

MEMOIRE

Certificat d'Etude et de Recherche Approfondies en Implantologie Orale

Année 2015/2016

Présenté et soutenu par Voirnesson Guillaume

La stabilisation des P.A.C. par Mini-Implants

JURY :

- Docteur Thierry BEAU (*Président SFBSI*)
- Professeur Jean-Paul BELLIER
- Docteur Charles BELVEZE (*Directeur de l'enseignement*)
- Docteur Patrick BERNELLE (*Trésorier SFBSI*)
- Professeur Farid DERRADJI (*Responsable de l'implantologie SAPCB*)
- Docteur Michel LAURES (*Trésorier adjoint SFBSI*)
- Docteur Marc LIPPERT (*Vice-président SFBSI*)
- Professeur Jean-Paul LOUIS (*Administrateur*)
- Professeur Tawfik M'HAMSADJI (*Président de la SAPCB*)
- Docteur Christian PAYET (*Administrateur*)
- *Docteur Pierre WAUTIER (Secrétaire)*

Plan:

1. Introduction
2. L'édentement, un handicap
 - 2.1.1. Epidémiologie
 - 2.1.2. Conséquences
3. La Prothèse Amovible Complète
 - 3.1.1. Rappels
 - 3.1.2. Conception
 - 3.1.3. La prothèse guide la chirurgie
4. La P.A.C. implanto-retendue
 - 4.1.1. Attachements
 - 4.1.2. Intérêt de la stabilisation implantaire
5. Les Mini-Implants
 - 5.1.1. Rappels
 - 5.1.2. Caractéristiques techniques des mini-implants utilisés en Prothèse Amovible complète
 - 5.1.3. Mini-implants et Prothèse Amovible Complète
 - 5.1.4. Zone d'implantation
 - 5.1.5. Mise en charge immédiate
6. Succès et Survie des P.A.C. stabilisée par Mini-implants
7. La satisfaction des patients
8. La mécanique en P.A.C. implanto-retendue
 - 8.1.1. Répartition des forces selon la position des implants
 - 8.1.2. La résilience de l'attachement
 - 8.1.3. Contraintes au niveau des implants
9. Coût des Mini-implants
10. Discussion
11. Conclusion
12. Bibliographie
13. Illustrations

Introduction :

Malgré les dispositifs de prévention et l'émergence de l'implantologie, le nombre de patients présentant un édentement total devrait être en constante augmentation dans les prochaines décennies^{14,36}. L'édentement est un handicap, tant sur le plan psychologique que sur le plan fonctionnel avec une perte d'efficacité masticatoire^{34,31} et une baisse du confort de vie, due notamment à un manque de stabilité de la prothèse mandibulaire lors de la mastication.

Depuis le consensus de Mac Gill³³, la prothèse amovible complète (P.A.C.) implanto-retenue par deux implants symphysaires est le traitement de référence de l'édenté total mandibulaire alors que celui du maxillaire reste la prothèse complète amovible conventionnelle³. Néanmoins certains patients dits « fragiles » dont l'état de santé général est dégradé, ou présentant une résorption osseuse importante, restent un défi pour le praticien. La prise en charge de ces patients est compliquée tant sur le plan chirurgical/opératoire que sur la durée du traitement. Nous pouvons ajouter un facteur économique, rebutant certains patients (ou leur famille) malgré l'avantage certain que procurerait cet investissement sur leur confort de vie.

En 1997 la Food and Drug Administration (FDA) a autorisé l'utilisation des mini-implants sur le long terme pour les secteurs étroits. Les mini-implants, ou implants de petit diamètre, initialement prévu pour une utilisation provisoire, ont progressivement été testés sur le long terme. Cela a débouché sur l'émergence de nouveaux protocoles en vue de stabiliser les prothèses amovibles complètes avec ce type d'implants. Leurs promoteurs vantent la facilité et la rapidité de mise en place, diminuant les suites opératoires, le temps chirurgical, et les délais de mise en fonction afin d'améliorer le confort de vie des patients rapidement et à moindre coût.

Le but de ce mémoire est de corréler les études récentes sur les mini-implants, avec les études concernant leur utilisation sous les prothèses amovibles complètes mandibulaires, afin que chacun puissent se faire une opinion quant à leur intérêt et s'il est raisonnable de proposer ce type de traitement par rapport à des implants dits « standards ».

L'édentement, un handicap:

Epidémiologie

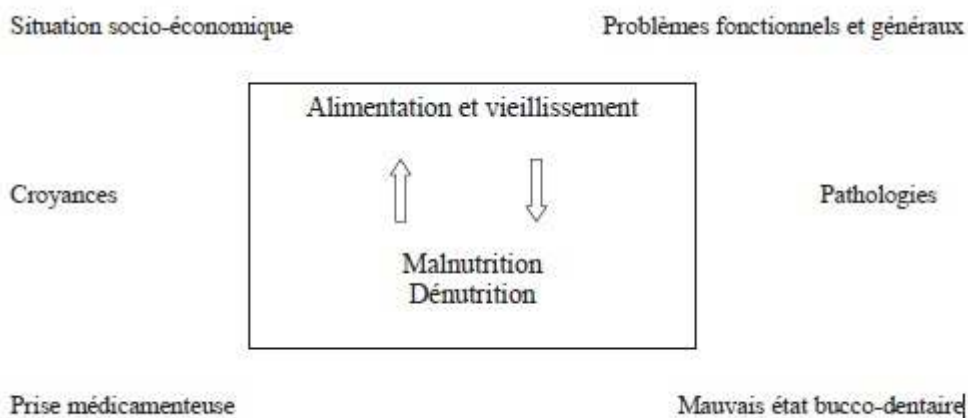
Il existe peu d'études épidémiologiques en France concernant l'édentement, cependant nous pouvons procéder à quelques estimations en recoupant les données accessibles sur les sites officiels

En 2015, selon l'Insee¹⁴ et l'UFSB³⁶, on estime à 1,8 millions le nombre d'édentés de plus de 65ans dans notre pays, soit 16% de cette classe d'âge. Avec l'avènement du papyboom et l'allongement de l'espérance de vie, cette classe d'âge devrait représenter plus d'un quart de la population française à partir de 2020, et plus d'un tiers à partir de 2040. A proportion égale (16%), le nombre de patients édentés devrait se porter à presque 3 millions en 2045. Ce nombre ne devrait que peu diminuer, car malgré la prévention, et une gamme de soins conservateurs étoffée il restera toujours une partie de la population édentée, que ce soit pour des raisons médicales (maladies systémiques augmentant avec l'espérance de vie ou handicap), des raisons psychologiques (phobies ou comportements addictifs), ou critères sociaux-économiques.

Conséquences :

L'édentement impacte²⁹ :

- la qualité de vie
- le plan psychologique, en réduisant l'estime de soi en symbolisant la déchéance
- l'efficacité masticatoire, la réduisant de 70% et créant des blessures
- l'alimentation, l'assimilation et la digestion
- l'esthétique avec une perte du sourire, du volume osseux et un affaissement de l'étage inférieur du visage
- le lien social (esthétique, phonation, mastication.)



1) Vieillesse et déséquilibre alimentaire, d'après POUYSSEGUR & MALHER (2010)

La prothèse amovible complète :

Rappels

Une étude sur 400 Norvégiens montre l'inconfort lié à l'édentement malgré les soins et restaurations prothétiques réalisés¹². Cela est confirmé par le recours massif aux adhésifs et l'augmentation de leurs promotions traduisant l'insatisfaction des patients vis-à-vis de leur prothèse amovible complète. C'est pourquoi la solution implantaire complémentaire est maintenant le traitement minimal de référence notamment à la mandibule^{33,3}.

La démarche thérapeutique pour aboutir à ce traitement de référence chez l'édenté complet ne fait plus débat aujourd'hui.

Cela débute par la réalisation soignée d'une P.A.C. « conventionnelle » répondant aux critères classiques de conception respectant les impératifs de la Triade de Housset (sustentation, stabilisation et rétention).

Conception :

La chronologie sera la suivante²⁴ :

- anamnèse médicale
- recueil des doléances, de l'historique dentaire, et des demandes/attentes du patient
- l'examen clinique rigoureux exo-buccal (type de visage, tonus musculaire, ouverture buccale et ATM).
- l'examen endo-buccal (musculaire, muqueux, osseux, salivaire et inter-arcade)
- l'examen radiologique panoramique +/- cone beam
- les empreintes primaires et secondaires
- l'enregistrement du rapport intermaxillaire
- l'essayage, la pose, les contrôles et l'équilibration occlusale.

Cette P.A.C. parfaitement stable, équilibrée, intégrée et validée par le patient tant sur le plan esthétique que fonctionnel, est indispensable à la réalisation d'un traitement implantaire

La prothèse guide la chirurgie :

. Une P.A.C parfaitement conçue permet entre autre⁵ :

- de valider le projet prothétique final.
- de valider le couloir prothétique gage de contraintes maîtrisées et axiales
- de valider l'occlusion bilatéralement équilibrée et l'inocclusion antérieure
- de valider ou pré-visualiser l'esthétique finale
- d'objectiver l'espace prothétique nécessaire pour les différents composants du système implantaire
- de réaliser un guide radiologique ou un duplicata avec repère radio-opaque
- de réaliser un guide chirurgical si besoin
- de limiter les contraintes appliquées sur les implants pendant leur ostéointégration.

La mise en place des implants et la mise en fonction dépendra de l'existence ou non d'une prothèse et de sa validation, de la complexité du cas au niveau prothétique et chirurgical, du patient ainsi que de la préférence du praticien.

La P.A.C. implanto-retendue :

Attachements :

Le choix de l'attachement fait encore débat entre les barres et les attachements axiaux. La barre s'accommoderait plus d'une légère divergence dans l'axe implantaire et limiterait les mouvements latéraux nocifs mais nécessiterait un espace plus important et représente un coût supplémentaire.

La majorité des études conclut qu'il n'y a pas de différences significatives entre les deux quant au pourcentage de satisfaction des patients, au nombre de complications et au stress exercé sur les implants. Cependant la dextérité et la motivation des patients concernant la maintenance ferait basculer de nombreux praticiens vers les attachements, notamment grâce à une gestion plus aisée des complications ²⁸.

La solidarisation du système de rétention à la prothèse amovible peut s'effectuer selon deux méthodes : soit directement en bouche sur une prothèse existante, soit de façon indirecte au laboratoire (pour la solidarisation avec une empreinte et des transferts ou lors de la conception même de la prothèse).

Intérêt de la stabilisation implantaire :

La prothèse complète implanto-retendue augmente considérablement la qualité et le confort de vie des patients grâce à la stabilisation et la rétention qu'elle offre la solidarisation de la prothèse à la surface d'appui. Elle permet de restaurer l'efficacité masticatoire en diminuant l'instabilité de la prothèse mandibulaire, et en diminuant également les blessures par mouvements/abrasion. L'estime de soi s'en trouve améliorée en redonnant la capacité de manger normalement sans avoir peur de perdre sa prothèse en société. La P.A.C implanto retenue est une alternative aux prothèses fixées implanto-portées lors des fortes résorptions osseuse, reconstituant plus facilement la perte de volume et de soutien labial, à moindre coût avec une maintenance censée être plus aisée^{2,28,29}.

Cependant certains patients pourraient présenter une résorption alvéolaire sévère, avec la présence de crêtes minces en lame de couteau ne permettant pas la pose de deux implants symphysaires « classiques » sans technique d'augmentation osseuse préalable. La phase chirurgicale intermédiaire de greffe ou expansion osseuse est souvent redoutée par les patients, ou n'est pas souhaitée pour d'autres raisons : financières et durée de traitement. Les partisans des mini-implants, prônent également une diminution des suites opératoires et des risques généraux sur les patients dis fragiles.

Les Mini-Implants :

Rappels

Les implants standards, de plus 3mm de diamètre ont reçu en 1970 l'autorisation de la F.D.A pour une utilisation intra-osseuse pour le long terme.

Dans les années 70 et 80, les travaux de Branemark ont marqué un tournant dans l'histoire de l'implantologie, la popularisant avec la mise au point de protocoles d'implants de plus en plus fiables et efficaces.

Parallèlement, certains cliniciens ont utilisé des implants de faible diamètre afin de stabiliser les prothèses transitoires, ou comme ancrage orthodontique. Les praticiens utilisant ces mini-implants réalisèrent que, lors de leur dépose, ils étaient ostéointégrés et difficiles à retirer². Quelques praticiens ont alors décidé de les utiliser comme dispositif durable notamment dans les secteurs étroits (proximité des racines, ou lorsqu'il existe un déficit osseux important).

Les mini-implants (ou Small Diameter Implant) sont des implants de faible diamètre inférieur ou égal à 3mm (généralement de 1,8mm à 2.5mm) mais de longueur normale (supérieure à 10mm).



2) Comparaison entre un implant standards et un mini-implant (Gordon J. Christensen)

En 1997, Imtec ® (maintenant 3M® avec les mini-implants MDI) a obtenu l'agrément de la F.D.A pour une utilisation intra-osseuse sur le long terme de ses mini-implants. En 2004, ce fut Dentatus® (Atlas), suivi en 2007 de Intralock® (Orimplant) et O.B.I de etk®. Ces implants cités représentent la majorité des publications et du marketing sur internet pour la stabilisation des P.A.C (recherches Google et pubMed 2016).

Ces implants n'ont pas vocation à remplacer les implants standards mais à compléter l'arsenal thérapeutique avec l'agrément de la FDA pour :

- Stabilisation provisoire de prothèse
- Prothèse fixe transitoire
- Dent unitaire antérieure
- Orthodontie
- Stabilisation immédiate et à long terme des PACs

Néanmoins, ils sont contre-indiqués lorsque les contraintes occlusales sont trop importantes, dans les cas de para-fonctions et bruxisme, et lorsque que la densité osseuse est trop faible (à cela s'ajoute toutes les contre-indications générales à la pose d'implants).

Caractéristiques techniques des mini-implants utilisés en prothèse amovible complète :

De part leur petit diamètre, les mini-implants présentent une surface développée moins importante que des implants standards, ce qui limite d'autant la surface en contact avec le sang et l'os péri-implantaire. Pour compenser, ils présentent majoritairement une surface rugueuse, souvent sablée et mordancée, sur la partie filetée intra-osseuse. Cette rugosité augmente la surface développée en contact avec l'os de 25 à 30% selon le traitement de surface proposé.

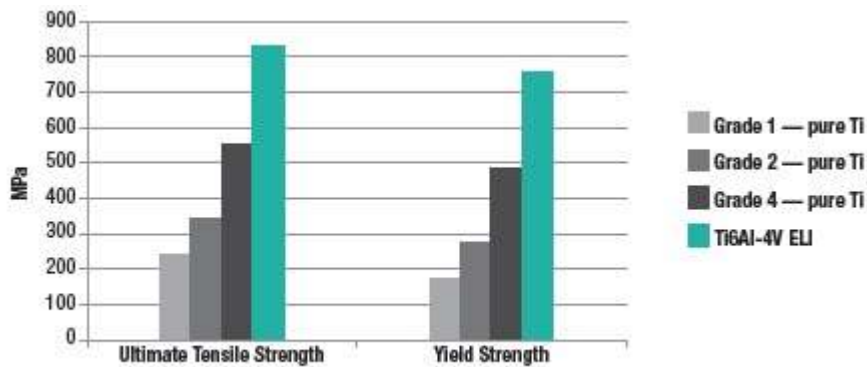
Ce faible diamètre présenterait un avantage vis-à-vis des bactéries, en offrant une exposition buccale et une barrière gingivale plus faible qu'un implant standard. L'épithélium jonctionnel autour d'un mini implant dépend directement de la circonférence de celui-ci ($2 \pi r$) et il y aurait donc moins de surface exposée aux bactéries⁸.

La forme générale est souvent conique, avec un plus ou moins un complément de rétention apicale, une partie asymétrique, et un filetage à double hélice inversée censé améliorer la stabilité primaire. Le petit diamètre limite la stabilité primaire, gage de l'ostéointégration. Pour augmenter celle-ci, les mini-implants sont aussi, le plus souvent, auto-taraudants. Lors de la phase chirurgicale, un seul foret peut être nécessaire, afin de traverser la corticale osseuse et de donner l'axe global. Ce forage sous-dimensionné, associé au vissage des implants avec un torque de 35 à 45 Ncm⁻¹ permet de condenser l'os à la manière des vis orthopédiques, afin d'accroître la densité osseuse périphérique gage de stabilisation. En cas de torque supérieur, il est conseillé de dévisser/revisser ou d'adapter le forage en profondeur ou largeur selon la qualité osseuse. Cet unique forage guide l'axe général de l'implant, ce qui nécessite une dextérité et un parallélisme parfait afin de limiter les contraintes sur les autres composants.

La partie trans-gingivale, au niveau du col est généralement lisse/poli miroir. Le but est de permettre une meilleure hygiène par le patient en diminuant la rétention de la

plaque dentaire. La maintenance péri-implantaire serait également plus aisée^{1,2} pour le praticien en cas de complications.

Initialement, le faible diamètre, a engendré des fractures avec des mini-implants en Titane pur (grade I), notamment au niveau du col. Actuellement la plupart sont constituée de Ti6Al-4v (titane de grade V), augmentant très fortement leurs propriétés mécaniques^{11,38}.



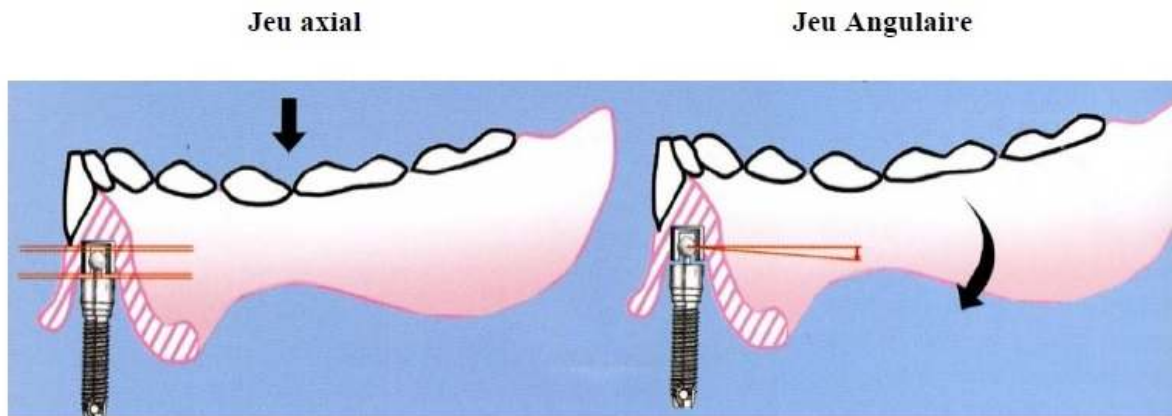
3) Résistance mécanique du titane selon le grade¹¹

De plus en plus, les mini-implants sont monolithiques, afin de limiter le risque de fracture. Cela augmente la résistance, par suppression du col (la zone de fragilité) et du vide interne du pas de vis du pilier. Les implants mono-blocs ont l'avantage d'éliminer le micro-gap au niveau de la jonction pilier/implant qui est source de stress mécanique entraînant des légères contraintes latérales associées aux mouvements. Le micro-gap pourrait permettre la colonisation bactérienne à l'origine de péri-implantites.

Néanmoins, l'implant monolithique ne permet aucune correction d'axe par angulation du pilier, il est donc primordial d'être sûr de l'axe et du parallélisme, ce qui impose de l'expérience clinique ou de prendre des précautions de type guide chirurgical.

Mini-implants et Prothèse Amovible Complète :

Le nombre standard de mini-implants utilisés pour les P.A.C est de 4 à la mandibule et 6 au maxillaire. Ce nombre a pour but de compenser la faible surface développée en contact avec l'os, de mieux répartir et de diminuer les forces appliquées sur chaque implant. La majorité des systèmes implantaires se base sur 4 mini-implants avec des attachements axiaux O'Ring®. Seul le système Dentatus® (Atlas) utilise un silicone lourd Tuf-Link pour assurer la rétention mécanique de la prothèse grâce à la résilience du silicone pour une durée de vie de 12 à 18 mois. Le système Locator® se développe également pour certains mini-implants, notamment ceux de leur propre système implantaire. Les patrices du système O'Ring® nécessitent un espace d'environ 4-5mm entre chaque implant et une hauteur d'environ 6mm.



4) Représentation du jeu axial et du jeu angulaire d'une P.A.C.¹⁹

Les 4 implants sont placés en trans-muqueux dans la symphyse mandibulaire, entre les deux foramens mentonniers. Ils doivent être placés le plus parallèlement possible et de façon symétrique par rapport au plan médian, afin de limiter les contraintes et l'usure des systèmes d'attache. Il est préférable de disposer les attaches axiales le plus possible, perpendiculairement au plan d'occlusion pour que les forces s'exercent de façon axiale sur les implants. La P.A.C. doit être parfaitement équilibrée afin d'éviter le porte-à-faux engendrant le jeu angulaire nocif pour les implants.

Zone d'implantation :

La zone symphysaire serait la plus favorable et la plus simple en P.A.C.S.I. que ce soit pour 2 implants standards ou 4 mini-implants. C'est une zone sans obstacle anatomique majeur, ou les risques sont, normalement, identifiés. De plus elle est souvent préservée de la résorption osseuse, facile d'accès lors de la chirurgie et de la maintenance et permet l'appui bi-cortical, ou du moins des longueurs d'implants supérieures à 10mm^{2,9,25,26}.

L'os présent dans cette région, permet d'assurer une bonne stabilité primaire par sa densité importante de qualité I ou II selon Lekholm et Zarb (1985), gage d'un bon taux de succès implantaire²⁵. La vascularisation est moindre, et il faut adapter la technique de forage afin de ne pas élever la température, provoquant une nécrose et un rejet. Il faut adapter le vissage de l'implant à la viscoélasticité de l'os, force et durée, afin de ne pas appliquer un torque trop important, entraînant une compression osseuse pouvant être synonyme d'échec.

Mise en charge immédiate :

Une forte stabilité primaire associée au nombre d'implants et à une prothèse stable permet le plus souvent une mise en charge immédiate de celle-ci dans la majorité des protocoles. Cette mise en charge améliore le confort des patients instantanément^{13,27,34}. Il leur est cependant demandé d'adapter leur alimentation et de faire attention pendant la période d'ostéointégration²³. La mise en charge immédiate est bien documentée et prévisible dans les cas d'édentement complets mandibulaires, lorsque les indications sont bien posées¹⁶. Cela reste une technique fiable, avec un succès légèrement moindre mais avec des bénéfices immédiats quant à la stabilisation de la prothèse.

Succès et Survie des PAC stabilisées par mini-implants :

Malgré leur utilisation depuis de nombreuses années, il existe peu d'études sérieuses ou indépendantes concernant le taux de survie et le taux de succès prothétique des mini-implants. Beaucoup de publications montrent la réalisation d'un cas unique, et décrivent la simplicité du protocole de mise en place avec un suivi sur une ou deux années. Il existe des études concernant le succès des mini-implants unitaires supports de prothèse fixée, notamment chez Nobel ® avec des résultats comparables aux implants standards dans les indications de secteur antérieurs étroits ^{2,8}(secteur où les forces sont moindres).

Cependant on peut regrouper plusieurs méta-analyse et publications et en faire une synthèse.

-Une étude rétrospective²¹ compare la survie de 3043 implants d'un même fabricant, posés pendant 3ans par deux praticiens, selon leurs diamètres et longueurs. Des implants de diamètre varié (inférieur à 3,75mm et supérieur à 5mm) ont été posés, d'une longueur variable autour de 10mm. Cette étude montre que le taux de survie moyen des implants de 98,7% n'est pas lié au diamètre ni à la longueur des implants pour les 2 premières années. La mise en charge immédiate a également été étudiée, avec un taux de succès comparable²¹ à la mise en charge différée (après ostéo-intégration). Elle ne traite pas exclusivement des mini-implants, mais la surface développée de 4 mini-implants est la même que deux implants standards (donc cette étude est donnée à titre indicatif).

-Dans un mémoire de la SFBSI ³⁷, plusieurs études concernant les P.A.C.S.I montrent un meilleur taux de survie lorsque la mise en charge est différée 96,4% par rapport au 94,1% lors de la mise en charge immédiate. Cependant le taux de survie des prothèses serait de 100%.

-L'étude du Pr Scarano A ²⁷ traite de la mise en place de 146 mini-implants de 2,7mm de diamètre sur 10 à 13mm de longueur stabilisant une P.A.C mandibulaire. Sur les 38 patients de cette étude, le taux de succès des mini-implants a été évalué, entre 2007 et 2011, à 97,4%.

-Une étude au C.H.U. de Clermont Ferrand ¹³ a débuté avec 36 mini-implants OBI® de la société Euroteknika® sur des patients entre 48 et 97ans pendant moins d'un an. 14% ne se sont pas ostéointégrés soit 5 implants. Le praticien explique l'échec d'un implant par une erreur d'axe, et la perte de 4 implants sur un même patient jeune mais handicapé, ne respectant pas les indications pour ce type d'implants. On y apprend également la fatigue et rupture du foret, et la précaution émise dans ce service pour un changement tous les 3 patients maximum.

-En 2012 une recherche informatique¹⁰ sur les études cliniques entre 2000 et 2011 pour les implants de diamètre inférieur à 3,3mm fait ressortir 41 études. Seulement 22 études traitent du taux de survie des implants. Si on se réfère aux mini-implants (< 3mm) en excluant les implants de faible diamètre («3,3mm) cette analyse prend en compte plus de 5000 implants. (cf tableaux suivants¹⁰). Le taux de survie moyen est entre 91,17% et 100%. Les taux de survie sont les plus hauts pour les suivis les plus courts. On ne remarque pas de différence entre les hommes et les femmes. Le pic moyen des échecs serait à 6,4mois, ce qui en fait un point de repère pour la survie des mini-implants sur le long terme. En ne tenant pas compte de la durée variable des études et en pondérant juste le taux de survie au nombre d'implants, on obtient un taux de survie moyen de 93,27% (pour une durée de 4mois à 8ans).

Citation	Implant company	Implant diameter, mm	Implant length, mm	Number of implants	Implantation area	Type of prosthesis	Number of failed implants	Follow up duration	Survival rate
Bulard et al. (2005) (5)	IMTEC	1.8-2.4	NS	1029	Mandible	Overdentures	103	4 months to 8 years	91.17%
Comfort et al. (2005) (7)	Brånemark	3.3	10, 13, 15	23	6 Anterior maxilla, 17 Posterior	Fixed and complete dentures	1	5 years	96%
Shatkin et al. (2007) (18)	3M	1.8-2.4	NS	2514	50% Mandible 50% Maxilla	45% Overdentures 55% Fixed	145	2.9 years	94.20%
Vigolo et al. (2000) (19)	3i	2.9	8.5, 10, 13, 15	52	29 Maxilla 23 Mandible	Single fixed	3	5 years	94.20%
Griffiths et al. (2005) (24)	IMTEC	1.8	10-18	116	Anterior area of mandible	Overdentures	3	5 months	97.40%
Zarone et al. (2006) (25)	ITI	3.3	9, 12, 14	34	Anterior area of maxilla	Fixed	0	24-39 months	100%
Elsyad et al. (2011) (26)	IMTEC	1.8	12, 14, 16, 18	112	Mandible	Overdentures	4	3 years	96.4%
Ahn et al. (2004) (27)	IMTEC	1.8-2	13, 15, 18	27	Mandible	Overdentures	1	5.5 months	96.30%
Hallman et al. (2001) (28)	ITI	3.3	8, 10, 12	160	Maxilla	Various fixed	1	1 year	99.4%
Romeo et al. (2006) (29)	ITI	3.3	10, 12	122	Mandible (66) Maxilla (56)	Single and partially fixed.	3	7 year	96.9% (Mandible) 98.1% (Maxilla)
Sohn et al. (2011) (30)	Biohorizons	3.0	12, 15	62	8 Maxilla 54 Mandible	Fixed	0	23-43 months	100%

Citation	Implant company	Implant diameter, mm	Implant length, mm	Number of implants	Implantation area	Type of prosthesis	Number of failed implants	Follow up duration	Survival rate
Yalirirk et al. (2011) (31)	Struermann	3.3	10, 12, 14	48	31.25% Maxilla 68.75% Mandible	8 for single crown restoration 40 supported fixed partial bridges	3	60 months	93.75%
Zinsli et al. (2004) (32)	ITI	3.3	8, 10, 12	298	43% Maxilla 57% Mandible	120 overdentures 57 fixed	9	6 years	96.60%
Vigolo et al. (2004) (33)	3i	2.9 3.25	8.5, 10, 11.5, 13, 15	192	60% Maxilla 40% Mandible	94 single fixed 98 partial	9	7 years	95.30%
Anitua et al. (2008) (34)	BTI	2.5 3.0 3.3	8.5, 10, 11.5, 13, 15, 18	911	53% Maxilla 47% Mandible	Fixed Overdentures	9	28 months	
Degidi et al. (2009) (35)	XIVE	3.0	13, 15	60	Anterior Maxilla	Single fixed	0	3 years	100%
Malo et al. (2011) (36)	Branemark	3.3	10, 11.5, 13, 15	247	144 posterior Maxilla 103 posterior Mandible	Fixed	12	5 years	95.10%
Anitua et al. (2010) (37)	Tiny	2.5 3.0	10, 11.5, 13, 15	89	66 Maxilla 23 Mandible	30% overdentures 70% Fixed	1	3 years	98.90%
Andersen et al. (2011) (38)	3i	3.25	13, 15	32	Anterior maxilla	Single fixed	2	2 years	93.80%
Morneburg et al. (2008) (39)	Micro-plant	2.5	9, 12, 15	134	Mandible	Overdentures	6	6 years	95.50%
Reddy et al. (2008) (40)	Biohorizons	3.0	NS	31	Maxilla Mandible	Single fixed	1	1 year	96.70%
Cho et al. (2007) (41)	Dentatus	2.4	7, 10, 14	34	Mandible	Overdentures	2	14-36 months	94%

5) Etudes présentes dans la méta-analyse de Gleiznys A et coll¹⁰

-En 2012 également, une autre étude³⁰ regroupe les études concernant les implants de faible diamètre <3,5mm et de longueur entre 8 et 18mm pendant une durée de 18ans (entre 1993 et 2011). Il y a évidemment redondance de certaines études. Elles regroupent 10 093 implants de faible diamètre sur environ 2762 patients. Le taux de survie est supérieur à 90% quelle que soit la durée de 5mois à 9ans. Sur 41 études, 8 ont un taux de survie de 100%, et 22 ont un taux compris entre 95 et 99,9%.

La stabilisation de P.A.C mandibulaire a été abordée dans 7 études (Ahn et al. 2004; Griffiths et al. 2005; Cho et al. 2007; Morneburg and Proschel, 2008; Jofre et al. 2010; Al-Nawas et al. 2011; Elsyad et al. 2011) ce qui inclut 489 implants sur 207 patients avec ou sans lambeau (2). Sur une période de 6mois à 6ans le taux de survie est compris entre 94 et 98%. On peut remarquer qu'il y eut plus d'échec sur les implants d'une longueur inférieure à 13mm.

-Une autre « méta-analyse ¹⁹ » de 2014 regroupe toutes les publications sur PubMed de 1995 à 2012 et les classe en 4catégories selon les diamètres des implants. Certaines de ces études ont déjà été répertoriées dans les précédentes analyses de 2012.

Les études acceptées :

- sont en Anglais, traitent plus de 10 patients, pendant plus d'un an.
- incluent des patients présentant un déficit osseux ou espace inter-dentaire réduit, sans augmentation de volume et au moins 6 semaines après une extraction.
- excluent les ancrages orthodontiques.

La catégorie 1 (diamètre <3mm) regroupe 10 études et 3656 mini-implants posés. La majorité ont un diamètre de 1,8 ou 2,4/ 2,5 mm et sont mono-blocs. Ces études concernent principalement des mises en charge immédiate et une utilisation dans la stabilisation de P.A.C. mandibulaire et maxillaire. Le taux de survie des implants est compris entre 90,2% et 100% selon les études. En 2ans, la perte osseuse autour des implants est en moyenne de 0,98mm. Le taux de succès est donné pour une seule étude sur 112 implants de 1,8mm dans de l'os de qualité I, il est de 92,9%.

Le taux de succès, selon des critères classiques (absence de douleur et mobilité, pas de perte osseuse radiologique ni liseré, critères d'ostéointégration couplés au succès prothétique) est souvent mis de côté dans les études concernant les mini-implants.

Study	Study type	No. of patients	Mean age (range)	Implant design	Diameter (mm)	Length (mm)	Implants	Indication (Jaw region)
Anitua et al ²⁰	RS	ND	ND	Two-piece	2.5 3.75 (C)	10–15 7.5–18	38 1,654	ND (MAN + MAX)
Anitua et al ²¹	RS	51	55 (19–90)	One-piece	2.5	10–15	31	ND (MAN + MAX)
Balaji et al ²²	RS	11	29 (20–52)	One-piece	2.4	13	11	III (MAN + MAX)
Elsyad et al ²³	PS	28	63 (49–75)	One-piece	1.8	12, 14, 16, 18	112	I (MAN)
Froum et al ²⁴	RS	27		Two-piece	1.8, 2.2, 2.4	7, 10, 14	48	III (MAN + MAX)
Jofre et al ^{25,26}	RCT	45	(45–90)	One-piece	1.8	15	90	I (MAN)
LaBarre et al ²⁷	RS	ND	ND	ND	1.8–2.4	ND	626	ND
Morneburg and Proschel ²⁸	PS	67	69 (53–83)	One-piece	2.5	9, 12, 15	134	I (MAN)
Shatkin et al ²⁹	RS	531		ND	1.8–2.4	ND	2,514	ND (MAN + MAX)
Vigolo and Givani ³⁰	RS	44	35 (18–74)	Two-piece	2.9	8.5, 10, 13, 15	52	II (MAX + MAN)

Flap elevation	Healing	Healing period (wk)	Restoration type	Follow-up (mo; mean, range)	Implant failures (survival rate)	Implant success rate	Mean bone level (mm)
Yes	ND	ND	OV, fixed	29	1 (97.4%) 9 (99.5%)	ND ND	ND ND
Yes	ND	ND	OV, fixed	48	1 (98.9%)	ND	-1.26 ± 0.5 (24 mo)
Yes	TG	0	Fixed	24	1 (90.9%)	ND	-0.6 (24 mo)
No	TG	0	OV	36	4 (96.4%)	92.9%	-1.26 ± 0.6 (36 mo)
Yes	TG	16–24	Fixed	12–64	0 (100%)	ND	ND
No	TG	0	OV	15–24	0 (100%)	ND	-1.43 ± 1.26 (24 mo, ball-retained) -0.92 ± 0.75 (24 mo, bar-retained)
ND	ND	ND	ND	72	46 (92.6%)	ND	ND
ND	SG	12–16	ND	72	6 (95.5%)	ND	0.7 ± 0.4 (2 y)
ND	ND	ND	OV, fixed	35	145 (94.2%)		
Yes	SG	ND	Fixed	60	3 (94.2%)	ND	0.8 (0.5–1.1) (5 y)

6) Etudes de la catégorie 1 présentes dans la méta-analyse¹⁹ de Marc O et coll

La satisfaction des patients :

Une P.A.C. classique améliore la capacité masticatoire des patients mais celle-ci reste réduite à un tiers de celle d'un patient denté. La majorité des doléances concerne le manque de stabilité, de rétention, de confort lié aux douleurs lors de la mastication^{7,31,34}. Ces doléances entraînent des difficultés lors des repas, ce qui perturbe l'équilibre alimentaire et peut conduire à la dénutrition.

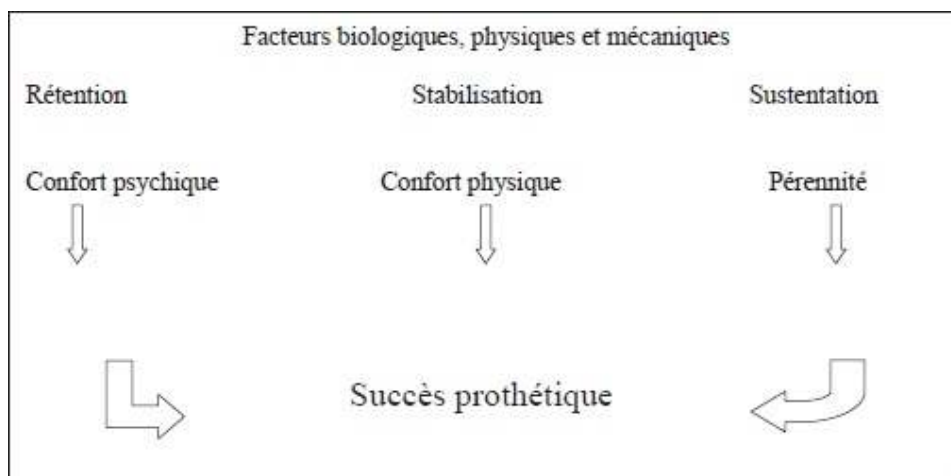
Un tiers des patients se plaint des prothèses amovibles complètes, en particulier à la mandibule où les problèmes de rétention et de stabilité sont plus marqués qu'au maxillaire. En effet la présence de la langue et de toutes les insertions musculaires, associée à une surface d'appui très faible, occasionnent une mauvaise répartition des forces occlusales et une instabilité lors de la mastication, source de blessures et d'inconfort.

Le succès thérapeutique est jugé différemment par les praticiens et les patients. Un praticien peut tout à fait réaliser une prothèse « parfaite » sur les critères techniques et esthétiques mais cependant ne pas satisfaire le patient. Il est important de bien écouter les patients lors de l'entretien et de faire preuve de psychologie afin de déterminer les critères subjectifs de réussite et de satisfaction propre à chaque patient.

Les principaux critères de satisfaction sont⁷ :

- l'esthétique,
- la rétention
- la fonction (mastication et phonation)

Pour les patients, les prothèses seront souvent comparées à leurs anciennes dents naturelles. Ils s'attendent souvent à ce que la prothèse fonctionne de la même façon, c'est pourquoi ils ont parfois du mal à s'y adapter notamment lors de la mastication et de la préhension des aliments. Le temps d'adaptation est plus ou moins long selon le type de prothèses, les attentes, l'âge et durée d'édentement.



7) Interactions entre les qualités mécaniques de la prothèse et les incidences psychiques et physiques, d'après HÜE et BERTERETCHE (2003).

La plupart des études de satisfaction portent sur la comparaison entre P.A.C. implantoretenue et la P.A.C. conventionnelle. Dans chaque présentation de cas, brochure, et études, la satisfaction et le gain de confort est mis en avant pour les P.A.C stabilisée par mini-implants.^{13,15,17}

Une étude²⁷ tente de chiffrer la satisfaction de 40 patients ayant bénéficié d'une stabilisation de leur prothèse complète par mini-implants. Un questionnaire fut envoyé aux patients et 38 ont répondu. Ils ont dû évaluer 5 mois après le traitement implantaire, l'évolution de leur prothèse avant et après le traitement. Les patients ont dû noter de 1 (passable) à 10 (excellent) leur prothèse sur 4 points :

- le confort
- la rétention
- la mastication
- la phonation

La mastication a connu la plus forte hausse, passant de 1,3 à 9,3.

Le confort est le deuxième facteur à connaître une augmentation significative, en passant de 3.2 (\pm 0.63) à 9.2 (\pm 0.45).

La rétention a augmentée de 6,4 points, elle est passée de 2.2 (\pm 0.42) à 8.6 (\pm 0.27).

La phonation a évolué également mais a seulement gagné 4 points.

Cette étude montre une satisfaction élevée des patients avec une mastication (9,3), confort (9,2) et une rétention (8,6).

Dans le mémoire du Dr Uria M .³⁷, la satisfaction autoévaluée des patients par un questionnaire de 9 items avec le même principe d'évaluation que l'étude précédente montre :

- une satisfaction accrue de la PAC mandibulaire (2->8)
- un confort passant de 3,25 à 8
- une rétention lors de la mastication de 2,8 à 7,8

On peut considérer que la rapidité de mise en place, associée à la mise en charge immédiate augmente rapidement la rétention (source de confort pour le patient lors de la mastication). La chirurgie Flapless possible avec les mini-implants engendre de faibles suites opératoires permettant la reprise rapide de la fonction. Cette chirurgie sans lambeau diminue les complications de cicatrisation ainsi que la douleur ce qui augmente la satisfaction des patients.

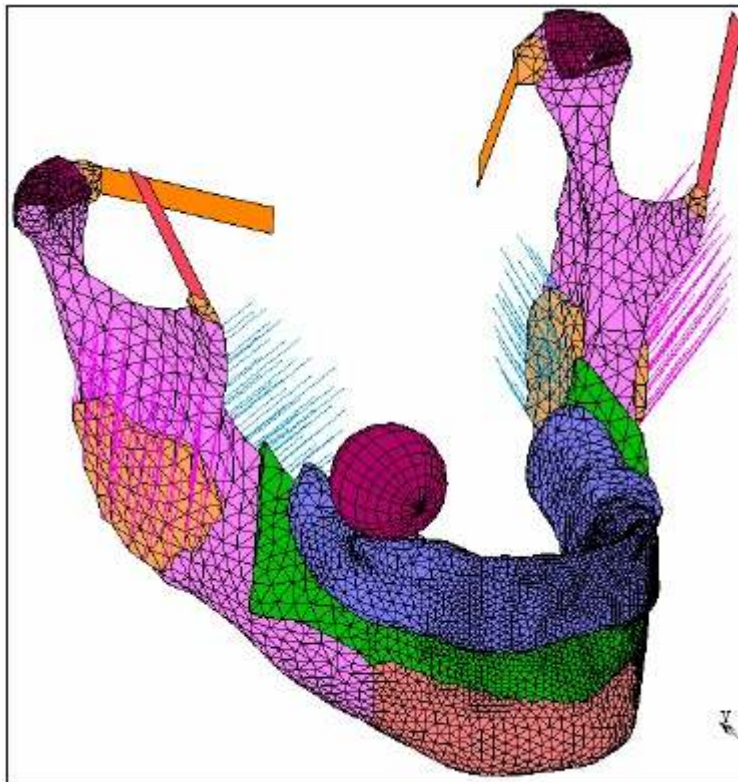
On peut également supposer que l'attrait de la nouveauté pour un protocole prometteur soit une fierté pour certains patients au même titre que le rapport qualité prix pour d'autres.

La Mécanique en P.A.C. implanto-rretenue:

Avec l'utilisation des mini-implants se pose la question de leur effet sur l'os. Même si leur ostéointégration a été démontrée^{2,29,25,38}, l'effet sur l'os lors de leur fonction est moins étudié.

En 2013, une étude⁶ montre la corrélation entre le stress induit à l'os et le diamètre de l'implant. Une précédente étude de 1998²⁰ abordait le même sujet mais la technologie a permis de modéliser plus de facteur et de façon plus précise. Le diamètre serait le facteur le plus important, avec secondairement la longueur et la conicité. Nous pouvons ajouter à cela, le macro et micro design de l'implant avec notamment le traitement de surface. Plusieurs études montrent que, plus le diamètre diminue, plus le stress mécanique est transféré à l'os⁶. Le stress induit par ces implants dépendrait beaucoup des forces occlusales exercées et de la qualité de l'os dans lequel ils ont été mis (la corticale, et zone symphysaire serait favorable grâce à une élasticité moindre et aux faibles charges occlusales).

Une thèse de 2008 sur la biomécanique et l'implant du Dr Marwan Daas⁴, est intéressante. Elle regroupe nombre d'études de mécanique et d'anatomie pour aboutir à la modélisation d'une mandibule avec deux implants, une P.A.C., l'environnement muqueux et musculaire et un aliment sphérique.

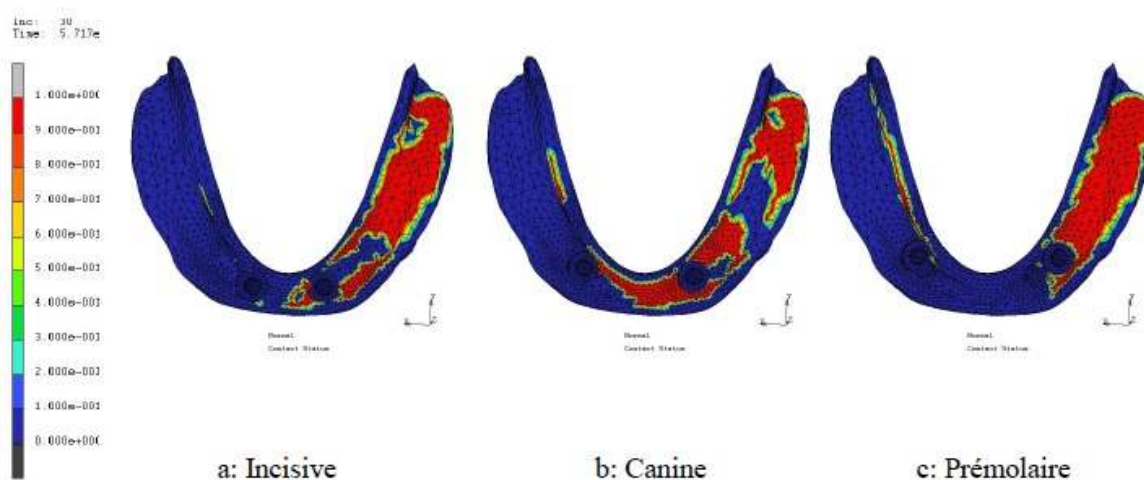


8) Représentation du modèle final de l'étude⁴(

Ce modèle permet de calculer et corroborer les forces appliquées lors de la mastication avec l'interposition variable d'un aliment. La répartition des forces est donnée selon la localisation de l'aliment mastiqué, selon le type d'attachement, la localisation des implants. Elle permet de mettre en lumière les zones travaillantes et l'intensité des forces sur l'os, les implants et la muqueuse.

La répartition des forces selon la position des implants :

Pour les mini-implants, il est intéressant d'évoquer la position des implants et l'incidence sur la transmission des forces sur la muqueuse. L'image ci-dessous montre la répartition des contraintes selon le positionnement des implants en position incisive/canine/ prémolaire.

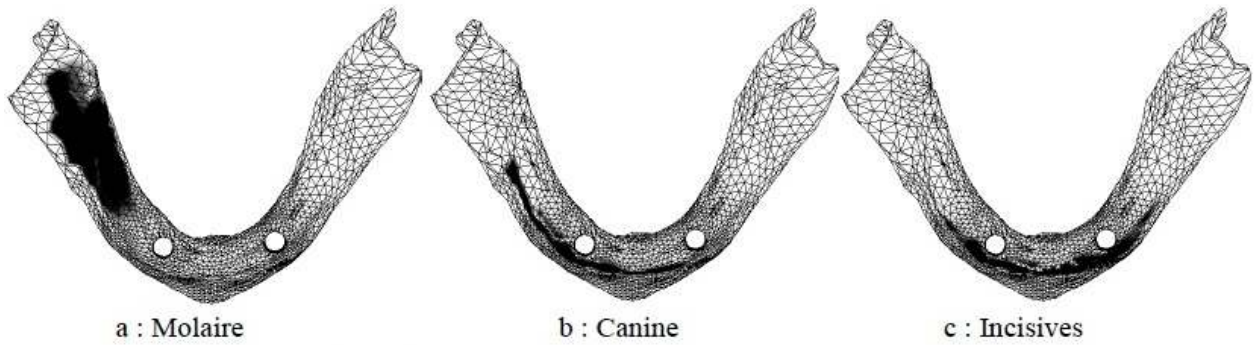


9) Intensité des forces occlusales transmises à la muqueuse lors de la mastication selon la position de l'implant⁴

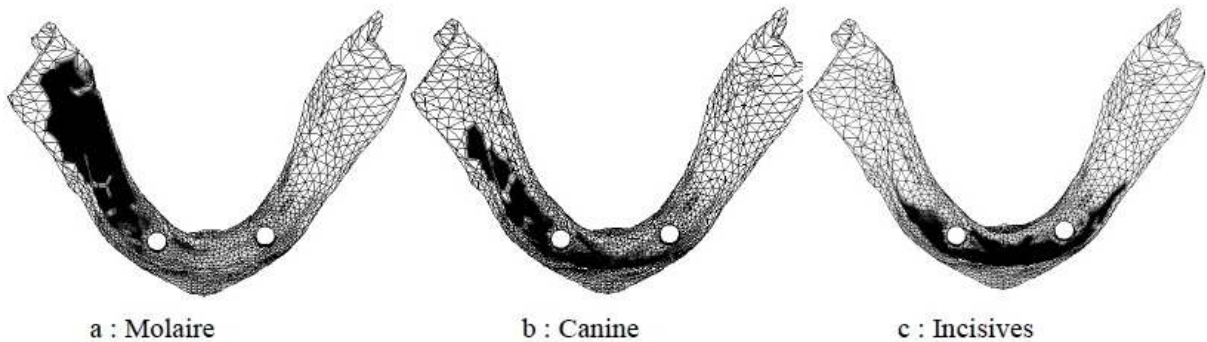
Le positionnement de 4 mini-implants permettrait d'exploiter les zones exploitées par un positionnement incisif et canin, ce qui semblerait mieux répartir les forces. Cela est à confirmer avec des preuves et tests in vivo..

La résilience de l'attachement :

L'étude montre que les attachements boules avec un boîtier résilient permettent une meilleure absorption des forces par la P.A.C et la muqueuse sur le côté travaillant et non travaillant.



10) Représentation des forces transmises à la muqueuse avec des boîtiers rigides⁴

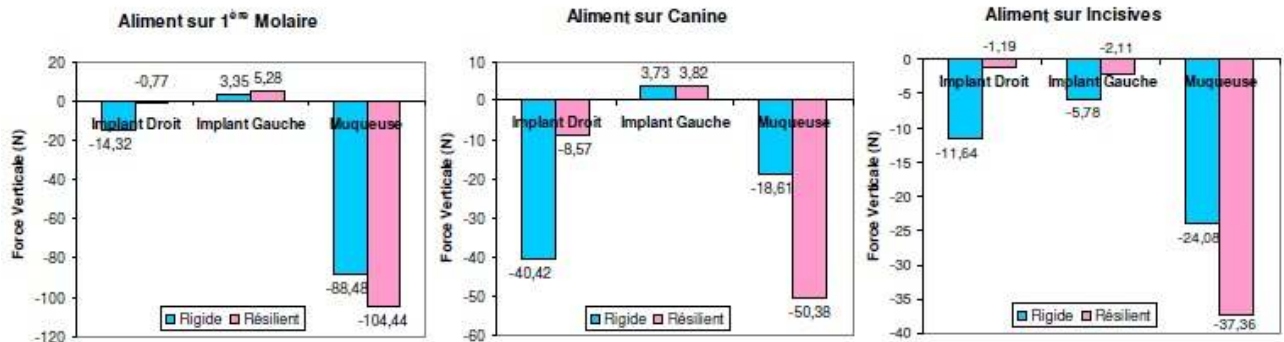


11) Représentation des forces transmises à la muqueuse avec des boîtiers résiliants⁴

Selon l'auteur, 80% des forces occlusales seraient transmises à la fibro-muqueuse, ce qui protégerait les implants. Des forces occlusales normales (entre 40 et 150N) selon la littérature ont été appliquées pour recréer la mastication avec l'aliment. (cf tableau suivant montrant les forces occlusales moyennes selon les études)

Etudes	Variation des forces occlusales en N (Valeur moyenne entre parenthèse)
- Bates et al. 1976 [5.60]	60-70
- Haraldson et al. 1979 [5.61]	25-115 (77)
- Erikäinen et Könönen 1987 [5.2]	20-190 (77)
- Meng et Rugh 1983 [5.63]	93-164 (130)
- Michael et al. 1990 [5.64]	97-209 (156)
- Ogata et Satoh 1995 [5.65]	65-110
- Tortopidis et al. 1999 [5.66]	71-193 (115)
- Mericske-Stern 2003 [5.67]	(135)

Le tableau suivant illustre la répartition des forces selon l'interposition de l'aliment sur le secteur droit en position molaires/canine/incisives, et selon le type de boîtier utilisé (résilient ou non). On remarque que la majorité des forces sont transmises à la muqueuse et cela est d'autant plus marqué avec l'utilisation d'un boîtier résilient.



12) Transmission des forces selon la position de l'aliment selon le type de boîtier⁴

Contraintes au niveaux des implants :

De même, selon les calculs de cette étude, les contraintes au niveau des implants se répercuteraient sur l'os créal et avoisineraient les 12MPa. Ors pour avoir des dégâts⁶ et une résorption osseuse, il faudrait, selon la littérature, des contraintes avoisinant les 100MPa.

La surface en contact avec l'os développée par les mini-implants de 1,8mm de diamètre est divisée par deux par rapport à des implants standards de 3,7mm. La répartition des contraintes exercées s'effectue sur une surface diminuée d'autant. Cependant les contraintes au niveau créal ne doivent probablement pas être multipliées par 10 et ne pas dépasser le seuil de 100Mpa, source de résorption osseuse autour des implants.

Donc pour stabiliser une P.A.C. les mini-implants de longueur suffisante dans un os de qualité adaptée (I), sont, théoriquement, capables de supporter les contraintes mécaniques liées à la stabilisation d'une P.A.C mandibulaire.

Coût des Mini-implants:

Pour donner une idée du coût d'un traitement mini-implants, j'ai demandé la grille tarifaire concernant plusieurs systèmes, la marque Zimmer® (marque de référence/premium) et leurs implants TSV pour le protocole standard. Le système MDI de la marque 3M® (leader dans la promotion et le nombre d'études) ainsi que Etk® avec les implants OBI et Intralock® avec les implants MDL pour les mini-implants.

Chez Zimmer®, le coût en matériel pour la mise en place de deux implants symphysaires de 3,7mm avec attachement Locator® s'élève à un peu plus de 900e.

Le Locator® possède une rétention supérieure aux attachements boules donc il est possible de comparer avec le même type de connectique. Chez Zimmer® les deux implants TSV avec deux attachements boule coûtent 900e minimum également.

La mise en place de ce type d'implant nécessite le passage d'au moins 3 forets (171e pièce) auxquels s'ajoutent les adaptateurs pour le Locator® ou pour les attachements boules ainsi que les divers composants de la trousse chirurgicale.

Pour les mini-implants, la distribution semble restreinte et confidentielle, seul le site de la marque Intralock® donne les tarifs directement et clairement.

Chez 3M®, il a été compliqué de joindre un commercial, car 3M® sous-traite la vente de ces implants à un commercial détaché. Les mini-implants MDI ne sont plus distribués en France selon cet interlocuteur (cela a été confirmé quelques semaines après par le siège de 3M®). Seul les sites américains semblent encore distribuer ces implants.

Chez Etk®, une offre commerciale de base, propose l'achat de 10 mini implants OBI pour 980^e, avec la trousse chirurgicale offerte. Les implants contiennent également les boîtiers métalliques (patrices) mis en place dans l'intrados de la prothèse. Le coût pour le traitement d'un patient serait environ de 400e.

Chez Intralock®, les mini-implants coutent 91^e pièce avec le boîtier métallique contenant le O'ring®. Il existe une offre à 699e, comprenant l'ensemble nécessaire pour la réalisation d'un cas, y compris la trousse chirurgicale. Soit en moyenne un prix matériel d'environ 520^e tout compris avec le changement de foret régulier. (3patients).

Le coût en matériel est au minimum divisé par deux, ce qui se cumule avec le temps fauteuil (diminué lors de la chirurgie, et avec un nombre d'étapes inférieur).

Discussion :

Les études sur les mini-implants semblent prometteuses cependant certaines réserves doivent être émises.

Leur taux de survie est bon, mais il est estimé autour de 94% ce qui reste largement inférieur aux implants standards utilisés lorsque l'os est suffisant. La majorité des échecs se produirait dans la première année et pourrait être imputable à un problème lors de la chirurgie ou de la conception et appréciation des forces occlusales. La forte résorption osseuse ou l'état de santé général des patients associé à la maintenance peut expliquer ces résultats. Cependant une étude³² concernant l'expansion osseuse, la greffe et la mise en place de deux implants pour retenir une P.A.C. mandibulaire montre un taux de survie comparable (sans parler du coût, de l'inconfort et de la durée de traitement).

Overview of the Literature Concerning Augmentation of the Edentulous Mandible in Combination with Endosseous Implants and an Implant-retained Mandibular Overdenture

Author	# of Patients/ # of Implants	Follow-up Period (yrs)	Retro/Prospective Study	Mandibular Height (mm)	Immediate/Delayed Implant Placement	Type of (evaluative) Radiograph	Survival Rate (%)	Type of Graft
Lew <i>et al.</i> , 1991	10/43	1-3	prospective	4-8	immediate	panoramic	93	onlay ^a , bone/HA ^b
Keller and Tolman, 1992	7/32	1-4	retrospective	< 7	immediate	panoramic	94	onlay, bone
Gratz <i>et al.</i> , 1994	23/78	< 5	prospective	15-23	immediate	lateral	98	interposition, bone
McGrath <i>et al.</i> , 1996	18/36	1-3	retrospective	6-12	immediate	panoramic	92	onlay, bone/HA
Vermeeren <i>et al.</i> , 1996	31/78	5	prospective	< 8	immediate	panoramic	90	onlay, bone/HA
Verhoeven <i>et al.</i> , 1997	13/26	2-4	prospective	7-12	immediate	oblique lateral	100	onlay, bone
Satow <i>et al.</i> , 1997	32/73	1-7	prospective	< 12	delayed	lateral, panoramic	95	interposition, bone/HA
Stellingsma <i>et al.</i> , 1998	10/40	2-5	retrospective	9-14	delayed	panoramic	100	interposition, bone
Bell <i>et al.</i> , 2002	14/60	2	retrospective	6-10	delayed	panoramic	100	onlay ^a , bone
Stellingsma <i>et al.</i> , 2003b	20/80	2	prospective	6-12	delayed	oblique lateral	88	interposition, bone

^a Onlay graft via extra-oral submental approach.

^b HA = Hydroxyapatite.

13) Augmentation osseuse et survie des implants stabilisant la P.A.C mandibulaire³²

Les études présentées sont souvent conduites par les fabricants, et présentent rarement un recul suffisant. Beaucoup de publication ne concernent qu'un seul cas iconographié, avec un recul faible de quelques mois.

Le pilier étant intégré à l'implant, et malgré l'utilisation de titane de grade V, quelle est la durée de vie de la partie mâle des attachements boule ?

La facilité de mise en place des implants vantée par les fabricants donne à penser qu'il est possible de débiter l'implantologie par les mini-implants. La rapidité et la technique FlapLess semble facile au premier abord mais nécessite de l'expérience pour éviter les erreurs. L'unique forêt, associé aux implants monolithiques, impose une mise en place rigoureuse des implants. Le travail sans lambeau ne permet pas de contrôler visuellement l'axe et la qualité d'os disponible. Seule l'expérience et le sens tactile permettent de différencier la qualité osseuse et surtout l'axe. Car avec la résorption centrifuge à la mandibule il est facile d'être trop vertical et de traverser la corticale dans la zone de la fosse sublinguale.



14) Vue latérale d'une mandibule édentée Sobotta (Tome 1,Atlas d'anatomie humaine 1994)¹⁷

De plus la zone symphysaire même si elle est préservée et si les risques sont identifiés, elle nécessite une étude radiologique approfondie afin d'écartier tout risque d'axe, notamment chez l'édenté sévère, et risque nerveux avec le foramen mentonnier mais aussi le canal incisif. La nécessité de maintenir une distance de sécurité par rapport au foramen mentonnier et une éventuelle boucle antérieure est reconnue³⁵. Cette boucle antérieure est présente dans 19,5% des cas, pour une distance moyenne de 2mm mais avec des extrêmes jusqu'à 4,6mm. Il faut également prendre en considération la présence du canal incisif qui, selon les études, présente un diamètre entre 1,3mm et 3,1mm à son origine, soit un diamètre équivalent au nerf mandibulaire en cette zone³⁵ (première prémolaire). Entre les deux canines, zone d'implantation préférentielle pour les mini-implants, le diamètre du canal incisif diminue fortement mais peut encore être supérieur à un millimètre et pourrait être à l'origine de perte de sensibilité et de douleurs. Il faut en avoir conscience pour les rares cas hors normes afin de limiter les risques surtout chez le patient fortement résorbé, où l'absence de repère peut perturber le chirurgien.

La solution proposée au patient ne doit pas s'effectuer uniquement selon le facteur financier. L'étude prothétique et le plan de traitement doivent être rigoureux et complets. Toutes les solutions doivent être évoquées et expliquées au patient afin d'obtenir son consentement éclairé après une période de réflexion. Le devoir d'information nous incombe et tout compromis nous sera reprocher en cas de problème, c'est pourquoi il est important de respecter les bonnes pratiques²². Le patient devra être informé du taux de survie des mini-implants, mais aussi de toutes les autres techniques permettant la mise en place d'implants standards, ainsi que des solutions implantaires et non-implantaires.

Le côté confidentiel de ces implants associé à une faible distribution et utilisation en France peut rebuter le praticien. Cela peut également poser la question de la responsabilité d'utiliser cette solution en cas de litiges²².

Certaines marques premium ont développées des systèmes d'implants et d'attachements équivalents (E.R.A de Zimmer®, Locator®) mais cela reste marginal. Il est étonnant que les fabricants ne s'engouffrent pas dans le développement d'une technique qui pourrait se démocratiser(en cas de succès et fiabilité) et ainsi doper leurs ventes d'implants.

Conclusion :

Les mini-implants ne doivent pas se substituer aux implants standards mais compléter l'éventail thérapeutique dans certains cas précis. Il faudra se limiter à l'arcade mandibulaire, entre les deux foramens mentonniers, chez un patient n'ayant pas de forces masticatrices trop importantes ni de parafunctions. La P.A.C. devra être adaptée et fonctionnelle afin de répartir les forces sur la muqueuse, et permettre aux implants d'augmenter la rétention et la stabilisation à moindres contraintes.

Cette solution devra être proposée qu'à des patients ne pouvant supporter de chirurgie plus importante, que ce soit physiquement ou financièrement, sans céder au patient roi/consommateur qui souhaite tout instantanément. Elle peut être intéressante pour éviter les problèmes de malnutrition chez certains patients déclinants, ou récemment édentés afin d'assurer une continuité de la fonction masticatrice. On peut également imaginer une fonction transitoire de ses implants en attendant une solution implantaire classique.

Le confort ressenti par les patients et le gain d'efficacité masticatoire comparés à une prothèse amovible complète mandibulaire, tendent à proposer cette solution aux patients ne pouvant bénéficier du gold standard tout en maintenant une sélection rigoureuse afin de limiter les échecs. Certains praticiens conseillent un suivi rigoureux afin d'effectuer la maintenance implantaire sur des patients vieillissant. Un rebasage régulier de la prothèse selon l'évolution des surfaces d'appui permet d'éviter une transmission des contraintes uniquement localisée sur les implants ce qui pérennise la situation.

L'appréciation quant à ce système dépend de chaque praticien. Notre but premier est de ne pas nuire, d'apporter un maximum de bénéfice et de confort aux patients avec leurs consentements. Ce système n'est sûrement pas le meilleur, mais peut apporter du confort et une meilleure qualité de vie dans certains cas.

Bibliographie

1. Aaron Yu-Jen Wu & Heng-Li Huang & Jui-Ting Hsu & Winston Chee, Biomechanical effects of the implant material and implant–abutment interface in immediately loaded small-diameter implants ; Clin Oral Invest (2014) 18:1335–1341.
2. Bretnacher Pauline, Les mini-implants utilisés en vue de restauration prothétique, Thèse, 2013.
3. Carlsson GE, Omar R. The future of complete dentures in oral rehabilitation. A critical review. J Oral Rehabil 2009 ; 37 : 143-56
4. Dass Merwan, Contribution à l'étude du comportement biomécanique de l'environnement d'un implant dentaire. Thèse. 2008
5. Daas M., Karim Dada, Michel Postaire, Implantologie et édentement complet : L'information Dentaire n°32-26 septembre 2012, p101-106
6. Ding X, Liao Sh, Zhu Xh, Zhang Xh, Zhang L, Effect of diameter and length on stress distribution of the alveolar crest around immediate loadings implants. Clin Implant Dent Relat Res 2009;11:279-87
7. Eliazewicz Sarah, Traitement de l'édentement : Adéquation entre les propositions thérapeutiques des praticiens et les attentes des patients. Thèse, 2007
8. Flanagan Dennis, Fixed Partial Dentures and Crowns Supported by Very Small Diameter Dental Implants in Compromised Sites Implant Dentistry Volume 17, Number 2, p 182–191, 2008.
9. Fournier Yoann, Anatomie Mandibulaire et techniques chirurgicales en implantologie : Gestion des risques, 2009
10. Gleiznys A., Skirbutis G, Harb A., Barzdziukaite I., Grinyte I., New approach towards mini dental implants and small-diameter implants: an option for long term prostheses, Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal N°2, Vol 14, p39-45, 2012
11. Gloriant T., Alliages de titane implantés et nouveaux alliages pour la fabrication de dispositifs médicaux fonctionnels, Journées Euro-Pharmat NICE 13-14-15 Octobre 2015.
12. Haugejorden O., Rise J., Klock Ks., Norwegian adults perceived need for coping skills to adjust to dental and non-dental life events. Community Dentistry and Oral Epidemiology 1993 ; 21 57-61
13. Huard C, Bessadet M, Chu Clermont Ferrand, Apport des mini-implants dans le traitement de l'édentement total mandibulaire, AOS 2011;256:305-313
14. Insee. (s.d.). Situations démographiques et projections de populations 2005-2050, scénario central.
15. Jofre J., Casstiglioni X., Asenjo Lobos C., Influence of minimally invasive implant-retained overdenture on patients' quality of life : a randomized clinical trial., 2012
16. Lecloux G., Lamy M., La mise en charge immédiate en réhabilitation orale implantaire, Revue Médicale Liège 2007; 62 : Synthèse 36, 2006 : 36-41
17. Liao Xl., Pan Sx, Feng Hl., Kang Yf., Peng D., Effect of early loaded small diameter implants retained mandibular overdentures on masticatory performance. Journal of Peking University, Health Sciences 2013.

18. MacNally SJ, Wilcox C, Akhter MP, Sheets JL, Danforth JR, Chehal HK. Implant diameter : Effect on stress in bone : Fine element analysis. J Dent Implant (online) 2013.(<http://www.Jdionline.org/teext.asp?2013/3/2/87/118854>)
19. Marc O. Klein, P,Eik Schiegnitz, Bilal Al-Nawas, Systematic Review on Success of Narrow-Diameter Dental Implants. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, Volume 29, Supplement p 43-54, 2014
20. Menicucci G., Lorenzetti M., Pera P., Preti G; Mandibular Implant-Retained Overdenture:Finite Element Analysis of Two Anchorage Systems. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, Volume 13, Number 3,p369-376 1998
21. Mijiritsky E., Mazor Z., Lorean A., Levin L., Implant Diameter and Length Influence on Survival: Interim Results During the First 2 Years of Function of Implants by a Single Manufacturer. Implant Dentistry, Volume 22, Number 4, p394-398. 2013
22. Missika P., Russe P., Les bonnes pratiques en implantologie, Données acquises et données actuelles, NobelBiocare, p13-19
23. Preoteasa Elena, Imre Marina, Lerner Henriette, Tancu Ana Maria, Teodora Cristina, Narrow Diameter and Mini Dental Implant Overdentures, 2015. <http://dx.doi.org/10.5772/59514>
24. Ramin Atash, La prothèse complète quotidien, éditeur Quintessence International, 2015.
25. Ré JP, Orthlieb JD, Glise JM,Laurent M.Optimisation du positionnement des implants à la mandibule. Cahier de Prothèse 2004;128:73-79.
26. Rignon-Bret C, Descamp F, Bernaudin E et Coll, Stratégie de traitement en prothèse amovible complète supra-implantaire mandibulaire. Réalités Cliniques 2003, Vol 14 n°2, p 141-159
27. Scarano Antonio, Small-diameter dental implants:An adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient, Journal of Osseointegration, October 2012; 3(4) p48-50
28. Schittly Jean, Russe Phillipe, Hafian Hillal; Prothèses amovibles stabilisées sur implants, Indications et modes d'utilisation de l'attachement Locator® ; Les cahiers de prothèse n°142, 2008
29. Seuret Olivier,Les P.A.C.S.I mandibulaires : Données Actuelles Mémoire du Certificat d'Etude et de Recherche Approfondies en Implantologie Orale, 2011 ; p11-12
30. Sohrabi K, Mushantat A, Esfandiari S, Feine J. How successful are small-diameter implants? A literature review.Clin. Oral Impl. Res. 00, 1–11, 2012
31. Steele JG, Sanders AE, Slade GD, Allen PF,Lahti S, Nuttall N, et al. How do age and tooth loss affect oral health impacts and quality of life? A study comparing two national samples. Community Dent Oral Epidemiol 2004;32(2):107-14.
32. Stellingsma C., Vissink A., Meijer H.J.A., Kuiper C., Raghoobar G.M.,Implantology and the severely resorbed edentulous mandible . Crit Rev Oral Biol Med, 15(4):240-248 ,2004.
33. The McGill consensus statement on overdentures. Quintessence Int 2003;34(1):78-9.

34. Thomasson JM. The use of mandibular implant-retained overdentures improve patient satisfaction and quality of life. J Evid Based Dent Pract. 2010 ; 1 : 61-3
35. Thomas A., Felizardo R., Carpentier P., Le canal incisif mandibulaire :risque anatomique ?Étude tomodensitométriqueet applications cliniques. Revue d'Odonto-Stomatologie.p 132-159 Septembre 2012
36. UFSBD. (2015, Avril). Prothèses amovibles completes au quotidien. Pratiques Dentaires, pp. 22-24.
37. Uria Michel, Les mini-implants, Mémoire du Certificat d'Etude et de Recherche Approfondies en Implantologie Orale, Université de Bordeaux II,p56, 2008
38. 3M™ ESPE™ MDI,Mini Dental Implant, Technical Data Shett, 2012,www.3mespe.com/implants

Illustrations :

- 1) Vieillessement et déséquilibre alimentaire, d'après POUYSSEGUR & MALHER (2010)
- 2) Comparaison entre un implant standards et un mini-implant (Gordon J. Christensen 2013)
- 3) Résistance mécanique du titane selon le grade¹¹
- 4) Représentation du jeu axial et du jeu angulaire d'une P.A.C.²⁰
- 5) Etudes présentes dans la méta-analyse de Gleiznys A et coll¹⁰
- 6) Etudes de la catégorie 1 présentes dans la méta-analyse¹⁹ de Marc O et coll
- 7) Interactions entre les qualités mécaniques de la prothèse et les incidences psychiques et physiques, d'après Hue et Bereteche (2003).
- 8) Représentation du modèle final de l'étude ⁴
- 9) Intensité des forces occlusales transmises à la muqueuse lors de la mastication selon la position de l'implant⁴
- 10)Représentation des forces transmises à la muqueuse avec des boitiers rigides⁴
- 11)Représentation des forces transmises à la muqueuse avec des boitiers résiliants⁴
- 12)Transmission des forces selon la position de l'aliment selon le type de boitier⁴
- 13)Augmentation osseuse et survie des implants stabilisant la P.A.C mandibulaire³²
- 14)Vue latérale d'une mandibule édentée Sobotta (Tome 1, Atlas d'anatomie humaine 1994)⁹

Dr VOIRNESSON Guillaume

La stabilisation des P.A.C. par Mini-Implants

Résumé :

De nos jours l'édentement est toujours un handicap qu'il faut prendre en charge. Depuis le consensus de Mc Gill, la prothèse amovible complète (P.A.C.) mandibulaire implanto-retendue devrait être le traitement de choix afin de pallier aux problèmes d'instabilité.

L'utilisation de 4 Mini-implants symphysaires semble être une technique prometteuse pour les patients ne pouvant bénéficier d'un traitement classique. Ils semblent, théoriquement, aptes à supporter les contraintes mécaniques liées à la stabilisation d'une P.A.C. mandibulaire

La mise en charge immédiate associée à une technique flapless, permet la stabilisation de la prothèse amovible rapidement en limitant les contraintes post-opératoires. Cela augmente fortement le confort de vie des patients et cela à moindre coût.

Il faut néanmoins poursuivre les études et augmenter le recul clinique afin de préciser le taux de survie qui semble inférieurs aux implants standards.

Mots clefs :

Mini-implants, prothèse amovible complète implanto-retendue, attachements

Key words

Overdenture, attachment, Small diameters Implant

Adresse de l'auteur :

Voirnesson Guillaume

23bis boulevard Gambetta

52000 Chaumont