. Par rapport à la PACSI à deux implants, la zone de contact de l'intrados de la prothèse avec la muqueuse sous jacente est trois fois plus large (47).

3.1.3.3 ***Synthèse***

Selon la modélisation de Liu and co, la surface de contact de la PACSI à un implant avec sa muqueuse sous jacente est plus large que celle à deux implants sous une pression incisive (47). Ainsi, une plus grande surface de contact va permettre une bonne répartition des forces masticatoires sur le complexe attachement-implant et sur l'ensemble des tissus (muqueuse, et os alvéolaire). De plus elle contribue à une meilleure stabilité diminuant ainsi les mouvements de la prothèse lorsque celle-ci est en fonction (3,42,54).

Lorsque l'on augmente le nombre d'implants, cette surface de contact de la PACSI avec sa muqueuse sous jacente est diminué. Les forces seront donc partagées et pris en charges en grande partie par les implants. Les efforts seront donc plus importants au niveau des implants (47).

3.1.4 *La maintenance*

3.1.4.1 ***Pour la PACSI à deux implants***

Les ré-interventions sont plus nombreuses pendant la 1ère année de mise en fonction. Elles doivent être expliquées au patient et leurs coûts doivent être incorporés dans le plan de traitement global (49,51,55,56). Le nombre et le type de ré-interventions seront fonction du type d'attachement utilisé et de réglages inhérents à la prothèse.

De façon générale et par ordre de fréquence, on retrouve :

- Une réactivation du système d'attachement: due à l'usure des composants responsable d'une perte de rétention (30,49,51,57–60).
- Maintenance en rapport avec la prothèse: Equilibration occlusale, meulage des bords ou de l'intrados de la prothèse. Un rebasage de la prothèse doit être fait en moyenne tous les 4 ou 5 ans afin d'avoir une surface de contact adéquate limitant les mouvements de bascule antéro-postérieure (15,49,51,59,60).
- Le nombre de fractures: Elles sont peu fréquentes et concernent la base de la prothèse ou le pilier implantaire (15,40,58).

3.1.4.2 *Pour la PACSI à un implant*

Les principales interventions de maintenance concerneront une réactivation ou un changement de la matrice du système d'attachement. Ceci est d'autant plus vrai la première année (6,40–42,61). Les auteurs notent une proportion de fractures importantes (38,40,41,61,62). Le taux de fractures variant de 12 à 14% la première année, allant de 40 à 60% sur 5-6 ans (40,41,61). Enfin le rebasage de la prothèse semble être assez peu fréquent compte tenu de la grande surface de contact de la prothèse avec la muqueuse sous jacente (37,44,61).

3.1.4.3 *Synthèse*

On retrouve les mêmes types de ré-intervention pour les deux prothèses la première année, à savoir une réactivation ou un changement de la partie femelle dus à une perte de rétention. Des études comparatives n'ont pas trouvé de différences significatives entre les deux. Par contre, on note une proportion de fractures plus importantes la 1er année pour la PACSI à un implant, alors que la principale réparation d'une PACSI à deux implants est une perte de la partie femelle de l'attachement (40–42). En effet, la majorité des études s'accordent à dire que le taux de fractures de la PACSI à un implant est plus important. Elle se produit dans la plupart des cas dans la zone de l'attachement (61,62).

Pourtant dans d'autres études ce phénomène est très peu fréquent. Cordioli et Krennmair n'en dénombre aucune (3,6). Ceci peut s'expliquer par la présence de forces occlusales réduites du fait de l'âge avancé des patients participant à ces études (74,2 ans) et (82,2 ans). En effet il est communément admis que la force de morsure décroit avec l'âge, et l'atrophie des muscles masticateurs (7).

Liddelow, lui n'en compte que 3 sur une période de 3ans (37). De plus, Gonda et Al comparant le taux de fracture d'une PACSI à deux et un implant n'ont pas trouvé de différences significatives entre les deux types de prothèses (62). Ces fractures pourraient être dues au mouvement

aléatoire de rotation de la prothèse autour de son attachement lorsque celle-ci est en fonction. Des forces nocives sont alors appliquées de façon non uniforme au dessus de l'attachement là ou l'épaisseur de la prothèse est réduite provoquant des fractures. La prothèse complète stabilisée par un implant semble être particulièrement indiquée chez les personnes ayant un âge avancé compte tenu de leurs forces masticatoires réduites. Malgré tout, une bonne gestion de l'occlusion ainsi qu'un appui de la prothèse le plus postérieur possible afin de limiter les mouvements de rotation, semble être indispensable pour prévenir toutes forces nocives à l'origine de fractures (3,54).

3.2 Aspect chirurgical

3.2.1 *Survie implantaire*

3.2.1.1 ***Pour la PACSI à deux implants***

D'après la littérature, le taux de survie implantaire à la mandibule varie de 89 à 100% sur des périodes d'observation allant de 1 à 10ans en deux temps chirurgicaux (30,63–67).

3.2.1.2 ***Pour la PACSI à un implant***

Le taux de survie implantaire en deux temps chirurgical est de 100% sur des périodes d'observations de 1 à 6 ans (2,6,38,40,41,61,68).

3.2.1.3 ***Synthèse***

On retrouve le même taux de survie pour un ou deux implants sur 5ans pour les deux types de PACSI. Les études n'ont montré aucune différence significative (40–42). Ces bons résultats sont dus à la qualité et à la quantité osseuse présentes dans la région symphysaire même en cas de résorption mandibulaire sévère (3,69–71) On retrouve des crêtes osseuses larges avec une cortical épaisse et un os spongieux plus dense (6,72). Une autre hypothèse pouvant expliquer cette bonne ostéo-intégration serait imputable à des forces horizontales appliquées sur l'implant réduites. En effet, nous avons vu que la PACSI à un implant à une plus grande surface de contact avec la muqueuse ce qui diminue les forces horizontale exercé sur l'implant (6,47). De plus l'étude in vitro portant sur le comportement biomécanique de la PACSI à un implant nous a montré que les mouvements horizontaux se transformaient en mouvements de rotation autour de l'axe de l'implant (50). Nous avons vu que la thérapeutique avec un seul implant réduisait les temps opératoires et les coûts de traitement. Celle-ci étant plus orientée vers les personnes âgées ayant des mandibules résorbées afin de leur permettre de gagner en rétention et stabilité en un minimum d'interventions. Dans ces logiques deux études sur la mise en charge immédiate ont été menées afin de réduire d'avantage le temps de traitement. On s'aperçoit que le taux de survie implantaire est inférieur à celui en deux temps chirurgical. Kronstrom and co obtiennent un taux de survie implantaire de 82% à 3 ans avec des implants dont l'état de surface est oxydé.(42) Lidelow and Co obtiennent un taux de survie de 100% pour les implants oxydés

et seulement de 62,5% pour des implants usinés sur 3 ans (37). Cette variation de taux de survie dépend de l'état de surface de l'implant utilisé et de l'état de santé générale des patients (37,73).

3.2.2 *Complications*

3.2.2.1 ***Pour la PACSI à deux implants***

Les principales complications rencontrées lors de la pose d'implant ou après quelques heures sont d'ordre hémorragique, sensitifs ou des fractures.

- Les atteintes hémorragiques

Une grande partie des hémorragies consécutive à la pose d'implants est due à l'atteinte des branches, ou anastomose des artères sublinguale et sub-mentale, artère principales qui vascularisent la région antérieure mandibulaire (74–76).

Cette atteinte hémorragique est rencontrée à 92% consécutivement à la pose d'implants en avant du foramen mentonnier. Cela peut conduire à la formation d'hématomes pouvant obstruer les voies aériennes supérieures si l'hémorragie se produit sous le plancher buccal, engageant ainsi le pronostic vital du patient (74,76–79).

- Les atteintes sensitives

Le foramen mentonier : Les atteintes du nerf mentonnier sont pour la plupart temporaires. En effet, la méta-analyse de Lin and Co nous montre que l'incidence des troubles sensitifs, 10 jours après la pose d'implant est de 13%. Ce chiffre ne s'élève qu'à 3% au bout d'un an (80).

Le canal incisif. Contenant le nerf incisif, branche terminale du nerf alvéolaire inférieur, ce canal finit au niveau apical de l'incisive latérale ou centrale (81). Il innerve les dents de la première prémolaire aux incisives centrales. Comme pour les atteintes du nerf mentonnier, il a été rapporté dans la littérature des troubles sensitifs transitoires suite à la pose d'implants ou chirurgie de prélèvement osseux (82–85).

- Les fractures

Les fractures mandibulaires à la suite de pose d'implants est un phénomène rare, seulement 0,2% (86). Elles sont plus fréquentes chez des mandibules résorbées, car la qualité et quantité osseuse sont diminuées et qu'elles sont moins bien vascularisées (86,87).

3.2.2.2 ***Pour la PACSI à un implant***

Dans la littérature, aucun article ne traite de complications éventuelles à la pose d'un implant.

Seul un article traite de complications liées à une mandibule résorbée. On va retrouver les mêmes complications à savoir hémorragique, sensitive et des fractures (79).

3.2.2.3 *Synthèse*

Les principales complications à la suite de la pose de deux implants restent peu fréquentes. Pour un implant aucun article n'a été publié concernant le sujet. La pose d'implant symphysaire est indiquée dans un contexte de résorption mandibulaire avancé. Par conséquent, on peut penser que toutes les complications rencontrées découleront de l'état de la mandibule sans en vérifier les faits dans la littérature. Une mandibule atrophiée à pour conséquence de rapprocher de la surface les éléments nobles comme le nerf mentonnier, le nerf incisif mais aussi tout le paquet vasculaire contenu dans les microforamina inconstants perforant la face linguale de la mandibule. Les risques hémorragiques et sensitifs peuvent se rencontrer plus fréquemment (88). Bien que les risques hémorragiques à la suite de pose d'implants soient rares compte tenu du nombre faible répertorié dans la littérature à savoir 25 cas de 1990 à 2016 (76). Concernant les fractures, l'extrapolation des résultats des articles est un peu plus complexe. Nous avons vu que les fractures étaient plus fréquentes chez les mandibules résorbées (86), mais elles se sont produites avec la pose de deux implants ou plus (86,89,90).

Dans ce contexte, la pose d'implant fragilise la mandibule du moins temporairement dans la zone chirurgicale. Cela s'explique car d'une part, ayant un volume osseux diminué, cela diminue également sa résistance mécanique et d'autre part, la diminution de la vascularisation retrouvée chez une mandibule résorbée la rend plus sensible aux variations thermiques et ralentit sa cicatrisation (86). On peut donc penser qu'avec un seul implant, l'intervention sera brève et le moins traumatisant possible réduisant le risque de fractures. De plus la région symphysaire est souvent la zone où il y a le plus de hauteur osseuse même chez des mandibules fortement résorbées. Ce qui devrait encore plus faire diminuer le taux de fractures (86).

3.3 Biomécanique des liaisons attachement/implant et implant/os

3.3.1 *Efforts exercés sur le ou les attachement(s)*

Les forces exercées sur l'attachement dépendent du lieu où l'on exerce la pression. En général, les études in vitro et modélisations exercent des pressions au niveau molaire et incisive avec des angulations différentes afin de simuler les mouvements de la mastication (47,50,52):

3.3.1.1 *Pour la PACSI à deux implants*

La force reçue sur l'attachement dépend du type d'attachement.

Avec l'attachement boule, pour une pression localisée au niveau molaire ou incisif, le maximum de contraintes est localisé au niveau du cou de l'attachement. Elles sont encore plus intenses lorsqu'on applique des forces angulées (91,92).

Avec le locator, les contraintes sont localisées dans la partie cervicale du complexe implant-locator (92).

3.3.1.2 *Pour la PACSI à un implant*

Sur une pression exercée au niveau incisif, deux études se contredisent:

Celle de Maeda montre que les forces latérales exercées sur l'attachement sont plus importantes chez la PACSI à un implant (50), alors que la modélisation de JingYin montre que trois fois plus de forces sont exercées sur l'attachement de la PACSI à deux implants par rapport à celle à un implant (47). En revanche, pour des pressions exercées au niveau molaire, elles trouvent toutes les deux des forces latérales identiques pour les deux types de prothèses (47,50).

3.3.1.3 *Synthèse*

La différence de résultats de ces études est liée aux conditions d'expérimentation de chacune.

Sous une pression localisée au niveau molaire, les forces latérales exercées sur l'attachement sont identiques pour les deux prothèses (47,50). Sous une pression incisive, la prothèse tourne autour de l'implant de façon aléatoire ce qui a pour effet d'augmenter les forces latérales exercées sur l'attachement. Pourtant les deux études viennent à la même conclusion: les forces générées sur l'attachement de la prothèse à un implant sont faibles (47). Toutefois en clinique, le taux de fractures plus élevé (38,40,41,61,62) suggère une concentration excessive des contraintes. Cette différence de résultats s'explique par le fait que ces études ont été menées dans des conditions d'expérimentations idéales, simplifiant les mouvements de la mastication et simulant une assise parfaite de la prothèse avec la muqueuse sous jacente.

3.3.2 *Transmission des forces sur l'os alvéolaire*

3.3.2.1 *Pour la PACSI à deux implants*

Pour une force verticale localisée au niveau molaire:

Nous avons vu que pour l'attachement boule, une grande partie des contraintes était localisée au niveau du cou de l'attachement, distribuant moins de contraintes à l'os cortical et spongieux. Les contraintes les plus importantes sont, pour l'os cortical, localisé à l'interface os-implant au niveau du tiers cervical de celui ci, (91–93). L'utilisation d'attachements boules réduit les forces transmisses de

l'implant à l'os, et permet une multitude de mouvements de la prothèse ce qui va absorber et réduire les efforts appliqués sur le pilier (43).

Le locator répartit mieux les contraintes sur le complexe implant-attachement et sur l'os péri-implantaire. Cela s'explique par la géométrie de cet attachement qui est large et de petite taille, et permet ainsi une dispersion homogène des contraintes aux structures sous jacentes. A l'inverse, la section rétrécie du cou de l'attachement boule absorbe une grande majorité des contraintes diminuant ainsi celles absorbées par l'os cortical et spongieux. L'attachement boule semble être intéressant lorsque l'on a un os affaibli. Cependant la fréquence de maintenance sera plus grande que celle avec un attachement locator qui lui rallongera les visites de maintenance (92). Il faut également qu'il y ait un espace prothétique suffisant au niveau de l'intrados de la prothèse.

3.3.2.2 *Pour la PACSI à un implant*

Les contraintes retrouvées au niveau de l'os cortical péri-implantaire sous une pression incisive sont moins importantes avec un implant qu'avec deux implants. Bien que la prothèse tourne autour de l'axe de l'implant les contraintes, se manifestant dans l'os cortical péri-implantaire, n'atteignent pas ses limites physiologiques de fracture (47). Ces résultats sont confirmés par l'étude de Nascimento and Co (94)(95) qui montre que peu importe l'attachement utilisé, les contraintes transférées à l'implant et à l'os péri-implantaire sont uniformes et de faibles concentrations quelque soit le lieu d'exercice de la pression au niveau incisif ou molaire (94).

3.3.2.3 *Synthèse*

Les études montrent une répartition des contraintes homogène et non nocives aux remaniements osseux pour la PACSI à un implant sous différent type de pression occlusal (47,94). La surface de contact de la prothèse avec la muqueuse étant plus grande, une partie des forces sont prises en charge par la muqueuse alvéolaire, réduisant ainsi les tensions au niveau osseux. Ces résultats sont issus de modèles qui sont très réducteurs par rapport à la réalité. Dans ces études, l'os modélisé a un comportement isotropique, homogène et un module d'élasticité linéaire. De plus, l'ostéointégration des implants est considéré comme parfaite, avec une interface os –implant à 100%. Enfin elles ont une simulation simpliste des forces masticatoires utilisant des forces avec des lignes d'actions appliquées verticalement où dont les valeurs angulaires sont invariables et choisies arbitrairement. Ces études sont donc à faible niveau de preuves. Pourtant elles permettent d'expliquer les bons taux de survie implantaire de cette prothèse dans les études cliniques (3,6,38,61).

4 Discussion

L'utilisation d'un implant comme élément de stabilisation d'une prothèse complète mandibulaire a été proposée pour la première fois par Cordioli en 1997 (6). Ce concept a été inventé afin de répondre aux exigences de manque de rétention et de stabilité des prothèses mandibulaire des personnes âgées édentées ou lorsque la résorption osseuse mandibulaire empêchait la mise en place d'implants para-symphysaires (3,6,95).Différentes études ont été menées à ce sujet :

Elles rapportent toutes une amélioration de la satisfaction des patients par rapport à leur prothèse complète conventionnelle initiale (3,6,37,38). L'usage d'un implant offre une rétention quantitative moins importante que deux implants (39). Pourtant les études comparant la stabilité des deux types de prothèses ne montrent aucune différence significative perçue par les patients sur une période de 5 ans (2,40–42). De plus, ce manque de rétention pourrait être bénéfique pour les personnes très âgées dont la dextérité est réduite afin de dé-insérer plus facilement leurs prothèses. Ce qui est nécessaire pour l'hygiène de la zone implantaire et de la prothèse (3).

D'un point de vu biomécanique, les deux prothèses semblent se déplacer de la même façon, sous une pression occlusale localisée au niveau molaire (50). L'étude in vitro de Maeda and Co, démontre en effet que sous une pression occlusale postérieure, les deux prothèses basculent du coté du point d'occlusion sans différence significative (50). Ce n'est que lorsque l'on applique une force axiale au niveau incisif que leur comportement est différent:

En ce qui concerne la PACSI à deux implants : Celle-ci s'enfonce au point de pression et se soulève en postérieur. La prothèse tourne autour d'un axe de rotation formé par l'axe des implants (48).

En ce qui concerne la PACSI à un implant : La prothèse tourne autour de l'axe de l'implant de façon aléatoire (3,6,46,47,50,52,53).

On pourrait penser qu'une rotation aléatoire et non contrôlée comme celle-ci impacterait la survie prothétique et diminuerait le taux de survie implantaire. Pourtant, le taux de survie implantaire pour les implants retenant une prothèse complète mandibulaire est de 100% sur une période de 6 ans (2,6,38,40,41,61,68). Les études cliniques, confirmées par les modélisations, nous permettent de comprendre ce phénomène:

Les études in vitro reposant sur une modélisation se sont intéressées aux déplacements de cette prothèse et à la transmission des efforts aux tissus sous jacents sous différentes pressions occlusales (47,50,94). Tout d'abord, elles montrent que la surface de contact de la prothèse reposant sur un implant présente un contact muqueux sous jacent plus important que celle reposant sur deux implants (47). Lorsque la prothèse est en fonction, plus le nombre d'implants augmente, plus les contraintes

sont concentrées et partagées par les implants et par conséquent sur l'os péri-implantaire plutôt que sur la muqueuse. En revanche, plus la surface de contact de la prothèse avec la muqueuse est importante, plus les forces seront partagées et reparties de façon homogène sur l'implant et sur la muqueuse sous jacente (47). Il en découle que bien que la prothèse tourne autour de l'axe de l'implant sous pressions incisives, les contraintes engendrées au niveau de l'os péri implantaire n'atteignent par leurs limites physiologiques de fractures (47,94). Les résultats de ces études nous permettent de comprendre le phénomène, mais doivent être confirmés par des études cliniques car les conditions d'expérimentations sont très éloignées de la réalité (96–98). Ces études sont à faible niveau de preuves.et doivent être confirmées ou infirmées par des études cliniques. En effet, la modélisation des forces masticatrices appliquées au niveau incisif et molaire utilisée pour ces études est très simplifiée : les lignes d'action prises en compte sont verticales avec des normes différentes selon les auteurs (47,50,94). Une seule étude s'intéresse au comportement biomécanique de la PACSI à un implant en tenant compte de la variabilité des lignes d'action s'exerçant sur celle-ci (47). La majorité des études *in vitro* présente une vision simplifiée de la mécanique masticatoire, qui en réalité est la résultante de forces de faisceaux musculaires d'intensités et de directions différentes. De plus, le modèle de simulation prothétique présente une excellente assise muqueuse, avec un volume osseux sous jacent bien défini et homogène sur toute l'arcade Enfin, l'os modélisé a des caractéristiques permettant une bonne diffusion des contraintes: il est homogène, isotrope et avec une élasticité linéaire. Ces caractères aussi homogènes ne se retrouvent pas dans les conditions physiologiques (47,94).

Les auteurs des études cliniques quant à eux proposent une solution pour atténuer ce mouvement de rotation de la prothèse. Lors de la conception prothétique, l'exploitation des zones rétro-mylo-hyoïdiennes est primordiale. Cela va augmenter la stabilisation de la prothèse mandibulaire mais aussi rendre plus uniformes les forces transmises à l'implant symphysaire (3,47,48,54).

La majorité des études *in vivo* démontrent que ce mouvement de rotation n'influence pas le taux de survie implantaire. Mais il va avoir néanmoins des répercussions sur le plan prothétique. Il est à l'origine d'une usure précoce du système d'attachement d'une part, (6,40–42,61) et d'autre part de fractures dans la zone de l'attachement où l'espace prothétique disponible au niveau de l'intrados est occupé par la partie femelle du système d'attachement au détriment de l'épaisseur de résine (61,62). Les ré-interventions sont plus nombreuses pour les deux types de prothèse pendant la première année de mise en fonction. Ce sont essentiellement une réactivation ou un changement de la ou des gaines de friction de la ou des parties femelles du système d'attachement (40–42). On peut noter dans la plus part des études une fréquence plus élevée de fractures prothétiques (dans la zone de l'attachement) rencontré chez la PACSI à un implant, par rapport a celle avec deux implants, mais aucune différence significative n'a été démontrée (61,62). Deux études n'en dénombrent aucune dont celle menée par Cordioli and Co et krennmair and Co. Cela peut s'expliquer par la moyenne d'âge de leur échantillon qui est très avancée respectivement de 74,2 ans pour l'une (6) et 82,2 an pour l'autre (3). Chez ces

patients les forces masticatrices sont diminuées du fait de l'atrophie des muscles masticateurs. L'intensité des contraintes générées par ce mouvement de rotation est plus faible ce qui n'engendre pas de fractures (7).

D'un point de vue chirurgical, la zone symphysaire présente plusieurs avantages :

- Elle offre une visibilité optimale pour la pose d'un implant. Ce qui a pour conséquence de réduire le temps chirurgical et le traumatisme lié a l'intervention. Cela est intéressant surtout chez des personnes âgées polymédiquées (3,41).

- Concernant les complications éventuelles: elles peuvent être d'ordre hémorragique, sensitives ou engendrer des risques de fractures (75,76,83–86). Elles sont assez rares et peuvent être évitées en analysant la zone chirurgicale à l'aide d'un scanner ou cone beam avant l'intervention (95).

- Le terrain anatomique de ce secteur est souvent favorable, à la chirurgie même dans des cas d'atrophie mandibulaire. Les crêtes osseuses sont larges avec une cortical épaisse et un os spongieux plus dense (6).

- Pour ce qui est de la localisation de l'implant symphysaire, aucun auteur ne précise exactement son positionnement (2,3,6,37,38,40–42,61,62,68,99). Dans toutes les études cliniques, il est indiqué que l'implant est « au milieu de la partie antérieur de la mandibule. ». Pourtant, anatomiquement le centre de la symphyse mentonnière correspond au centre de la mandibule (27). Il ne semblerait pas judicieux de poser un implant dans la suture symphysaire, ceci est d'autant plus vrai que nous nous trouvons dans un contexte d'atrophie mandibulaire. Cela pourrait provoquer des fractures osseuses (86). Cependant aucune étude ne peut actuellement le confirmer.

Un seul article traitant d'un cas clinique précise la localisation de l'implant symphysaire. Dans ce cas clinique l'implant est positionné à la place de l'incisive centrale droite (100). Il confirme notre hypothèse. L'implant symphysaire désigne la pose d'un implant dans une zone la plus antérieure par rapport à celle avec deux implants mais de part et d'autre de cette suture.

Au vue de ces différentes études cliniques, la prothèse complète stabilisée par un implant semble être aussi efficace que celle avec deux implants, tout en diminuant le temps chirurgical, le temps de traitement et donc son coût global (3,6,37,38,41).

Ces résultats cliniques prometteurs sont cependant à prendre avec précautions. En effet, ces études ont toutes un faible échantillonnage et les études *in vivo* ne sont réalisées qu'à court et moyen termes. En effet pour les études longitudinales portant sur la PACSI à un implant, on retrouve un échantillon moyen de 18 sujets pour une période de 18 mois à 6 ans (3,6,37,38,61). En ce qui concerne les études comparant les deux types de prothèses celles ci présentent en moyenne une cohorte de 58

sujets s'étendent sur une période allant de 1 à 5 ans (2,40–42,62,68). De plus on retrouve des biais de migrations et de sélections dans certaines études ce qui diminue d'autant plus leurs puissances. Les biais de migration (principalement dus au décès de certains sujets), plus souvent rencontrés dans les études longitudinales, s'explique par l'âge moyen des patients qui est de 71 ans (37,38,61). Pour les études comparatives, il est admis que patients et praticiens ne pouvaient pas être en double aveugle. Cependant la sélection des patients recevant un ou deux implants a été randomisée limitant ainsi les biais de sélection sauf pour une étude (62).

Au vu de tous ces paramètres, ces études sont classées dans les recommandations de grade B selon les critères de L'HAS. Elles sont fondées sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve. Pour établir une véritable preuve scientifique de l'efficacité de la PACSI à un implant, des études avec un échantillonnage plus grand et sur des périodes plus longues sont nécessaires.

Conclusion

La conclusion de cette revue de littérature montre l'intérêt grandissant des praticiens pour cette nouvelle thérapeutique, en témoigne le nombre croissant d'études portant sur ce sujet.

Pourtant comme nous avons pu le voir, rien ne prouve réellement l'efficacité de cette thérapeutique et par conséquent il est encore trop tôt pour conclure de la pertinence de ces résultats.

L'utilisation d'un implant comme élément de stabilisation d'une prothèse complète mandibulaire apparait comme une thérapeutique intéressante pour le praticien car le temps d'intervention chirurgicale, est réduit dans une zone toujours accessible d'accès. Ce qui a pour conséquence de diminuer les risques de complications per et post opératoire. Mais aussi pour le patient car le coût et temps de traitement est réduit.

En outre, l'inconvénient majeur que l'on retrouve d'ailleurs dans la majorité des études cliniques reste sa rotation autour de l'implant pendant la mastication notamment au niveau des incisives. Plus les forces masticatrices appliquées au niveau des incisives sont importantes et plus celle-ci tourne aléatoirement autour de l'implant induisant ainsi des forces responsables de fractures. Par conséquent, nous pouvons émettre l'hypothèse d'un taux de fracture plus faible avec les personnes âgées qui voient leurs forces masticatrices réduites.

Ainsi deux paramètres semblent être les clefs de succès de cette nouvelle thérapeutique.

1. La sélection du patient: plus indiquée chez les sujets âgés, ayant des forces masticatoires réduites. Il est nécessaire d'évaluer le degré de résorption de la mandibule, et par conséquent les risques hémorragique, de fractures ou sensoriel qui en découle.
2. Une bonne conception de la prothèse complète afin de limiter son mouvement de rotation :

- Intimement liée à la muqueuse sous jacente, exploitant parfaitement les surfaces postérieures stabilisatrices.
- occlusion bilatéralement équilibrée en relation centrée garant de la stabilité de la prothèse en fonction.

Ce dernier point montre bien l'importance de la conception de la prothèse complète et qu'une fois de plus, l'utilisation d'implant dentaire apporte un gain de rétention supplémentaire que sur une prothèse parfaitement conçue.

Bibliographie

1. Postaire M, Daas M, Dada K. Prothèses et implants pour l'édenté complet mandibulaire. Quintessence international. 2006. (Réussir).

2. Tavakolizadeh S, Vafaee F, Khoshhal M, Ebrahimzadeh Z. Comparison of marginal bone loss and patient satisfaction in single and double-implant assisted mandibular overdenture by immediate loading. J Adv Prosthodont. juin 2015;7(3):191-8.

3. Krennmair G, Ulm C. The symphyseal single-tooth implant for anchorage of a mandibular complete denture in geriatric patients: a clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants. févr 2001;16(1):98-104.

4. Thomason JM. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Mandibular 2-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Eur J Prosthodont Restor Dent. sept 2002;10(3):95-6.

5. Mahoorkar S, Bhat S, Kant R. Single implant supported mandibular overdenture: A literature review. J Indian Prosthodont Soc. 2016;16(1):75-82.

6. Cordioli G, Majzoub Z, Castagna S. Mandibular overdentures anchored to single implants: a five-year prospective study. J Prosthet Dent. août 1997;78(2):159-65.

7. Hüe O, Berteretche MV. Prothèse complète: Réalité clinique, solution thérapeutique. 2003. (Quintessence international).

8. Ramin A. la prothèse complète au quotidien. Dans: . Quintessence international. 2015. (Réussir).

9. Jacobson TE, Krol AJ. A contemporary review of the factors involved in complete denture retention, stability, and support. Part I: retention. J Prosthet Dent. janv 1983;49(1):5-15.

10. Murray MD, Darvell BW. The evolution of the complete denture base. Theories of complete denture retention--a review. Part 1. Aust Dent J. juin 1993;38(3):216-9.

11. Murray MD, Darvell BW. The evolution of the complete denture base. Theories of complete denture retention--a review. Part 4. Aust Dent J. déc 1993;38(6):450-5.

12. Jacobson TE, Krol AJ. A contemporary review of the factors involved in complete dentures. Part II: stability. J Prosthet Dent. févr 1983;49(2):165-72.

13. Jacobson TE, Krol AJ. A contemporary review of the factors involved in complete dentures. Part III: support. J Prosthet Dent. mars 1983;49(3):306-13.

14. Begin M. Conception prothétique et dualité tissulaire. Journée SOP 2011;

15. Rignon-Bret C. Attachements et prothèses complètes supra-radiculaires et supra-implantaires. Dans: . CdP. 2008. (Guide Clinique).

16. Brånemark PI, Adell R, Hansson BO. [Reconstruction of jaws and intraosseous anchorage of dental prosthesis]. Tandlakartidningen. 1 juill 1971;63(13):486-97.

17. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. Scand J Plast Reconstr Surg Suppl. 1977;16:1-132.

18. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Manuel d'implantologie clinique: Concepts, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes. CdP Wolters Kluwer France. 2012. (JPIO).

19. Bert M, Missika P. Les clés du succès en implantologie. Prévenir les complications et les échecs. Dans: . CdP. 2009. (JPIO).

20. Eriksson AR, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: A vital-microscopic study in the rabbit. J Prosthet Dent. 1 juill 1983;50(1):101-7.

21. Cobo-Vázquez C, Reininger D, Molinero-Mourelle P, González-Serrano J, Guisado-Moya B, López-Quiles J. Effect of the lack of primary stability in the survival of dental implants. J Clin Exp Dent. 1 janv 2018;10(1):e14-9.

22. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The Long-Term Efficacy of Currently Used Dental Implants: A Review and Proposed Criteria of Success. Int J Oral Maxillofac Implants. Summer 1986;1(1):11-25.

23. Bert M. Gestion pratique des complications en implantologie. Edp sciences. 2016. (repère).

24. Sheridan RA, Decker AM, Plonka AB, Wang H-L. The Role of Occlusion in Implant Therapy: A Comprehensive Updated Review. Implant Dent. déc 2016;25(6):829-38.

25. Lekholm U, Zarb GA. Tissue-integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry. 1985;199-209.

26. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Surg. août 1988;17(4):232-6.

27. Gaudy J-F. Anatomie clinique. Cdp. 2007. (JPIO).

28. Burns DR, Unger JW, Elswick RK, Giglio JA. Prospective clinical evaluation of mandibular implant overdentures: Part II—patient satisfaction and preference. J Prosthet Dent. 1 avr 1995;73(4):364-9.

29. Scherer MD, McGlumphy EA, Seghi RR, Campagni WV. Comparison of Retention and Stability of Implant-Retained Overdentures Based upon Implant Number and Distribution. Int J Oral Maxillofac Implants. déc 2013;28(6):1619-28.

30. Naert I, Alsaadi G, Quirynen M. Prosthetic aspects and patient satisfaction with two-implant-retained mandibular overdentures: a 10-year randomized clinical study. Int J Prosthodont. août 2004;17(4):401-10.

31. Cune M, Burgers M, van Kampen F, de Putter C, van der Bilt A. Mandibular Overdentures Retained by Two Implants: 10-Year Results from a Crossover Clinical Trial Comparing Ball-Socket and Bar-Clip Attachments. Int J Prosthodont. juill 2010;23(4):310-7.

32. Gulizio MP, Agar JR, Kelly JR, Taylor TD. Effect of Implant Angulation upon Retention of Overdenture Attachments. J Prosthodont. 1 mars 2005;14(1):3-11.

33. Wiemeyer AS, Agar JR, Kazemi RB. Orientation of retentive matrices on spherical attachments independent of implant parallelism. J Prosthet Dent. 1 oct 2001;86(4):434-7.

34. Alsabeeha NHM, Payne AGT, Swain MV. Attachment Systems for Mandibular Two-Implant Overdentures: A Review of In Vitro Investigations on Retention and Wear Features. Int J Prosthodont. sept 2009;22(5):429-40.

35. Choi J-W, Bae J-H, Jeong C-M, Huh J-B. Retention and wear behaviors of two implant overdenture stud-type attachments at different implant angulations. J Prosthet Dent. 1 mai 2017;117(5):628-35.

36. Rodrigues RCS, Faria ACL, Macedo AP, Sartori IA de M, De Mattos M da GC, Ribeiro RF. An in vitro study of non-axial forces upon the retention of an O-ring attachment. Clin Oral Implants Res. 1 déc 2009;20(12):1314-9.

37. Liddelow G, Henry P. The immediately loaded single implant-retained mandibular overdenture: a 36-month prospective study. Int J Prosthodont. févr 2010;23(1):13-21.

38. Harder S, Wolfart S, Egert C, Kern M. Three-year clinical outcome of single implant-retained mandibular overdentures--results of preliminary prospective study. J Dent. oct 2011;39(10):656-61.

39. Scherer MD, McGlumphy EA, Seghi RR, Campagni WV. Comparison of retention and stability of two implant-retained overdentures based on implant location. J Prosthet Dent. sept 2014;112(3):515-21.

40. Bryant SR, Walton JN, MacEntee MI. A 5-year randomized trial to compare 1 or 2 implants for implant overdentures. J Dent Res. janv 2015;94(1):36-43.

41. Walton JN, Glick N, Macentee MI. A randomized clinical trial comparing patient satisfaction and prosthetic outcomes with mandibular overdentures retained by one or two implants. Int J Prosthodont. août 2009;22(4):331-9.

42. Kronstrom M, Davis B, Loney R, Gerrow J, Hollender L. Satisfaction and clinical outcomes among patients with immediately loaded mandibular overdentures supported by one or two dental implants: Results of a 5-year prospective randomized clinical trial. Int J Oral Maxillofac Implants. 2017;32(1):128-36.

43. Ismail HA, Mahrous AI, Banasr FH, Soliman TA, Baraka Y. Two Years Retrospective Evaluation of Overdenture Retained by Symphyseal Single Implant Using Two Types of Attachments. J Int Oral Health JIOH. juin 2015;7(6):4-8.

44. Kronstrom M, Davis B, Loney R, Gerrow J, Hollender L. A prospective randomized study on the immediate loading of mandibular overdentures supported by one or two implants; a 3 year follow-up report. Clin Implant Dent Relat Res. juin 2014;16(3):323-9.

45. Sadig W. A comparative in vitro study on the retention and stability of implant-supported overdentures. Quintessence Int Berl Ger 1985. avr 2009;40(4):313-9.

46. Oda K, Kanazawa M, Takeshita S, Minakuchi S. Influence of implant number on the movement of mandibular implant overdentures. J Prosthet Dent. 1 mars 2017;117(3):380-5.

47. Liu J, Pan S, Dong J, Mo Z, Fan Y, Feng H. Influence of implant number on the biomechanical behaviour of mandibular implant-retained/supported overdentures: A three-dimensional finite element analysis. J Dent. mars 2013;41(3):241-9.

48. Kimoto S, Pan S, Drolet N, Feine JS. Rotational movements of mandibular two-implant overdentures. Clin Oral Implants Res. août 2009;20(8):838-43.

49. Walton JN, MacEntee MI. Problems with prostheses on implants: a retrospective study. J Prosthet Dent. mars 1994;71(3):283-8.

50. Maeda Y, Horisaka M, Yagi K. Biomechanical rationale for a single implant-retained mandibular overdenture: an in vitro study. Clin Oral Implants Res. mars 2008;19(3):271-5.

51. Chaffee NR, Felton DA, Cooper LF, Palmqvist U, Smith R. Prosthetic complications in an implant-retained mandibular overdenture population: Initial analysis of a prospective study. J Prosthet Dent. 1 janv 2002;87(1):40-4.

52. Kono K, Kurihara D, Suzuki Y, Ohkubo C. In vitro assessment of mandibular single/two implant-retained overdentures using stress-breaking attachments. Implant Dent. août 2014;23(4):456-62.

53. Alsabeeha N, Atieh M, Swain MV, Payne AGT. Attachment systems for mandibular single-implant overdentures: an in vitro retention force investigation on different designs. Int J Prosthodont. avr 2010;23(2):160-6.

54. Jooste CH, Thomas CJ. The influence of the retromylohyoid extension on mandibular complete denture stability. Int J Prosthodont. févr 1992;5(1):34-8.

55. Watson GK, Payne AGT, Purton DG, Thomson WM. Mandibular Overdentures: Professional Time for Prosthodontic Maintenance During the First Year of Service Using Three Different Implant Systems. Int J Prosthodont. 7 août 2002;15(4):379-84.

56. Davis DM, Rogers JO, Packer ME. The Extent of Maintenance Required by Implant-Retained Mandibular Overdentures: A 3-Year Report. Int J Oral Maxillofac Implants. nov 1996;11(6):767-74.

57. Naert I, Gizani S, Vuylsteke M, Van Steenberghe D. A 5-year prospective randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining a mandibular overdenture: prosthetic aspects and patient satisfaction. J Oral Rehabil. 1 mars 1999;26(3):195-202.

58. Andreiotelli M, Att W, Strub J-R. Prosthodontic Complications with Implant Overdentures: A Systematic Literature Review. Int J Prosthodont. mai 2010;23(3):195-203.

59. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JYK. Clinical complications with implants and implant prostheses. J Prosthet Dent. 1 août 2003;90(2):121-32.

60. Attard NJ, Zarb GA. Long-Term Treatment Outcomes in Edentulous Patients with Implant Overdentures: The Toronto Study. Int J Prosthodont. 7 août 2004;17(4):425-33.

61. Passia N, Wolfart S, Kern M. Six-year clinical outcome of single implant-retained mandibular overdentures--a pilot study. Clin Oral Implants Res. oct 2015;26(10):1191-4.

62. Gonda T, Maeda Y, Walton JN, MacEntee MI. Fracture incidence in mandibular overdentures retained by one or two implants. J Prosthet Dent. 1 mars 2010;103(3):178-81.

63. Gotfredsen K, Holm B. Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or bar attachments: a randomized prospective 5-year study. Int J Prosthodont. avr 2000;13(2):125-30.

64. Visser A, Meijer HJA, Raghoebar GM, Vissink A. Implant-Retained Mandibular Overdentures Versus Conventional Dentures: 10 Years of Care and Aftercare. Int J Prosthodont. 5 juin 2006;19(3):271-8.

65. Krennmair G, Weinländer M, Krainhöfner M, Piehslinger E. Implant-Supported Mandibular Overdentures Retained with Ball or Telescopic Crown Attachments: A 3-Year Prospective Study. Int J Prosthodont. 3 avr 2006;19(2):164-70.

66. Payne AGT, Solomons YF. Mandibular Implant-Supported Overdentures: A Prospective Evaluation of the Burden of Prosthodontic Maintenance with 3 Different Attachment Systems. Int J Prosthodont. 5 juin 2000;13(3):246-53.

67. MacEntee MI, Walton JN, Glick N. A clinical trial of patient satisfaction and prosthodontic needs with ball and bar attachments for implant-retained complete overdentures: Three-year results. J Prosthet Dent. 1 janv 2005;93(1):28-37.

68. Alqutaibi AY, Kaddah AF, Farouk M. Randomized study on the effect of single-implant versus two-implant retained overdentures on implant loss and muscle activity: a 12-month follow-up report. Int J Oral Maxillofac Surg. 1 juin 2017;46(6):789-97.

69. Haas R, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G, Watzek G. Br≮nemark single tooth implants: A preliminary report of 76 implants. J Prosthet Dent. 1 mars 1995;73(3):274-9.

70. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Tuinzing DB. Preimplant surgery of the bony tissues. J Prosthet Dent. août 1998;80(2):175-83.

71. Lill W, Thornton B, Reichsthaler J, Schneider B. Statistical analyses on the success potential of osseointegrated implants: a retrospective single-dimension statistical analysis. J Prosthet Dent. févr 1993;69(2):176-85.

72. Ulm C, Solar P, Blahout R, Matejka M, Gruber H. Reduction of the compact and cancellous bone substances of the edentulous mandible caused by resorption. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. août 1992;74(2):131-6.

73. Rocci A, Rocci M, Rocci C, Scoccia A, Gargari M, Martignoni M, et al. Immediate loading of Brånemark system TiUnite and machined-surface implants in the posterior mandible, part II: a randomized open-ended 9-year follow-up clinical trial. Int J Oral Maxillofac Implants. juin 2013;28(3):891-5.

74. Kalpidis CDR, Setayesh RM. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature. J Periodontol. mai 2004;75(5):631-45.

75. Limongelli L, Tempesta A, Crincoli V, Favia G. Massive Lingual and Sublingual Haematoma following Postextractive Flapless Implant Placement in the Anterior Mandible. Case Rep Dent [En ligne]. 1 janv 2015 [cité le 3 nov 2017];2015. Disponible: https://doaj.org

76. Law C, Alam P, Borumandi F. Floor-of-Mouth Hematoma Following Dental Implant Placement: Literature Review and Case Presentation. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. nov 2017;75(11):2340-6.

77. Woo BM, Al-Bustani S, Ueeck BA. Floor of mouth haemorrhage and life-threatening airway obstruction during immediate implant placement in the anterior mandible. Int J Oral Maxillofac Surg. 1 oct 2006;35(10):961-4.

78. Del Castillo-Pardo de Vera JL, López-Arcas Calleja JM, Burgueño-García M. Hematoma of the floor of the mouth and airway obstruction during mandibular dental implant placement: a case report. Oral Maxillofac Surg. déc 2008;12(4):223-6.

79. Alsabeeha N, Payne AGT, De Silva RK, Swain MV. Mandibular single-implant overdentures: a review with surgical and prosthodontic perspectives of a novel approach. Clin Oral Implants Res. 1 avr 2009;20(4):356-65.

80. Lin C-S, Wu S-Y, Huang H-Y, Lai Y-L. Systematic Review and Meta-Analysis on Incidence of Altered Sensation of Mandibular Implant Surgery. PLoS ONE [En ligne]. 21 avr 2016;11(4). Disponible: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4839635/

81. Mraiwa N, Jacobs R, Moerman P, Lambrichts I, Steenberghe D van, Quirynen M. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations. Surg Radiol Anat. 1 déc 2003;25(5-6):416-23.

82. Walton JN. Altered sensation associated with implants in the anterior mandible: a prospective study. J Prosthet Dent. avr 2000;83(4):443-9.

83. Romanos GE, Greenstein G. The Incisive Canal. Considerations During Implant Placement: Case Report and Literature Review. Int J Oral Maxillofac Implants. août 2009;24(4):740-5.

84. Silva FMS, Cortez ALV, Moreira RWF, Mazzonetto R. Complications of intraoral donor site for bone grafting prior to implant placement. Implant Dent. déc 2006;15(4):420-6.

85. von Arx T, Häfliger J, Chappuis V. Neurosensory disturbances following bone harvesting in the symphysis: a prospective clinical study. Clin Oral Implants Res. août 2005;16(4):432-9.

86. Raghoebar GM, Stellingsma K, Batenburg RHK, Vissink A. Etiology and management of mandibular fractures associated with endosteal implants in the atrophic mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology. 1 mai 2000;89(5):553-9.

87. Tolman DE, Keller EE. Management of mandibular fractures in patients with endosseous implants. Int J Oral Maxillofac Implants. 1991;6(4):427-36.

88. Scaravilli MS, Mariniello M, Sammartino G. Mandibular lingual vascular canals (MLVC): Evaluation on dental CTs of a case series. Eur J Radiol. 1 nov 2010;76(2):173-6.

89. Mason ME, Triplett RG, Van Sickels JE, Parel SM. Mandibular fractures through endosseous cylinder implants: report of cases and review. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. mars 1990;48(3):311-7.

90. Almasri M, El-Hakim M. Fracture of the anterior segment of the atrophic mandible related to dental implants. Int J Oral Maxillofac Surg. 1 mai 2012;41(5):646-9.

91. Cicciù M, Cervino G, Bramanti E, Lauritano F, Lo Gudice G, Scappaticci L, et al. FEM Analysis of Mandibular Prosthetic Overdenture Supported by Dental Implants: Evaluation of Different Retention Methods. Comput Math Methods Med [En ligne]. 2015;2015. Disponible: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4700170/

92. El-Anwar MI, Yousief SA, Soliman TA, Saleh MM, Omar WS. A finite element study on stress distribution of two different attachment designs under implant supported overdenture. Saudi Dent J. oct 2015;27(4):201-7.

93. Menicucci G, Lorenzetti M, Pera P, Preti G. Mandibular Implant-Retained Overdenture: Finite Element Analysis of Two Anchorage Systems. Int J Oral Maxillofac Implants. 5 juin 1998;13(3):369-76.

94. Nascimento JFM, Aguiar-Júnior FA, Nogueira TE, Rodrigues RCS, Leles CR. Photoelastic Stress Distribution Produced by Different Retention Systems for a Single-Implant Mandibular Overdenture. J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont. 6 févr 2015;

95. Fau V, Limbour P, Ravalec X, Gastard Y. stabilisation d'une prothèse adjointe complète mandibulairepar un implant unique médio-symphysaire. Avril 2016;16(2).

96. Haraldson T, Jemt T, Stålblad P-Å, Lekholm U. Oral function in subjects with overdentures supported by osseointegrated implants. Eur J Oral Sci. 1 juin 1988;96(3):235-42.

97. Tepper G, Haas R, Zechner W, Krach W, Watzek G. Three-dimensional finite element analysis of implant stability in the atrophic posterior maxilla. Clin Oral Implants Res. 1 déc 2002;13(6):657-65.

98. Akça K, Fanuscu MI, Caputo AA. Effect of compromised cortical bone on implant load distribution. J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont. déc 2008;17(8):616-20.

99. Alsabeeha NHM, Payne AGT, De Silva RK, Thomson WM. Mandibular single-implant overdentures: preliminary results of a randomised-control trial on early loading with different implant diameters and attachment systems. Clin Oral Implants Res. mars 2011;22(3):330-7.

100. Schneider GB, Synan WJ. Use of a single implant to retain a mandibular complete overdenture on the compromised atrophic alveolar ridge: a case report. Spec Care Dent Off Publ Am Assoc Hosp Dent Acad Dent Handicap Am Soc Geriatr Dent. août 2011;31(4):138-42.

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

Alix WONG Le 19 Novembre 2018

Thèse pour l'obtention du DIPLÔME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE 2018 – n°56

Discipline : **Prothèse implantaire**

La prothèse complète mandibulaire stabilisée par un seul implant : revue de la littérature.

Résumé

L'implantologie a révolutionné le traitement des patients édentés complet.
En 2002, le consensus de Mc Gill établit que la prothèse complète stabilisée par deux implants para symphysaires est la thérapeutique de première intention a proposé aux patients édentés à la mandibule. Cependant cette thérapeutique reste parfois difficile d'accès pour des raisons financières ou anatomiques. Plusieurs auteurs proposent l'utilisation d'un seul implant comme moyen de stabilisation d'une prothèse amovible complète. Ce concept a vu le jour en 1997 avec Cordioli, qui présentait des résultats satisfaisants sur 5 ans. Depuis d'autres études ont été menées à ce sujet et visent à approfondir nos connaissances sur le comportement des attachements et des implants dans cette configuration.
Cette étude visera a évalué ce concept, tant sur le plan chirurgical que prothétique et de le comparer avec la prothèse complète stabilisée par deux implants.

Mots clés

Implant unique médio-symphysaire, prothèse complète stabilisée par des implants, odontologie gériatrique, édentement mandibulaire, thérapeutique implantaire.

Single implant supported mandibular overdenture: A literature review.

Summary

Implantology revolution the treatment of the edentulous patients.
In 2002 according to the McGill consensus statement, an implant therapy with two implants in the interforaminal area should be the first choice of treatment for the edentulous mandible. Unfortunately this treatment is outside the financial scope of many edentulous patients or for anatomic reasons. Few authors used a single implant to retained mandibular overdenture. This concept was for the first time describe by Coridoli in1997. Then, few studies have been lead to evaluate what kind of attachments could be used and the biomechanical effect of single implant overdenture. This study assess surgicaly and prostheticaly this new treatment and compared it to two implant's retained overdenture.

Keys-words

Single midline implant, implant supported overdenture, geriatric patient's, implant therapy, edentulous mandible.

Université de Bordeaux - Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

146 rue Léo Saignat

33016 BORDEAUX CEDEX