



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale
- Pas de Modification 4.0 France (CC BY-NC-ND 4.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

Année 2026

Thèse n° 2026 LYO1D 013

THÈSE

POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 27 mars 2026

Par

Fidjy POTTIER

Née le 10/07/2001 à Vénissieux (69)

L'INTÉRÊT DE LA PROTHÈSE AMOVIBLE COMPLÈTE SUPRA
IMPLANTAIRE DANS LA MISE EN CHARGE IMMÉDIATE

JURY

Monsieur le Professeur Jean-Christophe FARGES

Président

Monsieur le Professeur Christophe JEANNIN

Assesseur

Monsieur le Professeur Olivier ROBIN

Assesseur

Monsieur le Docteur Thibault JACQUES GAGET

Assesseur

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

PRESIDENT DE L'UCBL

Bruno LINA

Directrice Générale des Services

Séverine BATTIN

VICE-PRESIDENTS ET VICE-PRESIDENTES ELUS

Conseil d'Administration

Sandrine CHARLES

Commission de la Recherche du Conseil Académique

Arnaud BRIOUDE

Commission de la Formation et de la Vie Universitaire du Conseil Académique

Julie-Anne CHEMELLE

En charge des Ressources Humaines

Fabien DE MARCHI

En charge de la Transition Écologique et de la Responsabilité Sociétale

Gilles ESCARGUEL

En charge des Relations avec les Hospices Civils de Lyon et les Partenaires Hospitaliers

Frédéric BERARD

SECTEUR SANTE

Président du Comité de Coordination des Études Médicales

Philippe PAPAREL

Doyen de l'UFR de Médecine Lyon-Est

Gilles RODE

Doyen de l'UFR de Médecine et de Maïeutique Lyon Sud - Charles Mérieux

Philippe PAPAREL

Directeur de l'Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques (ISPB)

Claude DUSSART

Doyen de l'UFR d'Odontologie

Jean-Christophe MAURIN

Directeur de l'Institut des Sciences & Techniques de Réadaptation (ISTR)

Jacques LUAUTÉ

MAJ : 1^{er} novembre 2025

SECTEUR SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Directrice de l'UFR Biosciences	Kathrin GIESELER
Directeur de l'UFR Faculté des Sciences	Olivier DEZELLUS
Directeur de l'UFR Sciences & Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS)	Guillaume BODET
Directeur de Polytech Lyon	Jean-Baptiste POURET
Directeur de l'Institut Universitaire de Technologie Lyon 1 (IUT)	Michel MASSENZIO
Directeur de l'Institut des Science Financière & Assurances (ISFA)	Christian ROBERT
Directeur de l'Observatoire de Lyon	Emanuela MATTIOLI
Directeur de l'Institut National Supérieur du Professorat & de l'Éducation (INSPÉ)	Thierry TERRET
Directrice du Département-composante Génie Électrique & des Procédés (GEP)	Sophie CAVASSILA
Directrice du Département-composante Informatique	Saida BOUAZAK BRONDEL
Directeur du Département-composante Mécanique	Marc BUFFAT

MAJ : 1^{er} novembre 2025

FACULTE D'ODONTOLOGIE DE LYON

Doyen : Pr. Jean-Christophe MAURIN, Professeur des Universités-Praticien hospitalier

Vice-Doyens : Pr. Maxime DUCRET, Professeur des Universités - Praticien hospitalier
Pr. Brigitte GROSGOGEAT, Professeure des Universités - Praticien hospitalier
Pr. Cyril VILLAT, Professeur des Universités - Praticien hospitalier

SOUS-SECTION 56-01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur Emérite des Universités-PH : M. Jean-Jacques MORRIER,
Professeure des Universités-PH : Mme Béatrice THIVICHON-PRINCE
Maîtres de Conférences-PH : Mme Sarah GEBEILE-CHAUTY, Mme Claire PERNIER
Mme Guillemette LIENHART

SOUS-SECTION 56-02 : PREVENTION – EPIDEMIOLOGIE ECONOMIE DE LA SANTE - ODONTOLOGIE LEGALE

Professeur des Universités-PH : M. Denis BOURGEOIS
Maître de Conférences-PH : M. Bruno COMTE
Maîtres de Conférences Associés : M. Laurent LAFOREST, Mme Valérie SZÖNYI

SOUS-SECTION 57-01 : CHIRURGIE ORALE – PARODONTOLOGIE – BIOLOGIE ORALE

Professeurs des Universités-PH : M. Jean-Christophe FARGES, Mme Kerstin GRITSCH
M. Arnaud LAFON, M. François VIRARD
Maîtres de Conférences-PH : Mme Doriane CHACUN, M. Thomas FORTIN
Mme Kadiatou SY

SOUS-SECTION 58-01 : DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESE, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeure Émérite des Universités-PH : Mme Dominique SEUX
Professeurs des Universités-PH : M. Maxime DUCRET, Mme Brigitte GROSGOGEAT-BALAYRE,
M. Christophe JEANNIN, M. Jean-Christophe MAURIN,
Mme Catherine MILLET, Mme Sarah MILLOT-GUARD,
M. Olivier ROBIN, M. Cyril VILLAT
Maîtres de Conférences-PH : Mme Marie-Agnès GASQUI DE SAINT-JOACHIM
Mme Marion LUCCHINI, M. Raphaël RICHERT,
Mme Sophie VEYRE, M. Stéphane VIENNOT
Maîtres de Conférences Associés : Mme Marjorie FAURE, Mme Ina SALIASI, Mme Marie TOHME

SECTION 87 : SCIENCES BIOLOGIQUES FONDAMENTALES ET CLINIQUES

Professeure des Universités : Mme Florence CARROUEL

REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur Jean-Christophe FARGES,

Professeur des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon - Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Lyon I

Habilité à Diriger des Recherches

Responsable de la sous-section Sciences Biologiques

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour votre engagement constant et votre dévouement tout au long de notre parcours au sein du centre de soins dentaires.

Toujours présent à nos côtés, vous avez su nous motiver, nous encourager et nous guider avec bienveillance vers la réussite. Votre encadrement rigoureux, associé à votre écoute et votre compréhension, m'ont permis de progresser sereinement et de gagner en confiance dans ma pratique.

Veillez trouver ici l'expression de mes remerciements sincères pour votre présidence ce jour.

À Monsieur le Professeur Christophe JEANNIN,

Professeur des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon - Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Institut National Polytechnique de Grenoble

Habilité à Diriger les Recherches

Je vous adresse mes plus profonds remerciements pour votre engagement et votre investissement sans relâches tout au long de ma formation.

Depuis la première année jusqu'à l'aboutissement de notre parcours, vous avez constamment été présent à nos côtés, sans jamais compter vos heures, consacrant un temps et une énergie considérables à notre apprentissage. Votre disponibilité et votre générosité ont profondément marqué mon expérience au centre de soins.

Au-delà des connaissances techniques que vous m'avez transmises, vous m'avez également appris la rigueur, la précision, ainsi que la sagesse indispensable à l'exercice de notre métier. Votre exigence bienveillante m'a permis de grandir tant sur le plan professionnel que personnel.

Au-delà de l'enseignant, c'est aussi la personne que je souhaite saluer : vos qualités humaines font de vous une personne que je respecte et que j'admire énormément.

Merci de m'avoir fait l'honneur de faire partie de mon jury ce jour.

À Monsieur le Professeur ROBIN Olivier,

Professeur des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon - Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur d'Etat en Odontologie

Doyen Honoraire de l'UFR d'Odontologie de Lyon

Habilité à Diriger des Recherches

Je tiens à vous adresser mes sincères remerciements pour votre accompagnement tout au long de notre cursus et pour la qualité de votre enseignement. Les échanges que j'ai eu la chance d'avoir avec vous, notamment autour de certains cas cliniques, ont été extrêmement enrichissants et formateurs.

Votre engagement à mes côtés, ainsi que votre implication dans ma réussite, témoignent de votre profond attachement à la formation des futurs chirurgiens-dentistes.

Veillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance pour votre présence ce jour.

À Monsieur le Docteur Thibault JACQUES-GAGET,

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Je tiens à vous exprimer ma reconnaissance pour l'encadrement précieux que vous m'avez accordé tout au long de ce travail.

Je vous remercie sincèrement pour le temps que vous m'avez consacré et pour la rigueur avec laquelle vous avez su relire, corriger et orienter ce travail, étape essentielle dans l'obtention de mon diplôme. Vos conseils avisés et votre exigence m'ont permis de mener cette thèse avec sérieux et confiance.

Au-delà de cet accompagnement, vous incarnez pour moi pleinement les valeurs d'un praticien en perpétuelle évolution par l'étendue de vos connaissances et votre engagement constant dans la formation continue.

Votre parcours et votre vision de la profession illustrent avec justesse que la chirurgie dentaire est un domaine en constante progression.

Merci d'avoir accepté de diriger et mener à bien ce travail.

Table des matières

I/ Conditions générales :	15
I.1 PACSI	15
I.1.1 Définition	15
I.1.2 Avantages	18
I.1.3 Inconvénients	21
I.1.4 Critères de sélection et de réussite	24
I.1.5 Choisir son type d'attachements	29
I.2 Osteointegration	33
I.2.1 Définition	33
I.2.2 Osteointégration primaire et secondaire	33
I.2.3 Facteurs favorisant l'ostéointégration	35
I.3 Mise en charge immédiate	39
I.3.1 Définition	39
I.3.2 Critères	40
I.3.3 Autres alternatives	42
I.3.4 Taux de survie	43
I.3.5 Contre-indications de la mise en charge immédiate	43
II/ Intérêts et avantages de la PACSI en mise en charge immédiate	45
II.1 Avantages esthétiques et psychologiques.....	45
II.2 Fonctionnalité et amélioration de la qualité de vie	46
II.3 Limitation des micromouvements et ostéointégration	46
II.4 Réduction du risque de surcharge sur les implants individuels	47
II.5 Stimulation osseuse et limitation de la perte osseuse	47
II.6 Chirurgie et post-chirurgie	50
II.7 Praticité.....	51
II.8 Taux de réussite élevé	51
III/ Inconvénients et risques de la PACSI en mise en charge immédiate	55
III.1 L'ostéointégration	55
III.2 Les tissus mous	56
III.3 Le risque infectieux.....	56
III.4 La douleur	56
III.5 La maintenance	56
III.6 Maitrise de la thérapeutique.....	57
IV/ Critères de sélection du cas	58
IV.1 Considérations concernant la réalisation de la PAT	58
IV.2 Considérations concernant les indications implantaires	58
VI.3 Considérations concernant la mise en charge immédiate et l'ostéointégration.....	58
V/ Protocole de réalisation	59
V.1 Réalisation de la Prothèse Amovible Totale.....	59

V.1.1 La Prothèse Amovible Totale conventionnelle	59
V.1.2 La Prothèse Amovible Totale Immédiate d'usage	62
V.2 Projet implantaire	64
V.2.1 La PAT comme guide	64
V.2.2 Zones d'implantation à privilégier	65
V.2.3 Considérations générales	67
V.3 Chirurgie	69
V.3.1 Généralités	69
V.3.2 Protocole pour la chirurgie implantaire dans le cadre d'une PAT conventionnelle à transformer en PACSI	70
V.3.3 Protocole pour la chirurgie d'extraction-implantation directe dans le cadre de la mise en place d'une prothèse complète immédiate à transformer en PACSI	72
V.4 Mise en charge immédiate de la PACSI	74
V.4.1 Choix des attachements	74
V.4.2 Protocole de mise en charge immédiate de la PACSI	75
V.5 Suivi et maintenance	77
V.5.1 Suivi	77
V.5.2 Maintenance	77
Conclusion	78
Bibliographie	79

La réhabilitation complète des patients édentés totaux est un défi majeur en odontologie, tant au maxillaire qu'à la mandibule. L'édentement complet entraîne non seulement une altération des fonctions masticatoires, phonétiques et esthétiques, mais impacte aussi la qualité de vie.

Si les prothèses complètes conventionnelles ont longtemps constitué la seule solution disponible, leurs limites, particulièrement en termes de confort et de stabilité chez certains patients, ont ouvert la voie au développement des prothèses amovibles stabilisées sur implants (PACSI) aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.

Le sujet de l'arcade mandibulaire a été établi et discuté dans le consensus de Mac Gill, datant de 2002. Il a démontré par des études cliniques randomisées et non randomisées d'une durée allant de six mois à neuf ans, que les prothèses complètes mandibulaires retenues sur deux implants, PACSI, ont montré des résultats supérieurs aux prothèses conventionnelles et améliorent largement la qualité de vie des patients.(1)

Le corollaire de ces résultats est la mise en évidence de l'insuffisance de la PAC et l'avènement de la PACSI comme solution thérapeutique fiable. Elle est considérée à présent comme le traitement de référence à la mandibule.

Quant au maxillaire, la prothèse complète conventionnelle peut suffire. Cependant, plusieurs études ont démontré que l'ajout d'implants apporte un confort supérieur pour la plupart des patients.

La PACSI est ainsi une solution de l'arsenal thérapeutique du patient édenté totalement.

La mise en place de la PACSI peut prendre plusieurs mois si l'on prend en compte les recommandations des délais de cicatrisation osseuse autour des implants selon Branemark. (2)

Certaines personnes vivent très bien avec des prothèses complètes bimaxillaires en bouche. Mais, dans certains cas, les mois de cicatrisation laissent le patient avec une prothèse complète conventionnelle en bouche, donc dans une situation où la qualité de vie n'est pas optimale. (3)

Connaissant ces différentes données, se pose la question de l'intérêt de la PACSI dans la mise en charge immédiate.

Ces possibilités de MCI (mise en charge immédiate) et MFI (mise en fonction immédiate) permettraient de solutionner le délai de cicatrisation. (4)

Dans ce travail j'aborderai dans un premier temps les considérations générales autour de la PACSI, de l'ostéointégration et de la mise en charge immédiate, puis dans un second temps je développerai les intérêts et avantages puis les inconvénients et les risques de la PACSI dans la mise en charge immédiate, enfin, dans un dernier temps nous verrons comment sélectionner le cas et comment se déroule le protocole de la réalisation de la PACSI à la mise en charge immédiate puis sa maintenance.

I/ Conditions générales :

I.1 PACSI

I.1.1 Définition

La **PACSI, prothèse amovible totale supra implantaire**, également appelée **PACIR, prothèse amovible complète implanto retenue**, est constituée d'un projet prothétique, suivie d'une réalisation prothétique. (5)

Le projet prothétique initial est matérialisé par la PAT ; la réalisation prothétique, elle, consiste en la mise en place d'implants osseux, guidée par la PAT, puis la liaison de cette dernière avec les implants via différents systèmes de liaisons.

Les règles de réalisation de la PACSI sont donc intimement liées aux règles régissant la réalisation d'une PAT.

Les implants ne sont qu'une aide à la rétention de la PAT, et cette dernière doit être parfaitement réalisée au préalable afin de maximiser les chances de réussite de la PACSI.

La PACSI s'appuie sur les surfaces ostéo-muqueuses qui assurent la sustentation et la stabilisation.

Les implants, en nombre limité, sont sollicités comme simples moyens **complémentaires** de rétention. Pour répondre aux critères de qualité, il faudra enregistrer et exploiter au maximum les surfaces d'appui afin d'obtenir un joint périphérique le plus efficace possible.

Par ailleurs, la précision du rapport intermaxillaire jouera un rôle déterminant dans la réussite et la pérennité du traitement.

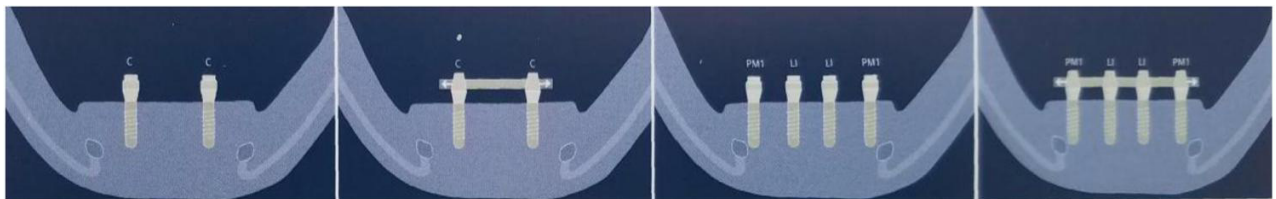
Qu'il s'agisse d'une réhabilitation maxillaire ou mandibulaire, le concept occlusal choisi sera toujours celui **de l'occlusion généralement équilibrée** quel que soit le schéma de l'arcade antagoniste.

1.1.1.1 PACSI mandibulaire

Pour rappel, d'après le **consensus de MacGill qui date de 2002**, la PACSI représente de nos jours le **traitement de référence à la mandibule pour les patients édentés** : la PAT est insuffisante à elle seule pour satisfaire les exigences actuelles des patients édentés dans le cadre de la santé orale. (1)

On mettra de préférence **deux implants en position symphysaire de façon symétrique**, idéalement en **position des canines (6,7)**. Éventuellement en position des incisives latérales ou des premières prémolaires : on fera le choix de la position en fonction du volume osseux disponible.

Ensuite, en fonction de la divergence des implants et de l'espace disponible dans le sens vertical en bouche, on s'orientera vers des attachements axiaux sphériques ou cylindriques type Locator ou alors vers des barres.



(8)

PACSI mandibulaire sur 2 ou 4 implants isolés ou solidarisés par une barre de conjonction

1.1.1.2 PACSI maxillaire

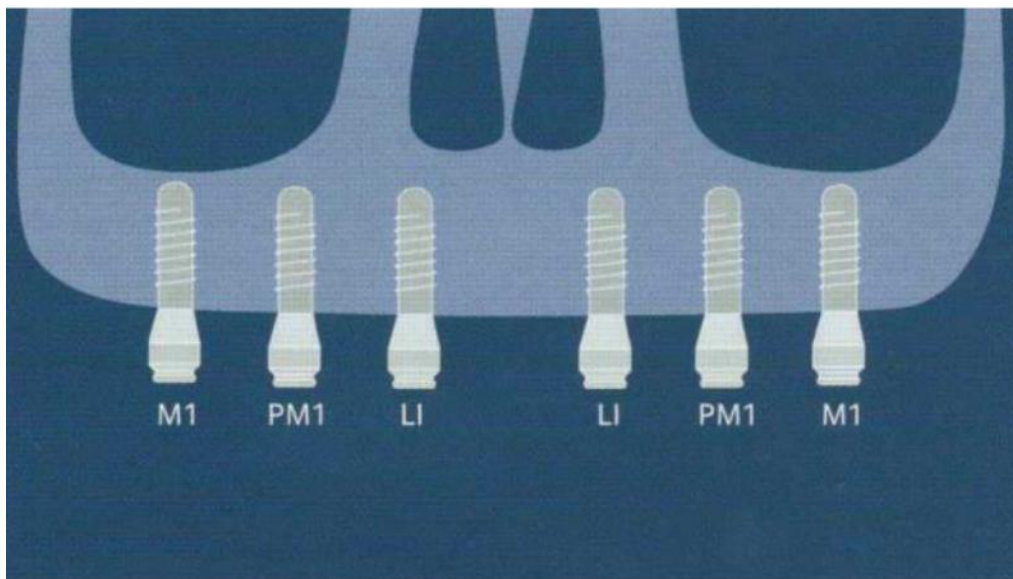
Au maxillaire, **l'indication de la PACSI est plus limitée** car la PAT peut suffire à elle seule. La PAT maxillaire possède une surface prothétique élargie au niveau du palais et l'effet de succion qui en découle permet d'obtenir une rétention et une stabilité augmentées en bouche comparativement à la PAT mandibulaire.

En général, lorsque la prothèse amovible conventionnelle n'est pas satisfaisante au maxillaire, la prothèse fixe implanto-portée sur 4 à 8 implants est alors privilégiée. (7)

Dans le cas de conditions psychologiques, financières ou anatomiques qui contre indiquent le bridge implanto porté, la PACSI maxillaire peut être envisagée.

Quatre implants minimums sont nécessaires et souvent solidarisés par une barre de jonction ou une armature métal intégrée dans la prothèse. Il est possible d'aller jusqu'à 6 implants dans les cas de faible densité osseuse comme au maxillaire (Type III / Type IV). (7,9)

Au maxillaire, la résorption et les éléments anatomiques comme les sinus donnent aux crêtes une orientation plus vestibulaire. Les implants posés seront donc orientés en vestibulaire. Cette orientation va engendrer une transmission des forces de façon latérale sur les implants. Ces **contraintes défavorables nécessitent la réalisation d'une barre de jonction ou d'un renfort métallique dans la prothèse qui fera office de barre de jonction.** (7)



Quatre à six implants séparés avec attachement de type Locator® (10)

I.1.2 Avantages

ADVANTAGES OF THE IMPLANT-SUPPORTED OVERDENTURE.

- As few as two to four implants may be used for support
- Good stability
- Good retention
- Improved function
- Improved esthetics
- Reduced residual ridge resorption
- Simplest implant-supported prosthesis
- Possible incorporation of existing denture into the new prosthesis

(11)

Liste des avantages principaux de la PACSI

La PACSI offre de nombreux bénéfices pour les patients qui nécessitent une restauration dentaire complète.

1.1.2.1 Plan psychologique

Sur le plan psychologique,

La prothèse amovible totale stabilisée sur implants améliore l'estime de soi et la confiance des patients dans le cadre social. La diminution de l'anxiété liée à la peur de la mobilité de la prothèse favorise une meilleure intégration sociale et une image corporelle positivée. Ces bénéfices, qui ont été validés par des essais cliniques et revues systématiques, expliquent que cette solution est désormais considérée comme le traitement standard pour la mandibule édentée. (12)

1.1.2.2 Plan fonctionnel

Sur le plan fonctionnel,

Elle **rétablit** efficacement la **mastication, la phonation et le confort**.

Contrairement aux prothèses conventionnelles qui peuvent être instables, surtout au niveau mandibulaire, la PACSI assure une **meilleure stabilité**. Cela va ainsi améliorer la qualité de vie des patients. (13)

Elles facilitent considérablement la **mastication** : cela a un effet notable dans les choix nutritionnels des patients qui pourront manger des aliments qui ont plus de fibres, avec moins de difficultés (11,13) et donc améliorer leur santé générale. (1)

Une étude a montré que la PACSI permet de soulager en rétablissant la stabilité chez les patients avec des problèmes de déplacement du disque articulaire ou de mobilité de l'articulation temporo mandibulaire, due au port d'une prothèse amovible complète conventionnelle instable. (14) La PACSI permet une meilleure coordination musculo-articulaire et moins de surcharge de l'ATM. (15) Cela revient au point suivant : la qualité de vie du patient est améliorée. (16)

On pourra également souligner le fait que ce **type de prothèse est évolutif** : il est possible d'ajouter des implants ultérieurement. Il sera donc possible de convertir la prothèse amovible en une prothèse fixe si les besoins du patient changent.

1.1.2.3 Plan esthétique

En termes d'esthétique,

La PACSI permet de répondre aux exigences de **soutien facial et labial**. Grâce à la fausse gencive en résine, on vient compenser la perte de volume osseux et on préserve les contours du visage. Cela aide à contrebalancer les modifications squelettiques et la perte de masse musculaire qui sont très souvent associées à des arcades fortement résorbées.

De plus, un patient qui a déjà une PAT, avec une conception et des rapports occlusaux corrects, peut l'intégrer dans le plan de traitement (11) afin que celle-ci soit transformée en PACSI. Cela permet au patient de **conserver son sourire**.

1.1.2.4 Plan anatomique

Sur le plan anatomique,

Il a été prouvé que la mise en place d'une PACSI sur des crêtes édentées permettait de **diminuer leur résorption**. Comparativement à la PAT, le taux de perte osseuse est significativement diminué. (11) Elle contribue à prévenir la résorption osseuse grâce à la stimulation de l'os par les implants (17) et une meilleure répartition des forces (18), ce qui aide à préserver la masse osseuse résiduelle sur le long terme.

1.1.2.5 Hygiène et facilité d'utilisation

Sur le plan de l'hygiène et de la facilité d'utilisation,

La PACSI est pratique et **facile à nettoyer** pour les patients : comme elle est amovible, il suffit au patient de la déclipser de ses attachements pour la retirer. Le patient peut alors pratiquer l'hygiène intrabuccale des crêtes édentées et des implants, ainsi que le nettoyage de l'intérieur de sa prothèse hors bouche très facilement.

Cette caractéristique en fait une option particulièrement intéressante pour les personnes âgées, chez qui l'entretien des prothèses et de leur support doit être simplifié.

Par ailleurs, elle est considérée comme moins « risquée » que les prothèses fixes supra-implantaires chez les patients fragiles, en raison de sa **facilité de retrait** et de sa **moindre complexité**.

1.1.2.6 Plan financier

Enfin, en termes de coût et accessibilité,

La PACSI est **économique** et accessible à grand nombre de patients. Sa réalisation est relativement simple : c'est une solution rentable pour les patients nécessitant une réhabilitation complète.

Elle nécessite un faible nombre d'implants, en général de deux à quatre (11), ce qui représente un **rapport coût – amélioration de la qualité de vie très intéressant, et permet d'éviter la solution de la prothèse fixe, qui est plus onéreuse**.

I.1.3 Inconvénients

I.1.3.1 Plan psychologie

Sur le plan psychologique,

La PACIR peut être perçue comme un inconvénient pour certains patients dans le sens où elle n'offre pas **la même sensation de permanence qu'une prothèse fixe**. Cela peut affecter confiance et bien-être.

Dans l'étude de Heydecke et al. (19), il a été rapporté une différence significative concernant l'embarras au travail et l'évitement des conversations : le score était plus élevé, donc plus d'embarras, pour les patients portant des prothèses amovibles sur implants plutôt qu'une prothèse fixe sur implants.

I.1.3.2 Plan fonctionnel

Sur le plan fonctionnel,

La PACSI peut être considérée comme **encombrante**, tout comme la prothèse adjointe totale (PAT). Elle est souvent moins discrète qu'une prothèse fixée. Cela peut donc **gêner** certains patients.

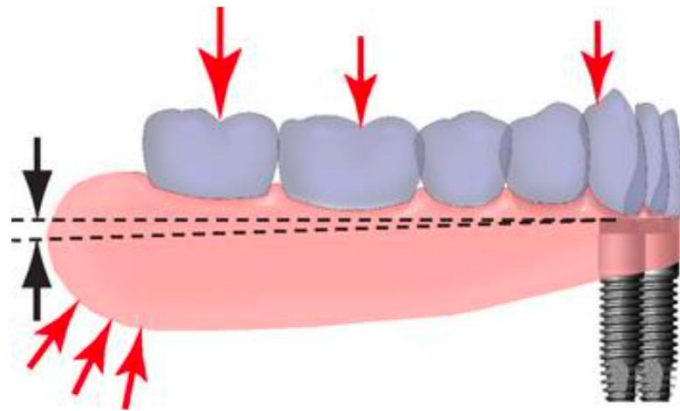
L'étude de Khaled Selim et al. (20) explique que les patients ont souvent besoin d'une prothèse fixe pour percevoir l'intégrité des dents comme une partie intégrante de leur bouche, ce qui ne peut être assuré par une prothèse amovible.

I.1.3.3 Plan anatomique

Au niveau anatomique,

Ce type de prothèse, tout en maintenant l'os au niveau des implants, peut favoriser la **résorption osseuse dans les zones postérieures**, en particulier sur les conceptions avec seulement 2 implants. (7) Avec 4

implants ou une barre, cette résorption sera toujours présente mais amoindrie en raison d'un équilibrage par suppression de la bascule.



(21)

Bascule postérieure de la PACSI mandibulaire sur 2 implants (selon Misch)

1.1.3.4 La maintenance

Les contraintes de maintenance

Constituent également un inconvénient majeur. En effet, la PACIR nécessite une maintenance **régulière**, incluant des interventions comme le **rebasage** et **l'activation** des attachements surtout pour les prothèses stabilisées sur 2 implants (22). Ces éléments sont sujets à l'usure, nécessitant un entretien prothétique fréquent pour garantir leur fonctionnalité et leur confort.

En outre, un **suivi de maintenance implantaire** est indispensable pour prévenir des complications autour des implants. (13)

Il a été rapporté que les patients avec des prothèses sur implants retournent consulter le même praticien à un taux très élevé : d'après l'étude de JN Walton et all. plus de la moitié des prothèses définitives ont nécessité un ajustement majeur ou une réparation. (22)

1.1.3.5 Plan financier et temporel

Sur le plan financier et temporel,

La PACIR peut impliquer des **coûts plus élevés** que la PAT conventionnelle à court terme, car il faut rajouter au prix de la prothèse le **coût des implants**, et légèrement plus élevés à long terme, en raison des interventions de **maintenance** implantaire et des attachements.

La **durée du traitement initial peut également être allongée** en raison de la planification des interventions chirurgicales nécessaires pour placer les implants et de la durée de cicatrisation implantaire, ce qui augmente le temps et les ressources nécessaires à la mise en place de la réalisation prothétique. En comparaison à la prothèse conventionnelle, le coût total de la PACSI est évidemment supérieur. (1)

1.1.3.6 Plan chirurgical

D'un point de vue chirurgical,

Tous les patients ne seront pas des candidats à la PACSI, puisque celle-ci implique la réalisation d'une chirurgie implantaire. Certains patients avec des **contre-indications** ne pourront donc pas en bénéficier, comme nous le verrons juste ensuite. La mise en place d'une PACSI est donc sélective.

De plus, la chirurgie implantaire en elle-même présente toujours un **risque** : « il n'y a pas de procédure chirurgicale sans risque » (11). Les risques comprennent les risques **per opératoires**, et **post opératoires** comme les saignements, des lésions nerveuses, des infections et un manque d'ostéo-intégration qui peut causer l'échec chirurgical par la perte de l'implant. (11)

I.1.4 Critères de sélection et de réussite

Voici les principaux points qu'il faudra chercher à contrôler afin de sélectionner le bon candidat pour la PACSI et mener la thérapeutique à bien.

I.1.4.1 Liés à la sélection du patient pour la chirurgie implantaire :

Le choix des patients et un diagnostic précis sont cruciaux pour la réussite des procédures implantaires, tout comme pour l'ensemble du plan de traitement. (11)

RISK FACTORS FOR FAILURE OF DENTAL IMPLANTS.

- Smoking
- Factors that affect healing of bone (such as diabetes, use of steroids)
- Untreated periodontal disease
- Anatomy (if bone in recipient site is inadequate, grafting may be necessary)
- Poor bone quality
- Inadequate practitioner training, experience or both
- Patient compliance concerns

(11)

Liste des différents risques d'échec implantaire

- **Le tabac :**

Le tabac augmente le risque de péri-implantite, de perte osseuse et d'échec implantaire, surtout combiné à une mauvaise hygiène. (23) (24) (11)

Un sevrage préalable est recommandé pour sécuriser la chirurgie implantaire. (11)

- **La présence de maladies systémiques :**

Par exemple, le diabète non contrôlé est une contre-indication relative aux implants. (24)
Un bon équilibre glycémique et la prise en charge des comorbidités améliorent nettement le taux de succès.

- **Certains traitements**

Les corticoïdes, chimiothérapies et radiothérapies augmentent fortement les risques infectieux et d'ostéonécrose. (11)

La concertation interdisciplinaire est indispensable pour évaluer la faisabilité du traitement implantaire.

- **La maladie parodontale non traitée**

Un antécédent de parodontite accroît le risque de péri-implantite car les mêmes bactéries sont impliquées.

Un suivi rigoureux et une prévention adaptée sont essentiels pour limiter l'échec implantaire. (11)

- **L'anatomie et la qualité osseuse**

Des volumes osseux suffisants sont nécessaires pour poser un implant ; sinon, une greffe est indiquée.

En cas de résorption trop sévère, seule une prothèse amovible conventionnelle peut être proposée. (11)

- **L'expérience**

Plus le praticien sera expérimenté dans sa pratique implantaire et prothétique et plus la thérapeutique sera couronnée de succès.

- **La compliance du patient**

Un patient impliqué, motivé et avec une bonne hygiène bucco-dentaire favorise le succès de la PACSI. L'âge, la compréhension des soins et la balance bénéfique/risque doivent aussi être pris en compte.

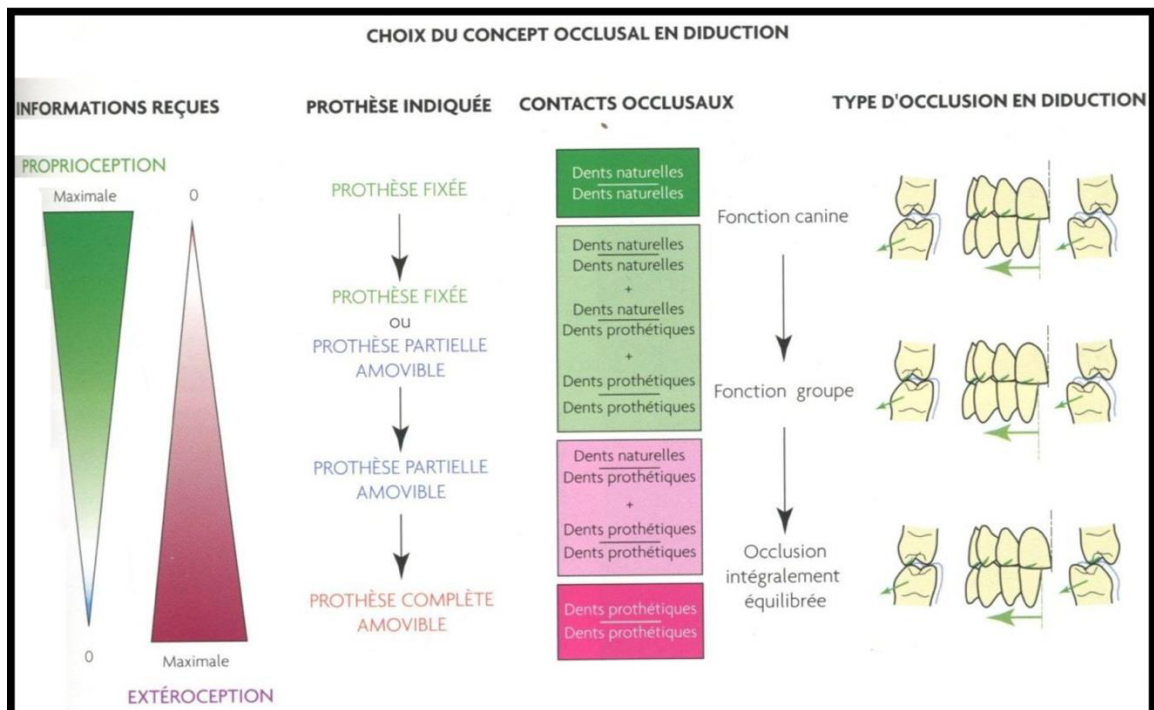
I.1.4.2 Liés à la réalisation prothétique

I.1.4.2.1 LA PAT :

Il faut que la PAT soit parfaitement réalisée car les implants ne sont qu'une aide à sa rétention :

- **Stabilité**
- **Rétention**
- **Sustentation**
- **Occlusion équilibrée**

Concept occlusal dans lequel il y a toujours des contacts dits « équilibrants » en propulsion et la latéralité, ce qui permet d'augmenter la stabilité de la prothèse. (25)



(26)

Schéma de choix du concept occlusal en diduction

- Et enfin le respect de critères comme **l'esthétique** de la prothèse, le **confort**, la **phonation**...

I.1.4.2.2 La PACSI mandibulaire

Les critères de sélections sont :

- **Résorption osseuse sévère** : lorsque la crête mandibulaire est trop atrophiée pour assurer une stabilité suffisante d'une prothèse conventionnelle.
- **Instabilité de la prothèse conventionnelle** : difficulté à manger ou à parler en raison d'une mauvaise rétention.
- **Mauvaise tolérance de la prothèse totale classique** : patients souffrant de douleurs, d'irritations ou de troubles fonctionnels.

I.1.4.2.3 La PACSI maxillaire

La **Prothèse Amovible Complète Stabilisée par Implants (PACSI)** maxillaire nécessite une sélection rigoureuse des patients. Cela est souvent dû à des contraintes anatomiques et fonctionnelles spécifiques au maxillaire, nécessitant une analyse approfondie pour maximiser le succès.

La PACSI maxillaire est particulièrement indiquée dans les situations où une prothèse amovible conventionnelle est difficilement envisageable, notamment en présence :

- **D'un palais plat** : limitant la rétention de la prothèse traditionnelle.
- **De malformations congénitales du palais** : comme une fente palatine ou d'autres anomalies affectant la morphologie osseuse.
- **D'un réflexe nauséux exacerbé** : rendant impossible le port d'une prothèse couvrant une grande partie du palais.

On favorise ensuite en général la solution fixée sur implants, mais quand celle-ci n'est pas non plus envisageable, la PACSI devient alors la solution plus appropriée. Ces situations incluent :

- **Un décalage antéro-postérieur des arcades** : rendant difficile un alignement fonctionnel des dents.
- **Une absence de soutien de la lèvre supérieure** : un bridge ne permettrait pas de restaurer l'esthétique faciale.
- **Une émergence défavorable des implants** : entraînant des problèmes esthétiques et fonctionnels dans la restauration prothétique.
- **Une résorption osseuse importante avec hauteur prothétique élevée** : augmentant le risque d'échec, notamment en cas d'implantation postérieure.

Pour garantir le succès d'une PACSI maxillaire, plusieurs critères techniques et biologiques doivent être respectés :

- **Distance inter-crête suffisante si l'on fait une barre :**

Une hauteur minimale de **11 à 12 mm** est nécessaire, surtout si la mandibule est dentée. En effet, la PACSI maxillaire se clipsant généralement sur une barre de jonction avec des cavaliers, l'espace requis pour cet aménagement prothétique est plus élevé qu'avec un système d'attachement axial.

Si l'on décide de faire une PACSI retenue par des attachements sphériques, ce qui reste peu courant au maxillaire, la hauteur minimale nécessaire sera de 7mm. (6,7)

Une **DVO sur-évaluée** peut entraîner une compression excessive des tissus. Cette compression entraînera une résorption osseuse accélérée et des problèmes muqueux. La vitesse d'usure ou fracture des éléments prothétiques (cavaliers ou barre) sera également augmentée par une DVO sur-évaluée.

- **Limitation des extensions distales de la barre :**

Les extensions augmentent les contraintes mécaniques, favorisant les défaillances prothétiques et implantaire.

Une sélection minutieuse des patients et une planification rigoureuse sont essentielles pour le succès de la PACSI maxillaire. Les critères anatomiques, fonctionnels et techniques doivent être soigneusement évalués pour minimiser les échecs et offrir une solution stable, esthétique et confortable au patient sur le long terme.

I.1.5 Choisir son type d'attachements

I.1.5.1 Généralités

Les attachements correspondent au système qui relie les implants, donc la partie chirurgicale, à la PAT, partie prothétique, pour que cette dernière devienne une PACSI.

Il existe différents types d'attachements chacun ayant des indications et des contre-indications bien précises :

- **Les attachements axiaux** : Boules, Locator®, Novaloc®, OverdenSURE®, CM LOC®
- **Les attachements avec des barres de jonction**
- **Les attachements magnétiques, dits à plat**
- **Les attachements télescopiques (27)**

Les attachements axiaux et les barres d'ancrage sont les plus utilisés, se distinguant notamment par leurs modes de rétention.

La différence de dépressibilité entre la fibro-muqueuse, variant de 0,1 à 2 mm, et les implants, 5 à 10 µm, justifie le recours à des attachements résilients. Ces derniers permettent une translation verticale et/ou une rotation distale de la prothèse sous la pression masticatoire, limitant ainsi les contraintes mécaniques exercées sur les implants.

En revanche, si l'on décide d'utiliser un système où les attachements sont rigides, un plus grand nombre d'implants sera nécessaire pour répartir les charges.

La configuration anatomique des mâchoires doit être prise en compte afin de faire un choix du type d'attachement approprié. (20)

1.1.5.2 Les attachements axiaux

Les attachements axiaux sont rapides et simples à utiliser, nécessitent un espace disponible qui peut être réduit et s'adaptent à toutes les formes d'arcades. Ils offrent une hygiène facile, un coût modéré et donc un excellent rapport coût/service rendu. Leur maintenance afin de changer les parties plastiques, bien qu'un peu plus fréquente que celle des barres, reste simple.

Ils sont constitués d'une partie mâle, une boule ou un cylindre, fixée sur l'implant, et d'une partie femelle qui est à l'intérieur de la prothèse qui « reçoit » la partie mâle.

- **Les ancrages sphériques, type boules :**

Lorsque la divergence implantaire est inférieure à 10°

L'espace disponible doit être de 6 à 7 mm dans le sens vertical et 5 mm le sens vestibulo-lingual.

Cet espace doit être apprécié lors de l'analyse pré-prothétique.

- **Les systèmes cylindriques, type Locator®, Novaloc®, OverdenSURE®, CM LOC® :**

Permettent de rattraper une divergence implantaire allant jusqu'à 30°

Un faible espace vertical peut suffire.

1.1.5.3 Les attachements avec des barres de jonction

La **barre**, qui constitue la **partie mâle rigide**, est fixée sur les implants, et les dispositifs rétentifs, aussi appelés **cavaliers** et qui constituent eux la **partie femelle**, sont dans la prothèse et viennent se clipser sur cette barre.

La prothèse doit donc comporter une armature métallique de renfort dans l'intrados pour accueillir cette barre.

Il faudra veiller à certaines **vérifications lors de la mise en place** de la barre qui doit être :

- Parallèle au plan d'occlusion
- Perpendiculaire à l'axe médian
- Passive (maintien de l'ostéointégration)
- Sans extension distale si la barre repose sur 2 implants

Indications de la barre de jonction :

- Indiquée si résorption importante (système rigide)
- Indiquée si implants non parallèles
- Maintenance moins fréquente mais plus délicate

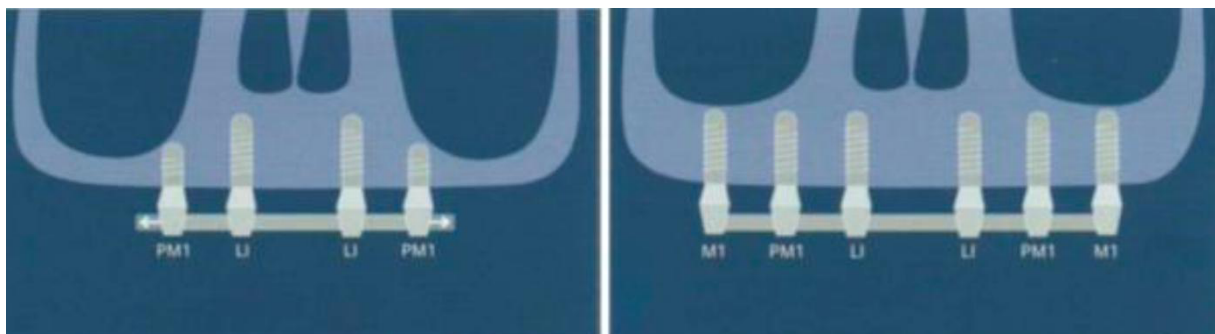
Les inconvénients :

- Encombrement important, renforcement obligatoire de la base résine avec une armature métallique,
- Coût plus élevé,
- Hyperplasie gingivale fréquente,
- Hygiène plus difficile à assurer (attention si patient très âgé avec dextérité manuelle réduite).

Les avantages :

Supériorité dans une meilleure répartition des forces entre les implants. (20)

Elle permet d'avoir un effet de contention primaire, répartition de la charge et un meilleur ajustement.



(10)

Barre sur quatre à six implants solidarisés

1.1.5.4 Les attachements magnétiques

Des aimants sont intégrés dans la prothèse et sur les implants pour maintenir la prothèse en place.

Avantages :

- Facilité d'utilisation pour les patients ayant des limitations physiques ou neuromusculaires.
- Forces de rétention faibles, ce qui est plus confortable pour certains patients.

Inconvénients :

- Retenue limitée
- Nécessité d'avoir des surfaces magnétiques sur tous les implants parallèles les unes aux autres

1.1.5.5 Les attachements télescopiques

(27)



Les différents étages d'une prothèse
télescopique complète en PEEK
(Remerciements Jean-François Plard)

(27)

Illustration représentant le principe des attachements télescopiques dans le cadre d'une PACSI

Ce type d'attachement est encore **peu connu** et peu utilisé en PACSI mais il reste une option envisageable.

Les prothèses télescopes agrégées sur moins de 5 implants au maxillaire et de 4 implants à la mandibule peuvent être assimilées à une PACSI.

Elle repose sur le transvissage de **piliers télescopiques sur les implants**, d'une part, et l'intégration à l'intérieur même de la PAT d'une « **structure pour accueillir ces piliers télescopiques** », d'autre part. Parfois cette conception s'affranchi de certains appuis muqueux comme au palais tellement elle est efficace en rétention, et permet au patient de majorer sa phonation et sa gustation.

Il faudra pour ce système une hauteur prothétique satisfaisante validée avec le prothésiste à partir d'un montage prospectif pré-visualisant le volume final de la future prothèse.

L'hygiène est facile.

Cependant, le coût élevé et la nécessité de recourir à un **laboratoire spécialisé** dans les prothèses télescopiques constituent les limites de ces attachements.

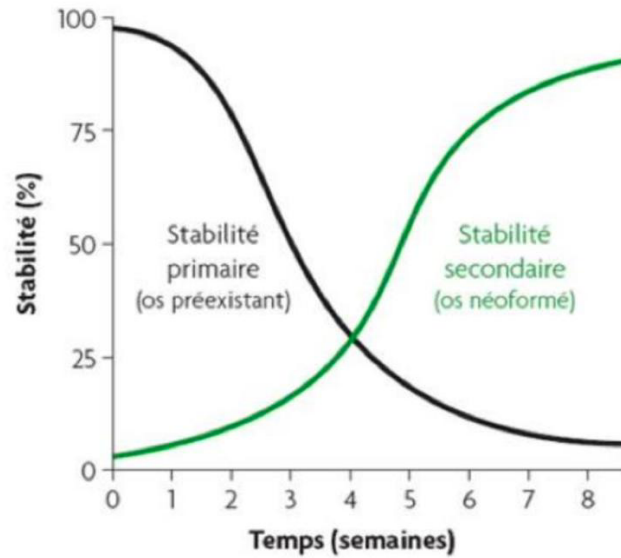
I.2 Osteointegration

I.2.1 Définition

L'ostéointégration correspond à l'ancrage direct de l'implant dans l'os, sans interposition fibreuse, condition essentielle à son succès (28). Une sollicitation prématurée peut entraîner une encapsulation fibreuse, conduisant à l'échec (29). Pour l'éviter, Brånemark recommandait une cicatrisation de 4 à 6 mois avant la mise en charge (30).

I.2.2 Osteointégration primaire et secondaire

La stabilité primaire est mécanique, dépendante du torque d'insertion, du site osseux et du design implantaire (31). Elle diminue progressivement durant les 6 premières semaines post-opératoires. La stabilité secondaire, biologique, repose sur la formation d'un os néoformé au contact de l'implant, atteignant un pic autour de 12 semaines (32).

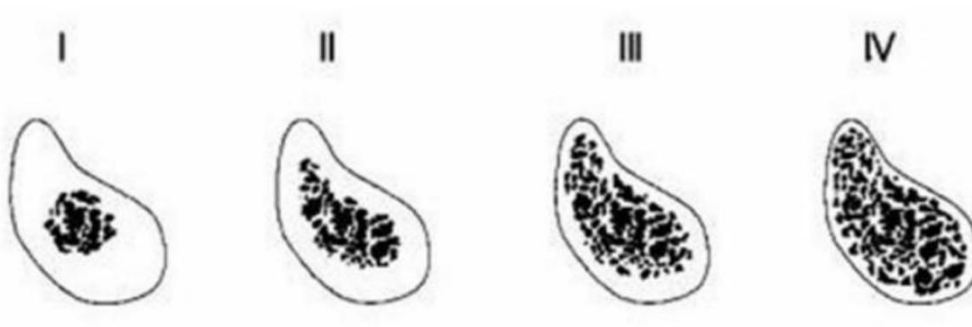


(32)

Schéma de l'ostéo-intégration : passage de la stabilité primaire à la stabilité secondaire, d'après Davarpanah

L'analyse de la fréquence de résonance (RFA) permet de suivre ce processus à l'aide du quotient de stabilité implantaire (ISQ), indicateur pronostique de l'ostéointégration. (3)

Les types d'os influencent cette intégration : les types II et III offrent un bon équilibre entre densité et vascularisation, assurant une bonne stabilité primaire et une cicatrisation favorable. À l'inverse, l'os de type I, trop dense, compromet la vascularisation, tandis que l'os de type IV, trop mou, nuit à la stabilité mécanique initiale. (33)



(33)

Schéma représentant la classification de Lekholm et Zarb, 1985

Lors de la chirurgie implantaire, la préparation du site et le contrôle du couple d'insertion de l'implant jouent un rôle crucial et influencent directement la stabilité primaire des implants. Pour optimiser cette stabilité, il est essentiel d'ajuster le protocole chirurgical en fonction du type et de la densité osseuse.

La densité osseuse étant inversement proportionnelle à sa vascularisation, un os dense est moins bien vascularisé. Ainsi, plus l'os est dense, moins l'implant doit être inséré avec un couple élevé. Un serrage excessif peut entraîner une résorption rapide des cellules sanguines environnantes, compromettant la cicatrisation osseuse secondaire indispensable pour stabiliser l'implant. Cela peut empêcher une ostéo-intégration complète, entraînant rapidement une mobilité de l'implant et l'échec de la procédure.

Il est donc crucial d'ajuster le couple de serrage en fonction de l'architecture osseuse, qui varie d'un patient à l'autre. Une analyse radiologique préalable permet d'évaluer précisément la qualité de l'os et de choisir la technique chirurgicale la plus adaptée. (25)

1.2.3 Facteurs favorisant l'ostéointégration

1.2.3.1 La forme de l'implant

Les implants à géométrie cylindrique et conique dominent aujourd'hui en implantologie. Leur forme et leur profil jouent un rôle essentiel dans l'ostéo-intégration, en renforçant la stabilité initiale et en optimisant la répartition des contraintes dans le tissu osseux.

Le filetage, en augmentant la surface de contact entre l'implant et l'os, favorise une ostéo-intégration optimale. Les spires contribuent non seulement à la stabilité primaire, mais également à une meilleure dispersion des forces, limitant les contraintes exercées sur l'os lors de la mise en fonction de l'implant.

1.2.3.2 La longueur et diamètre de l'implant

L'ajustement précis de l'implant dans le site osseux est crucial pour éviter de grandes lacunes entre l'os et l'implant. Une distance supérieure à 0,5 mm entre l'implant et l'os peut ralentir ou empêcher l'ostéointégration en réduisant la stabilité du caillot fibrineux nécessaire à la phase initiale de cicatrisation. (28) D'où la nécessité de choisir un diamètre implantaire judicieux.

De plus, le choix du diamètre implantaire doit veiller au respect des distances minimales sur le plan vestibulo-lingual et garantir une épaisseur osseuse d'au moins 1,5 mm autour de l'implant, afin de favoriser une ostéointégration optimale. (34)

La majorité des études ont suggéré que les implants devraient avoir une longueur d'au moins 10 mm pour garantir des taux de succès élevés (35). En effet, une étude rétrospective menée par Kyle Shiffler et all. montre que la longueur peut avoir un effet cliniquement pertinent sur la stabilité de l'implant (36), et donc sur son ostéointégration.

Pour des implants post-extractionnels, la forme et la longueur de l'implant doivent s'adapter parfaitement à l'alvéole, tout en assurant une accroche mécanique au niveau apical :

La portion apicale joue un rôle important dans la stabilité de l'implant. Les données actuelles indiquent que le tiers apical de la longueur de l'implant contribue à 30 à 43 % de la stabilité globale de l'implant. (37) Dans la littérature, il est convenu que la quantité d'os requise dans la zone périphérique apicale et/ou palatine de la racine de la dent à extraire soit d'à minima 4 à 5mm. (38,39)

En cas de crêtes édentées et cicatrisées, un scanner CBCT permettra d'optimiser le choix des dimensions de l'implant.

1.2.3.3 Le matériau de l'implant

L'utilisation du titane et de ses alliages, comme le TA6V (titane de grade 5), accélère l'ostéointégration de l'implant grâce à leur très grande biocompatibilité. En effet, le titane favorise l'adhésion cellulaire et donc la formation de la matrice osseuse ; et minimise les réactions inflammatoires. Les alliages permettent d'augmenter sa résistance. (40)

Le **titane grade 4**, lui, est un titane **commerciallement pur**, plus résistant mécaniquement que les grades 1 à 3, et couramment utilisé en implantologie pour son excellente biocompatibilité et sa résistance à la corrosion.

Afin d'éviter totalement ce phénomène de corrosion, une nouvelle alternative a vu le jour ces dernières années : les implants en zircone. La zircone est un type de céramique particulièrement biocompatible (à la fois au niveau de l'os et des tissus mous), résistante, et esthétique puisqu'elle évite l'effet gris du titane. Cependant, les implants en zircone méritent davantage d'études à long terme pour prouver qu'ils peuvent remplacer les implants en titane. (41,42)

1.2.3.4 L'État de surface de l'implant

Un implant avec une surface rugueuse permet d'augmenter l'adhésion et la différenciation des ostéoblastes par rapport à un implant avec une surface lisse. En effet, la surface développée au contact des tissus sera bien supérieure à une surface implantaire lisse. (43)

De plus, les spires de l'implant, en augmentant la surface d'échange, maximisent l'interaction os-implant (35)

Les technologies modernes permettent de texturer les implants pour favoriser une ostéointégration plus rapide. On va distinguer les procédés soustractifs, comme le sablage associé au mordantage acide implantaire par exemple (44), des procédés additifs, comme par exemple l'incorporation de molécules organiques qui permettront d'induire des réponses cellulaires plus rapides. (45)

1.2.3.5 La préservation de l'os pendant le forage

Le forage doit être réalisé de manière atraumatique pour éviter une nécrose thermique de l'os. Cela implique une irrigation constante et un contrôle précis de la vitesse et de la pression exercée par la fraise.

Une avulsion atraumatique avant l'implantation est également cruciale pour préserver l'intégrité osseuse dans le cadre d'extraction implantation immédiate.

1.2.3.6 La gestion des micromouvements de l'implant

Pendant la cicatrisation, des micromouvements excessifs ($>100\ \mu\text{m}$) à l'interface os-implant peuvent conduire à une fibro-intégration au lieu d'une ostéointégration. Des micromouvements inférieurs à $50\ \mu\text{m}$ sont bien tolérés. (29) Une période de 3 à 6 mois sans mouvement est généralement idéale, comme recommandé par Brånemark. (30) Le choix entre une mise en charge immédiate ou différée doit être guidé par le risque de micromouvements. Dans le cas de la mise en charge différée, des dispositifs comme des vis de cicatrisation ou de couverture permettent de réduire ces risques. En revanche si la prothèse est mise en charge directement, il faudra qu'elle soit le plus passive possible.

1.2.3.7 Facteurs liés au patient

Des facteurs liés au patient vont également venir interagir avec l'ostéointégration comme nous l'avons expliqué précédemment. Ainsi, l'arrêt du tabac, la gestion des carences et la régulation des maladies systémiques aideront également pour favoriser l'ostéointégration. (35) Nous pouvons également parler de l'hygiène bucco-dentaire : la non-élimination de la plaque dentaire peut engendrer une mucosite puis une péri-implantite. Ce défaut d'hygiène peut entraîner la perte de l'implant. (46)

D'autres facteurs comme les allergies, notamment au titane, peuvent également affecter le choix des implants. Cette dernière reste rare, à hauteur de 0,6 à 5%, et peut causer la perte des implants. Ce facteur patient dépendant peut justifier l'utilisation d'implants en zircone afin d'y remédier. (47,48)

I.3 Mise en charge immédiate

I.3.1 Définition

Des recherches cliniques sur différents systèmes implantaires ont montré qu'il est possible de raccourcir la période de cicatrisation en toute sécurité sans compromettre l'ostéointégration ni le taux de réussite de l'implant. (49)

La mise en charge immédiate est un protocole de chirurgie en un temps apparue dans les années 2000, période « post- Brånemarkienne ». Elle peut être définie par l'obtention d'une prothèse fonctionnelle, fixée aux implants sans attendre la fin du processus de guérison. (50)

En d'autres termes, la **restauration implanto-portée est placée dans les 48 heures suivant la pose de l'implant (30) et donc avant que l'ostéo-intégration complète soit obtenue.**

Ce terme de mise en charge immédiate s'applique aux cas de réhabilitation complète implantaire pour des patients présentant un édentement total d'une arcade puisqu'une simple « mise en esthétique » (sans mise en occlusion) n'est pas possible dans ces cas-là.

Dans des conditions optimales, incluant des implants vissés et une mise en charge solidaire, une longue période de cicatrisation sans stress n'est pas nécessaire pour obtenir une apposition osseuse directe. (29)

En effet, comme nous venons de le voir, les **micromouvements de 50 µm sont tolérés**, et il est estimé que des micromouvements allant **jusqu'à 100 µm peuvent être acceptés.** (29)

La prothèse sera donc directement fixée sur les implants après la chirurgie de pose. On peut mettre en place des couronnes provisoires, un bridge transvissé, une PACSI...

I.3.2 Critères

La stabilité primaire de l'implant est un facteur clé à considérer avant d'entreprendre une mise en charge immédiate de l'implant. (35)

Schimmel et al. ont énuméré des critères pour la mise en charge immédiate :

- Il faut un couple d'insertion, aussi appelé **torque**, **supérieur ou égal à 30 Ncm**
- Et une valeur de quotient de stabilité de l'implant (**ISQ**) **supérieure ou égale à 60**. (30)

L'**ISQ** est un indice de stabilité mesuré via l'analyse de fréquence de résonance (RFA), avec une échelle de **1 à 100**. Il est mesuré avec un Ostell® ou un Osseo 100®.

Les valeurs initiales d'ISQ sont généralement plus élevées dans la mandibule que dans le maxillaire.

Pour la **mise en charge immédiate** (51) :

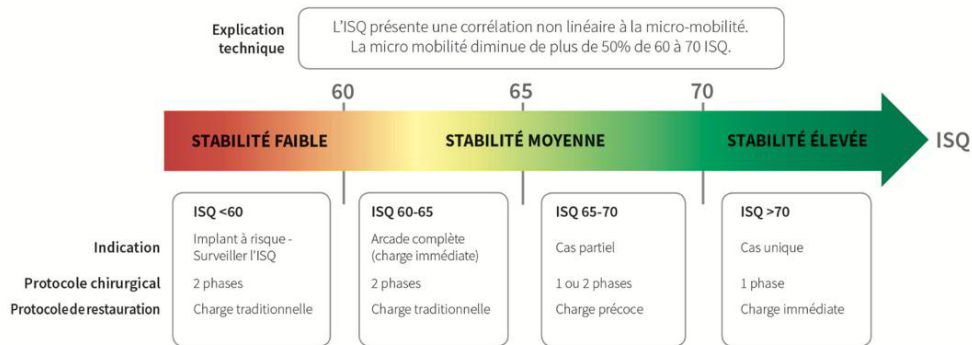
- **ISQ \geq 70** est le seuil recommandé pour les **implants unitaires / partiels**
- **ISQ \geq 60** pour des **arcs complets/ des implant solidarités**

La RFA permet un **suivi** de la stabilité dans le temps, contrairement au simple couple d'insertion, mesuré uniquement au moment de la pose.

Les facteurs influençant l'ISQ sont : qualité/densité de l'os, position anatomique, design de l'implant, longueur de l'implant, diamètre de l'implant, surface de l'implant, protocole chirurgical, moment de la mesure, stabilité primaire, niveau de l'os autour de l'implant.

Échelle ISQ

Comment interpréter les valeurs ISQ



(28)

Schéma expliquant la stabilité d'un implant en fonction de sa valeur d'ISQ

Un implant placé dans un os compact et dense est plus susceptible de garantir une stabilité initiale, ce qui le rend mieux à même de supporter des forces immédiates. (35) Cependant, la stabilité implantaire et l'ostéointégration sont deux notions distinctes, avec une faible corrélation entre elles (3) : ce n'est pas parce que nous mettons un implant dans un os de type I, et qu'il est donc très stable, que l'ostéointégration se fera pour autant.

Ainsi, il faudra faire très attention aux facteurs qui favorisent l'ostéointégration, en particulier dans le cas de la mise en charge immédiate.

Par exemple, pour un os de Type I, la réalisation de la mise en charge immédiate ne se fera que s'il y a eu un saignement au forage. (32)

On rajoutera à ces critères la sélection du patient (sa motivation dans la thérapeutique, ses pathologies affectant le système de cicatrisation, sa gestion du tabac...).

I.3.3 Autres alternatives

Il faut faire attention de bien différencier les termes. En effet, il existe également des procédures de **chargement précoce**, dits « **Early Loading** » des implants qui ne correspondent pas tout à fait à la définition de mise en charge immédiate. En effet, certains praticiens ont essayé d'accélérer la procédure implantaire tout en évitant une perte possible de l'implant liée à une mise en charge trop « immédiate », et donc en réduisant la phase de guérison de 6 semaines à 1 semaine (plutôt qu'immédiatement) (3). Le plus souvent, la solution prothétique est connectée à l'implants dans un délai de 5 jours après la chirurgie implantaire (52)

Les indications et contre-indications du protocole de mise en charge précoce sont similaires à celles de la mise en charge immédiate (MCI). Cependant, une indication supplémentaire existe : ce protocole peut également convenir aux patients ayant besoin de greffes osseuses importantes.

La mise en charge précoce (MCP) est parfois nécessaire lorsque la mise en charge immédiate (MCI) est contre-indiquée ou impossible, notamment en cas de stabilité primaire insuffisante (< 30 N/cm) constatée lors du torque de l'implant pendant la chirurgie.

La recommandation initiale de Branemark stipulait une période de cicatrisation de 4 à 6 mois avant de poser la prothèse sur les implants mandibulaires. (30) On parle ici de **mise en charge retardée** ou « **Delayed Loading** » qui est la méthode la plus couramment utilisée dans la pratique clinique.

Pour une **mise en charge retardée**, on peut mettre sur l'implant :

- **Vis de cicatrisation**
- **Vis de couverture**

I.3.4 Taux de survie

Une méta-analyse réalisée par Paspaspyridakos et al. en 2014, validée scientifiquement lors de la 5e conférence de consensus ITI, montre qu'il n'y a pas de différence significative en termes de taux de survie, d'échec ou de complications implantaire et prothétiques entre les mises en charge immédiate MCI, précoce MCP et conventionnelle MCC, que ce soit au niveau du maxillaire ou de la mandibule, si les conditions de mise en place sont bien respectées : **torque supérieur ou égal à 30 Ncm**, valeur d'**ISQ supérieure ou égale à 60** et critères de **sélection du patient**. (53)

I.3.5 Contre-indications de la mise en charge immédiate

Une tendance à grincer des dents ou à avoir des mouvements parafunctionnels, un os de faible volume ou densité, ainsi que de mauvaise qualité, et des facteurs de risques d'infections sont autant de raisons qui, en particulier combinées, peuvent mener à l'échec des procédures de mise en charge immédiate ou précoces. (54)

Dans le travail de Glauser et coll. (31), l'échec des implants immédiats a été significativement plus élevé chez les patients bruxomanes (41 %) que chez ceux sans cette parafunction (12 %). Ils en ont conclu que la surcharge occlusale est un facteur de risque pour la mise en charge immédiate des implants. (55)

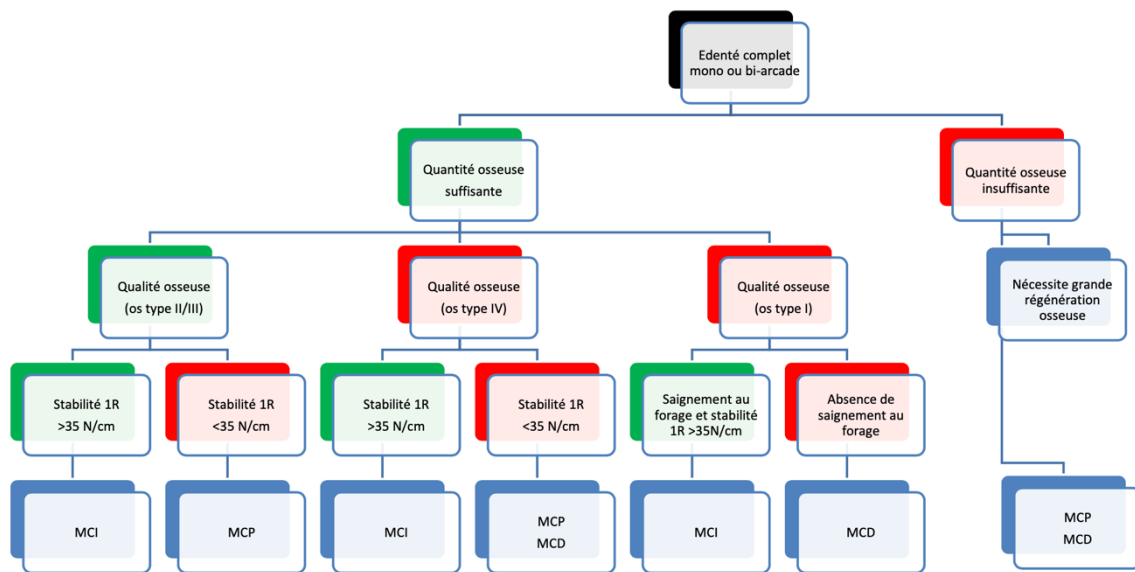
Il y aura également des contre-indications per opératoires liées à l'ISQ et au couple de serrage à la pose implantaire. (51)

En récapitulatif, voici l'ensemble des contre-indications de la mise en charge immédiate :

- Faible qualité ou quantité osseuse
- Mauvais état de santé du patient : maladies systémiques non contrôlées ou troubles de la cicatrisation osseuse
- Parafunctions, en particulier le bruxisme
- Infections : en particulier dans les cas d'extraction implantation immédiate ; il ne faut pas d'infection para apicale / de maladie parodontale non traitée.
- Lié au patient : manque total d'hygiène, tabac/alcool, non adhérence aux consignes post opératoires

- Lié à l'anatomie : proximité trop grande de structures nobles qui impacte la pose implantaire
- Conditions per opératoires insuffisantes : ISQ < 60 et/ou torque à la pose < 30 Ncm, pas de saignement au forage d'un os de Type I

Les contre-indications per opératoires de la mise en charge immédiate implantaire sont également récapitulées dans cet arbre décisionnel :



(32)

Arbre décisionnel pour le choix du protocole de mise en charge en per opératoire

Légende :

- MCD = Mise en charge différée
- MCP = Mise en charge précoce
- MCI = Mise en charge immédiate

II/ Intérêts et avantages de la PACSI en mise en charge immédiate

II.1 Avantages esthétiques et psychologiques

L'un des principaux avantages de mise en charge immédiate de la PACSI est qu'elle permet au patient de **recupérer immédiatement une « dentition » stable.**

De plus, puisque la PACSI est issue directement de la PAT du patient, cela assure une **continuité de l'apparence.**

Cela donne un sentiment de familiarité et donc de confort psychologique, particulièrement chez les patients âgés ou ceux qui craignent des changements esthétiques importants. Le patient récupère son sourire habituel.

Pour un patient nécessitant encore des extractions dentaires, le protocole associant extraction, pose d'implants et mise en charge immédiate présente un avantage psychologique majeur. En effet, le patient ne se retrouve à aucun moment édenté, et ses nouvelles dents prothétiques peuvent reproduire l'apparence de ses dents naturelles. (56)

Un autre aspect psychologique positif concerne la **chirurgie et la durée du traitement qui est écourtée.** En une seule étape, tout est réalisé, évitant la nécessité d'une seconde intervention pour l'activation des implants. Cela permet de **diminuer l'anxiété** du patient.

II.2 Fonctionnalité et amélioration de la qualité de vie

La mise en charge immédiate avec la PACSI permet une **amélioration rapide de la phonation et de la mastication**. Dès la fin de la chirurgie, la prothèse est mise en place en occlusion statique et dynamique selon le schéma bilatéralement équilibré, ce qui permet au patient de remanger rapidement. Après quelques jours, le patient peut même manger des aliments un peu plus fibreux comme les fruits et légumes, ce qui **améliore sa nutrition et donc indéniablement son état de santé général**. Ce rétablissement de la fonction masticatoire est essentiel pour la qualité de vie.

Cependant, les patients devront modifier leur régime alimentaire en évitant les aliments durs pendant la période initiale de guérison : environ 4 semaines. (57)

II.3 Limitation des micromouvements et ostéointégration

La PACSI joue un grand **rôle dans la réduction des micromouvements au niveau des implants** ce qui va ainsi **favoriser une meilleure ostéointégration**.

La littérature in vivo montre que le design de l'implant, le mode de charge, et le schéma de reconstruction prothétique jouent un rôle clé dans la conversion des contraintes mécaniques en micromouvements à l'interface. (29)

En reliant tous les implants ensemble, **elle forme une unité stable**, une **contention**, ce qui **limite les déplacements individuels des implants**. En solidarissant les implants, ils fonctionnent comme un groupe plutôt que comme des unités individuelles, compensant ainsi les forces latérales et éliminant le risque que le patient ne serre ou ne grince uniquement sur un seul implant. (58)

Cette stabilité est renforcée par le fait que la PACSI repose directement sur les crêtes, et qu'elle doit avoir une **certaine stabilité et rétention intrinsèque due aux règles de conception de la PAT**, même si cette dernière peut être minime due à la fonte osseuse. Cela permet de **mobiliser d'autant moins les implants**.

Lorsque la PACSI est associée à des barres de jonction ou renforcée avec une armature métal par la suite, elles vont également jouer un rôle de contention des implants ensemble et réduire les micromouvements.

La PACSI repose par principe sur un appui muqueux. L'appui sur les implants n'est activé que lorsque le patient est en occlusion, or la plupart du temps nous sommes en position libre d'inocclusion, donc les implants ne seront quasiment pas sollicités la plupart du temps, du moins dans un sens axial.

II.4 Réduction du risque de surcharge sur les implants individuels

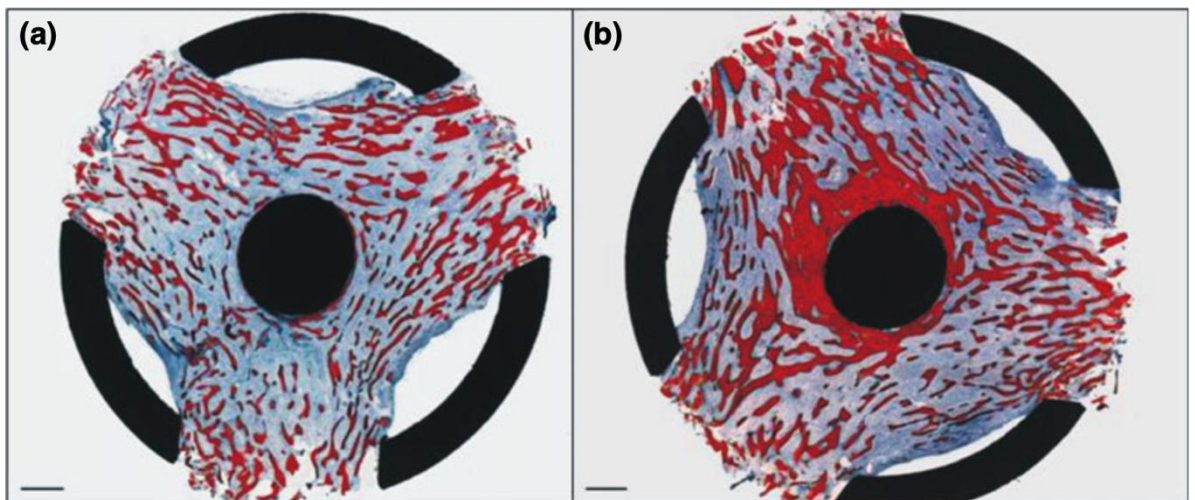
En répartissant la pression sur l'ensemble des implants par le biais de la PACSI en mise en charge immédiate, on réduit le risque de surcharge de chacun des implants individuels. En effet, cela évite d'avoir des mouvements incontrôlés de la prothèse sur les implants puisque tous ensemble ils forment une unité rigide. Cela permet une **distribution plus uniforme des forces**, ce qui contribue à l'ostéointégration des implants, en comparaison avec une mise en charge différée ou la PAT peut se « déplacer sur les implants » et donc engendrer des forces néfastes.

II.5 Stimulation osseuse et limitation de la perte osseuse

La mise en charge immédiate des implants à l'aide de la PACSI va solliciter, dans une très faible mesure, les implants. Cela peut aider à réduire la perte osseuse puisque l'implant va jouer en quelques sortes le rôle d'une dent et donc maintenir l'os alvéolaire en évitant son « écrasement ».

La mise en charge immédiate peut favoriser une stimulation précoce de l'os autour de l'implant. Cette légère sollicitation mécanique - dans des limites contrôlées, maximum 50 à 100 micromètres - peut aider à **renforcer le processus de remodelage osseux et d'ostéointégration en stimulant l'activité des ostéoblastes.** (35)

Cette coupe osseuse qui compare la formation osseuse autour d'implants chargés précocement et non chargés le montre :



(59)

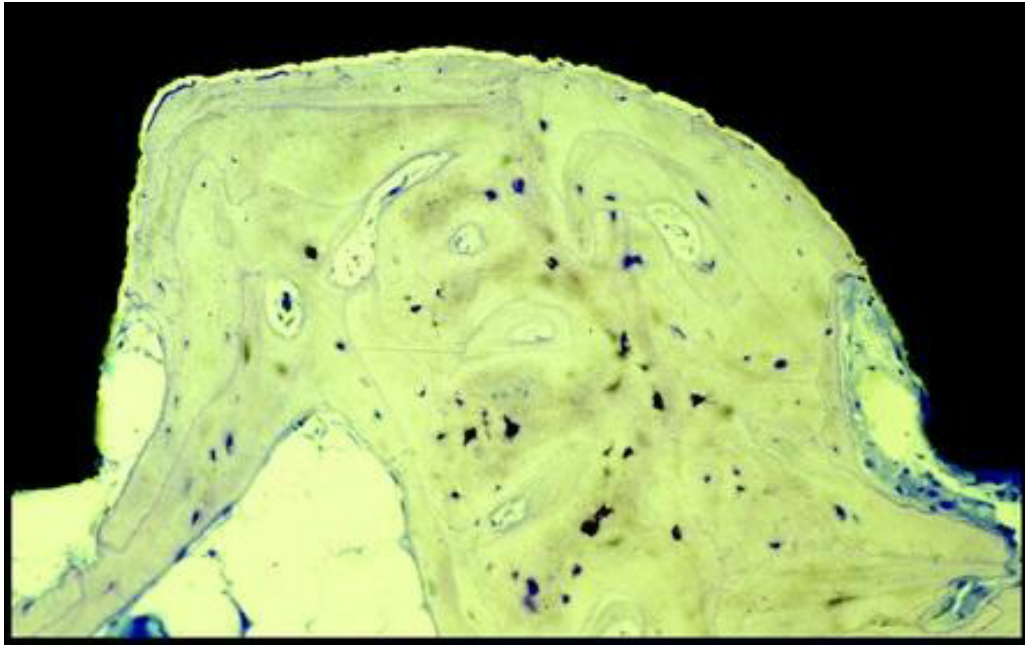
Coupe transversale d'une chambre osseuse prélevée sur le tibia d'un lapin, illustrant l'architecture du tissu osseux autour d'un implant non chargé (a) et d'un implant chargé (déplacement vertical de 30 μm) (b). Colorations au bleu de Stevenel et au picrofuchsin de Von Gieson ; échelle : 500 μm

On voit bien d'après cette coupe qu'un implant qui a été chargé en subissant des sollicitations mécaniques faibles (inférieures à 100 micromètres) (b) présente un **développement d'une structure osseuse plus avancée** en comparaison, au même temps T, avec un même implant non chargé (a).

En effet :

- Le rouge picrofuchsin de Von Gieson montre un réseau collagénique osseux épais/structuré sur l'image (b) comme il est présent en plus grande quantité que sur l'image (a)
- Le bleu de Stevenel montre un os plus remodelé/minéralisé sur l'image (b), également, comme il est plus concentré/foncé que sur l'image (a).

De plus, les **mesures de densité osseuse** et de **minéralisation osseuse autour des implants immédiatement mis en charge** ont montré **une densité significativement plus élevée** comparé à celle observée autour des implants mis en charge de façon différée dans certaines études. (60)



(42)

Densité osseuse élevée à l'interface des implants immédiatement mis en charge (singe).

Barros et al. ont comparé des implants chargés immédiatement et des implants immergés (non chargés) chez des patients humains. Ils ont trouvé un nombre significativement plus élevé d'ostéocytes dans l'os péri-implantaire autour des implants immédiatement chargés comparé à ceux laissés non chargés après 8 semaines. Cela suggère une réponse cellulaire plus active liée au chargement fonctionnel immédiat. (61)

Les micromouvements des implants, qui doivent être tout de même très limités comme nous l'avons vu auparavant, créent une stimulation osseuse précoce autour des implants, favorisant ainsi un processus de guérison plus rapide et une meilleure ostéointégration des implants comme ont pu le montrer certaines études. (35) (59)

Il faudrait cependant d'avantages de recherches autour de cet argument.

II.6 Chirurgie et post-chirurgie

La chirurgie de réalisation d'une PACSI est généralement **rapide**, nécessitant l'implantation de peu d'implants. La chirurgie de pose d'implants est relativement **simple à réaliser** et, entre des mains expérimentées, peut prendre moins d'une heure. (11)

Sa **mise en charge immédiate sur les implants permet de réduire le temps de traitement global** et a un impact positif pour le patient.

Cela permet d'éviter des procédures d'aménagement gingival ultérieures, telles que les opercules ou les gingivectomies. Tout ce qui est chirurgical est réalisé le même jour. Le patient bénéficie d'une réduction des étapes invasives. (62)

Après l'intervention, la PACSI exerce une légère compression sur les tissus, ce qui contribue à **réduire l'œdème et à limiter le saignement**, favorisant ainsi une meilleure récupération post-chirurgicale. Repartir uniquement avec la PAT aurait compromis sa stabilité en raison de l'œdème. Par ailleurs, cela aurait laissé le patient confronté à son problème initial : une prothèse qui ne tient pas correctement.

La mise en charge immédiate permet ainsi de **s'affranchir de cette période de cicatrisation implantaire durant laquelle le patient reste dans l'attente d'une solution thérapeutique fonctionnelle**. (3)

La MCI évite une adaptation souvent complexe de la PAC provisoire après l'opération et l'exposition possible des implants à cause de la charge prématurée incontrôlée. (8)

Enfin, la zone chirurgicale est immédiatement recouverte par la PACSI, ce qui procure un avantage psychologique important pour le patient, qui peut repartir sans avoir à voir la zone opérée qui peut être sanglante et disgracieuse le jour même.

Cela renforce la satisfaction et le bien-être général du patient.

II.7 Praticité

La **PACSI immédiate permet de simplifier le processus de traitement**. En réduisant le nombre d'interventions nécessaires et en accélérant le processus global, elle offre au patient un plan de traitement plus court et une **récupération des fonctions plus rapide**. (35)

La satisfaction du patient est améliorée, car l'ensemble du traitement est perçu comme **plus pratique, moins invasif et plus rapide**.

De plus, le clinicien bénéficie d'une meilleure efficacité en optimisant l'utilisation du matériel et en réduisant la complexité logistique.

II.8 Taux de réussite élevé

Voici quelques études présentant les taux de réussite de PACSI misent en charge immédiatement après implantation :

- « Le taux de survie des implants était de 98,8% pendant la période d'évaluation (de 12 à 40 mois). Seuls 3 des 248 implants ont été perdus. » (3)
- « Un total de 14 implants a été posé. Deux implants ont perdu leur ostéointégration et ont échoué dans les 5 semaines suivant leur implantation. Par conséquent, le taux de survie cumulé était de 86%. » (49)
- « Aucun échec d'implant n'est survenu au cours de la période d'observation de 2 ans, ce qui a conduit à un taux de survie de 100 %. » (63)

La revue de littérature de Schimmel et all. a reportée en un tableau les taux de survie implantaire en PACSI maxillaire mise en charge immédiatement avec des attachements liés par une barre de conjonction décrits dans plusieurs études (64) :

Auteurs	Cas	Planification	N d'implants	Suivi (mois)	Taux de survie
MCI					97,1-98,7%
Degidi et Piattelli, 2005	20	4	161	24	98,7%
Cannizzaro et <i>al.</i> , 2007	12	4	48	12	97,9%
Pieri et <i>al.</i> , 2009	22	4 ou 5	103	12	97,1%

(64)

Taux de survie implantaire en PACSI maxillaire mise en charge immédiatement avec des attachements liés par une barre de conjonction

Taux de survie moyen : 97,9%

Ainsi que les taux de survie implantaire en PACSI maxillaire mise en charge immédiatement avec des attachements axiaux :

Auteurs	Cas	Planification	N d'implants	Suivi (mois)	Taux de survie
MCI					97,8%
Eccellente et <i>al.</i> , 2011	45	4	180	12-54	97,8%

(64)

Taux de survie implantaire en PACSI maxillaire mise en charge immédiatement avec des attachements axiaux

Taux de survie moyen : 97,8%

Cependant, les données disponibles au maxillaire reposent sur un nombre limité d'essais cliniques.

La revue de littérature de Schimmel et all. a également reporté les taux de survie implantaire en PACSI mandibulaire mise en charge immédiatement avec les attachements liés par une barre de conjonction :

Auteurs	Cas	Planification	Nombre d'implants	Suivi (mois)	Taux de survie
MCI					94,4-100%
Gatti et <i>al.</i> , 2000	21	4	84	25-60	96%
Chiapasco et Gatti, 2003	82	4	328	36-96	96,1%
Stricker et <i>al.</i> , 2004	10	2	20	24-36	100%
Degidi et Piattelli, 2005	14	4	92	24	100%
Weischer et <i>al.</i> , 2005	18	4	72	12-29	94,4%
Martínez-González et <i>al.</i> , 2006	20	4	80	12-24	100%
Stoker et Wismeijer, 2011	124	2	248	12-40	98,8%

(64)

Taux de survie implantaire en PACSI mandibulaire mise en charge immédiatement avec les attachements liés par une barre de conjonction

Taux de survie moyen : 98%

Et taux de survie implantaire en PACSI mandibulaire mise en charge immédiatement avec les attachements axiaux :

Auteurs	Cas	Planification	Nombre d'implants	Suivi (mois)	Taux de survie
MCI					81,6–100%
Ormianer et <i>al.</i> , 2006	10	2	20	12–30	96,4%
Marzola et <i>al.</i> , 2007	17	2	34	12	100%
Wittwer et <i>al.</i> , 2007	25	4	88	12–24	97,7%
Eccellente et <i>al.</i> , 2010	39	4	156	12–60	98,7%
Kronstrom et <i>al.</i> , 2010	17	1	17	12	82,4%
Kronstrom et <i>al.</i> , 2010	19	2	38	12	81,6%
Liao et <i>al.</i> , 2010	10	2	20	12	94%
Liddelow et Henry, 2010	35	1	23	12–36	100%
Büttel et <i>al.</i> , 2012	20	2	40	24–36	100%
Grandi et <i>al.</i> , 2012	42	2	84	12	100%

(64)

Taux de survie implantaire en PACSI mandibulaire mise en charge immédiatement avec les attachements axiaux

Taux de survie moyen : 95%

Une étude menée par Sara Abdulaziz Alfadda et all. conclut que les taux de réussite des implants ont varié entre 81 % et 100 % et donc que la mise en charge immédiate des implants dentaires avec une prothèse maxillaire amovible est une approche thérapeutique prévisible, offrant un taux de survie favorable des implants et de la prothèse, ainsi que de bons résultats en matière de santé des tissus mous et de bien-être psychologique. (65)

III/ Inconvénients et risques de la PACSI en mise en charge immédiate

III.1 L'ostéointégration

La PACSI qui est retenue par les systèmes d'attachement sur les implants va avoir des micromouvements. Ces micromouvements sont par la suite transmis aux implants en dessous. Si la **stimulation des implants est trop forte** cela peut causer un **risque de fibro-intégration** autour des implants, et donc, à terme, la **perte des implants** : en effet, même si le but de la PACSI est justement de limiter cela, si l'éducation du patient aux conseils post opératoires de mise en charge immédiate n'est pas appliquée, la PACSI pourra être délétère sur les implants.

Comme exemple de comportement nocif pour la mise en charge immédiate de la PACSI nous pouvons citer : pulsion avec la langue sur la PACSI, insertion et désinsertion de la PACSI multipliées dans la journée, grincements et parafunctions sur la PACSI...

Par exemple, si les implants n'ont pas une ostéointégration primaire assez forte il y a un risque de solliciter de trop les implants quand le patient retire sa prothèse ou encore le chargement immédiat de seulement deux implants avec des PACSI mandibulaires peut entraîner une perte précoce des implants s'il y a une surcharge. (3)

Enfin, un mauvais réglage de la prothèse, par exemple de l'occlusion bilatéralement équilibrée, peut entraîner une surcharge sur certains implants ce qui empêchera leur bonne ostéointégration.

III.2 Les tissus mous

La PACSI va venir s'appuyer sur les tissus en dessous et les aplanir, ainsi il n'y aura **pas de préservation des papilles et du profil d'émergence**.

La PACSI en mise en charge immédiate représente une **contre-indication pour les greffes tissulaires autour des implants** : en effet, la bonne cicatrisation d'une greffe nécessite une bonne vascularisation, or la PACSI va venir appuyer sur les tissus mous, ce qui diminue l'apport sanguin.

Enfin, d'après la revue de Sara Abdulaziz Alfadda, quatre patients sur douze (33 %) ont présenté une forme d'hyperplasie gingivale (65) avec une PACSI mise en charge immédiatement sur des implants.

III.3 Le risque infectieux

Il va y avoir sous la PACSI une accumulation de plaque et des débris alimentaires donc une rétention bactérienne. Cela représente un **risque infectieux** puisque les implants sont dans une phase post chirurgicale de cicatrisation.

De plus, la résine autour des attachements est souvent mise en place au fauteuil et autopolymérisante, donc plus poreuse qu'une résine faite en laboratoire. Cela représente également un réservoir bactérien.

III.4 La douleur

La PACSI va venir appuyer sur la zone fraîchement opérée, ce qui peut parfois être désagréable pour le patient.

III.5 La maintenance

Peu de travaux portent sur les complications mécaniques de MCI d'une PACSI comme les fractures de prothèse, les rebasages de prothèse, l'usure des parties femelles d'attachement, occlusion non équilibrée... **La maintenance précoce des PACSI doit être prévue quand la MCI a été choisie.**

(17)

III.6 Maitrise de la thérapeutique

La planification ainsi que la maîtrise de ce protocole sont complexes. Elles requièrent une **expérimentation rigoureuse du praticien** et une coordination précise entre praticien et prothésiste pour obtenir un résultat qualitatif.

IV/ Critères de sélection du cas

Les critères liés à la réussite de la PACSI sont ceux liés à la réussite prothétique et implantaire.

IV.1 Considérations concernant la réalisation de la PAT

- Rétention
- Stabilité
- Sustentation
- Occlusion bilatéralement équilibrée

IV.2 Considérations concernant les indications implantaires

- Pas de tabac, ou alors un tabac contrôlé
- Pas de maladies systémiques, ou alors équilibrées
- Prise en compte des traitements pris par le patient
- Maladie parodontale prise en charge, maintenance
- Anatomie et qualité osseuse bonnes
- Bonne compliance du patient au projet

VI.3 Considérations concernant la mise en charge immédiate et l'ostéointégration

- Implant posé avec un torque supérieur ou égal à 30 Ncm
- ISQ supérieur ou égal à 60
- Saignement per opératoire si mise en place d'implant dans un os de Type I
- Micromouvements de la PACSI allant jusqu'à 50 à 100 μm maximum
- A savoir que les implants mis en place dans des alvéoles d'extraction par rapport à des sites cicatrisés ont eu le même taux de réussite (65) si le protocole est correctement appliqué pour chaque cas

V/ Protocole de réalisation

V.1 Réalisation de la Prothèse Amovible Totale

V.1.1 La Prothèse Amovible Totale conventionnelle

V.1.1.1 Sélection du patient

- Édentements complets haut et bas : on parle de prothèse bimaxillaire
- Édentement complet sur une seule arcade : gestion plus compliquée car l'arcade antagoniste va devoir s'adapter au modèle d'occlusion bilatéral équilibré de l'arcade édentée complète.

V.1.1.2 Protocole de réalisation

D'après l'article (66)

1. Empreintes primaires

Objectif : empreinte topographique dépassant les limites prothétiques.

2. Modèles primaires

3. PEI

4. Empreintes secondaires

Empreinte anatomo-fonctionnelle en 2 étapes :

- Marginage avec mouvements fonctionnels (tirer la langue, sucer le doigt, etc.)
- Surfaçage

5. Coffrage et coulée empreinte secondaire

6. Prise de la RMM

Réalisée soit avec nouvelles maquettes, soit rebasage des PEI.

Réglage du bourrelet maxillaire

Marquages : milieu inter-incisif, canines (ailes du nez), ligne du sourire.

Montage en articulateur du modèle maxillaire.

7. DVO / RMM

Ajustement bourrelets si contact prématuré.

8. Mise en articulateur mandibulaire

9. Choix des dents

Matériau, Forme selon visage (rond, carré, triangulaire), Dimensions et Teinte

10. Montage des dents :

Montage des dents antérieures

Montage des dents postérieures

Schéma occlusal bilatéralement équilibré pour stabilité et limitation de la résorption osseuse. Contacts précis entre cuspides et fosses, avec montage maxillaire sur table, mandibulaire en engrènement. Option à impact lingual si nécessaire.

Rajout de la fausse gencive



(67)

Photo prise au cabinet d'une PAT réglée selon le schéma d'occlusion bilatéralement équilibré : il y a une suroclusion secteur 4 à régler

11. Essayages et ajustements

12. Pose et adaptation

13. Contrôles post-prothétiques :

- 48h : retouches zones sensibles.
- 1 semaine : ajustements et équilibration en bouche.
- 6 mois/annuel : contrôle adaptation, occlusion, rebasage si besoin.

V.1.2 La Prothèse Amovible Totale Immédiate d'usage

V.1.2.1 Sélection du patient

Pour tout patient devant subir l'extraction de toutes ses dents résiduelles, mais qui ne veut ou ne peut rester sans dents, même temporairement.

V.1.2.1 Protocole de réalisation

D'après l'article (68)

1. Phase pré-prothétique

- Assainissement parodontal et extraction des dents postérieures → Classe I de Kennedy.
- Attente de cicatrisation des alvéoles.
- Empreintes primaires
- Analyse au paralléliseur : Définition du tracé prothétique. Réglages occlusaux de l'arcade antagoniste pour une occlusion bilatéralement équilibrée.

2. Phase prothétique

- Empreintes secondaires après corrections occlusales.

- Maquette d'occlusion :
- Enregistrement du rapport maxillo-mandibulaire (RMM) :
 - Sans contact dento-dentaire.
 - Possibilité d'augmenter légèrement la DVO.
 - Montage des modèles en articulateur.
- Montage des dents postérieures et essayage fonctionnel.
- Clefs vestibulaires en silicone lourd (haut et bas)
- Rectification du modèle secondaire maxillaire : Suppression des dents à extraire.
- Montage des dents antérieures : Suivi des clefs silicone.
- Polymérisation de la prothèse.
- Réalisation d'un guide chirurgical (duplicata transparent de l'intrados).

3. Phase chirurgicale

- Extractions atraumatiques, préservation maximale de l'os.
- Sutures uniquement si plaies importantes.
- Mise en bouche du guide chirurgical : Ajustements en cas de zones blanchies (pression excessive).

4. Mise en place de la prothèse

- Pose immédiate après extraction.
- Patient serre 5 à 10 minutes sur des rouleaux de coton.
- Équilibration occlusale immédiate en bouche.

5. Suivi post-opératoire

- Port de la prothèse sans interruption pendant 48h.
- Contrôles :
 - Hebdomadaires durant le 1er mois.
 - À 3 mois :
 - Si adaptation correcte : suivi tous les 6 mois.
 - Si résorption osseuse : rebasage indirect en laboratoire.

V.2 Projet implantaire

V.2.1 La PAT comme guide

La prothèse conventionnelle est utilisée comme modèle ou projet prothétique pour le positionnement des implants. (3,5)

En effet, on va réaliser un duplicata en résine de la PAC afin d'en faire un guide d'imagerie :

Les sites implantaires envisagés sont objectivés sur le duplicata en résine par des perforations de 2 mm de diamètre comblées par un matériau radio-opaque type gutta-percha le plus souvent.

Une fois le guide obtenu, on fait réaliser au patient un examen radiologique 3D « guide radiologique en occlusion ».

La PAT permet donc la conduction de la réalisation prothétique : du fait du positionnement de son duplicata en bouche, et donc du positionnement des dents qu'elle remplace, nous pouvons définir la position la plus adaptée des implants sur les crêtes osseuses ainsi que la taille et le diamètre des implants, qui pourront tout de même être adaptés en cours de chirurgie si un aléa se produit.

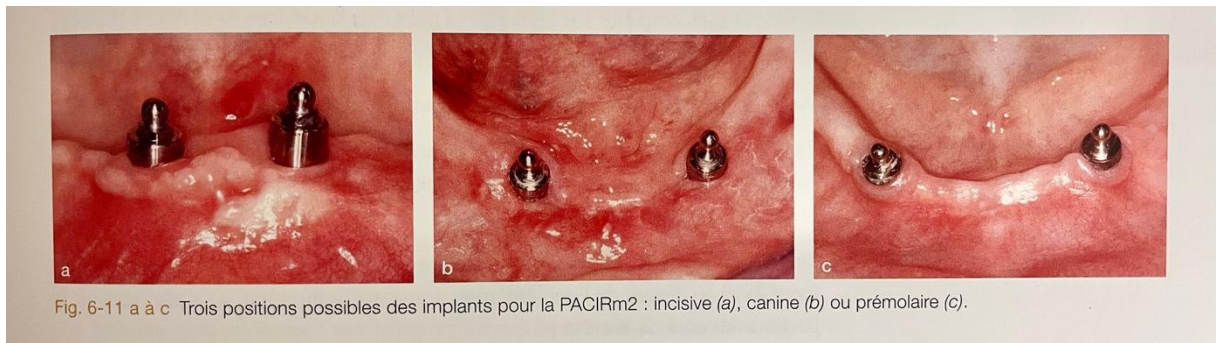
V.2.2 Zones d'implantation à privilégier

V.2.2.1 Pour la PACSI mandibulaire

Zone **antérieure entre les foramens mentonniers** : densité osseuse élevée (type I-II), idéale pour la stabilité primaire.

Selon les cas :

- **2 implants** (13) : Dans les zones canines le plus souvent, sinon en position d'incisive latérale ou prémolaire. Ils sont le plus souvent symphysaires. La position canine est souvent choisie étant donné sa morphologie osseuse souvent favorable et donnant le choix entre les attachements axiaux ou les barres. (6)



(6)

Photos illustrant trois positions possibles des implants pour la PACIR : incisive, canine et prémolaire.

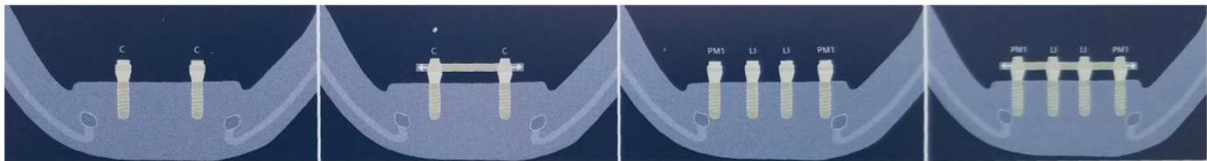
- **4 implants** : Répartis entre les régions incisive latérale/canines et prémolaires en évitant le foramen mentonnier, avec ou sans barre.
- **6 implants** : Si le volume osseux est favorable et si une prothèse fixe est envisagée par la suite.

Avec barre :

- Intéressant pour **répartition des forces et rétention accrue**, surtout avec 4 implants.

Sans barre :

- Système d'attachements (boules, Locators) sur 2 ou 4 implants.



(8)

PACSI mandibulaire sur 2 ou 4 implants isolés ou solidarisés par une barre de jonction d'après l'ITI

V.2.2.2 Pour la PACSI maxillaire

Os de densité moindre (type III-IV), moins de stabilité primaire qu'à la mandibule.

Zones à privilégier : **régions canine et prémolaire**, évitant le sinus maxillaire.

Le **nombre minimal recommandé est de 4 à 6 implants (6,13) :**

- **4 implants** : 2 en position canines, et 2 en position prémolaires en évitant le sinus maxillaire, souvent avec une barre (souvent 14 12 22 24 (7))
- **6 implants** : dans ce cas 2 au niveau incisif, 2 niveau canin et 2 niveau prémolaires (le plus souvent 15 13 11 21 23 25 (7)), souvent avec barre, ou avec une prothèse transvissée sur piliers multi-unités.

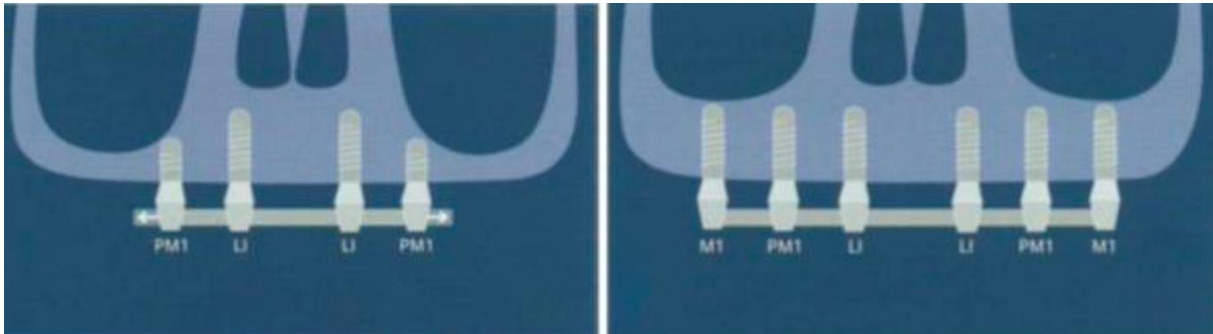
Avec barre :

- Souvent indispensable pour **rigidifier l'ensemble** comme le maxillaire est un os plus spongieux.

- Recommandé pour les PACSI maxillaires stabilisées. (8)

Sans barre :

- Possible mais généralement réservé aux cas avec très bonne densité osseuse et stabilité primaire, et une orientation des implants favorable par rapport aux forces appliquées.



(10)

Barre sur quatre à six implants solidarisés

V.2.3 Considérations générales

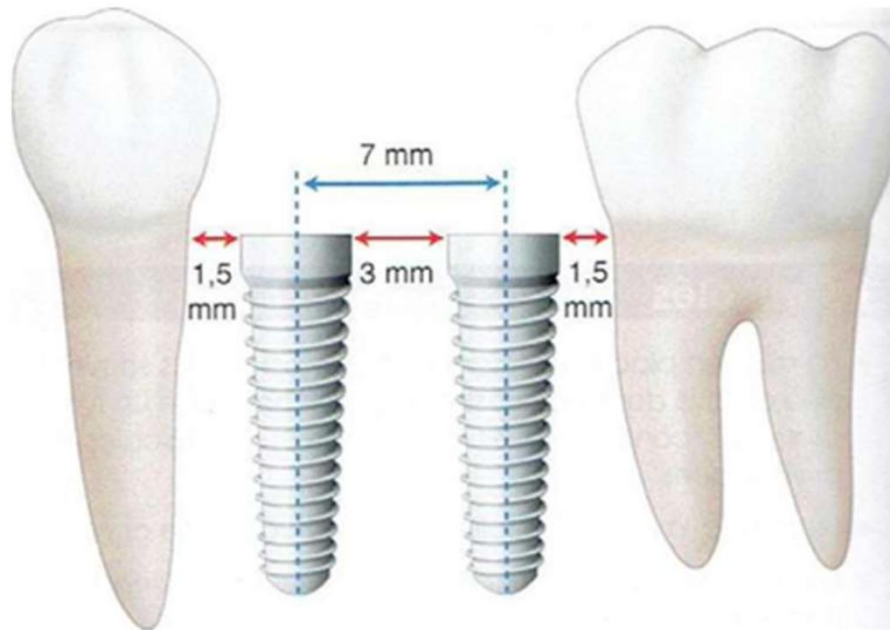
Ce positionnement tient donc compte à la fois de la PAT, de son couloir prothétique et de la position des dents sur cette dernière, mais également des éléments anatomiques sous-jacents.

L'étude de l'imagerie scanner ou CBCT valide ou infirme le nombre d'implants initialement prévus, leurs longueurs et leurs positions. On pourra alors procéder à la planification implantaire via un logiciel d'imagerie.

Dans le cas des implants à mise en charge immédiate, Horwitz et al. (2003) indiquent que la stabilité primaire pourrait être principalement influencée par le diamètre de l'implant, plutôt que par sa longueur, sa localisation ou le niveau osseux. (69) Il y a donc un grand intérêt à réaliser une planification minutieuse, qui devra être suivie d'une chirurgie tout aussi appliquée.

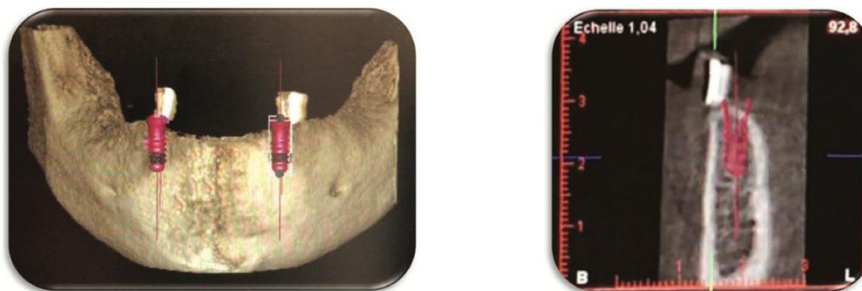
Pour rappel :

- Entre 2 implants : il nous faut 3mm d'os.
- Entre l'implant et le sommet de la crête osseuse : il nous faut 1,5mm d'os.

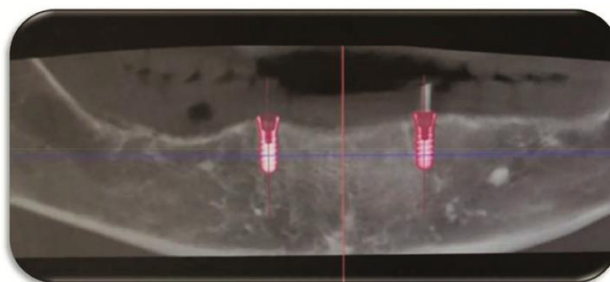


(70)

Schéma représentant les distances biologiques à respecter en implantologie



Images 5-6-7 : Planification implantaire avec guide radiologique



(71)

Étude de l'imagerie 3D avec planification implantaire

Lorsque l'examen clinique et la radiographie 3D mettent en évidence une résorption osseuse extrême qui ne peut être compensée que par une greffe, il sera impossible d'envisager la réalisation d'une solution implanto-retenue immédiate.

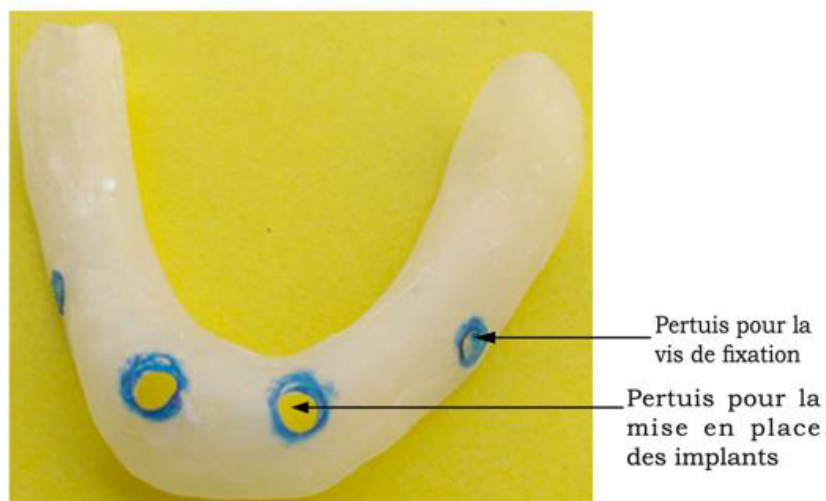
V.3 Chirurgie

V.3.1 Généralités

Cette chirurgie implantaire est simple à réaliser, et entre des mains expertisées elle peut prendre bien moins d'une heure. (11)

Il y a cependant quelques risques comme le saignement post opératoires, un engourdissement en cas de perturbation de nerf mandibulaire, les infections et les risques au sujet de l'ostéointégration. (11)

Le guide d'imagerie pourra également servir de guide chirurgical en le perforant au niveau des sites implantaires retenus, d'un diamètre qui permet le passage des forêts chirurgicales. D'autres praticiens préfèrent parfois se servir d'un vrai guide chirurgical.



(72)

Photo d'un guide chirurgical pour la pose de deux implants dentaires

V.3.2 Protocole pour la chirurgie implantaire dans le cadre d'une PAT conventionnelle à transformer en PACSI

- Installation stérile du patient, désinfection péri et intra buccale.
- Anesthésies locales des sites à implanter : para apicale et crêtale.
- Mise en place du guide chirurgical, si l'on en a un. Vérification de son bon positionnement.
- Passage du forêt pointeur à basse vitesse avec irrigation selon la planification implantaire. Contrôle des axes des différents implants, qui doivent être le plus parallèles possible, ainsi que de leur orientation correcte dans l'espace.
- Passage des forêts suivants à basse vitesse avec irrigation.
- Mise en place de l'implant sélectionné pour chaque site. Vérifier le couple de vissage de l'implant ainsi que son ISQ pour savoir si la mise en charge directe peut ensuite être réalisée (ainsi que la présence de saignement si os de Type I)
- Mise en place des piliers sur les implants
- Réalisation de sutures si nécessaire
- Radio de contrôle post opératoire
- Prescription : Antalgiques, bain de bouche
- Conseils post opératoires :

Manger plutôt liquide ou semi liquide, plutôt froid ou tiède pendant 1 semaine. Manger mou ensuite pendant 1 mois. (57) Éviter de manger des aliments vraiment durs le plus possible pendant 2 à 3 mois. (73)

Éviter de manger des aliments qui pourraient venir se coincer sous la prothèse au niveau du site chirurgical : riz, semoule...

Éviter les manœuvres déstabilisantes pour la prothèse et éduquer le patient :

Pas de parafunctions (éviter de grincer des dents, de serrer les dents, l'onychophagie...), ne pas pousser la prothèse avec la langue, désinsérer la prothèse uniquement lorsque cela est nécessaire, ne pas insérer et désinsérer la prothèse tout le long de la journée.

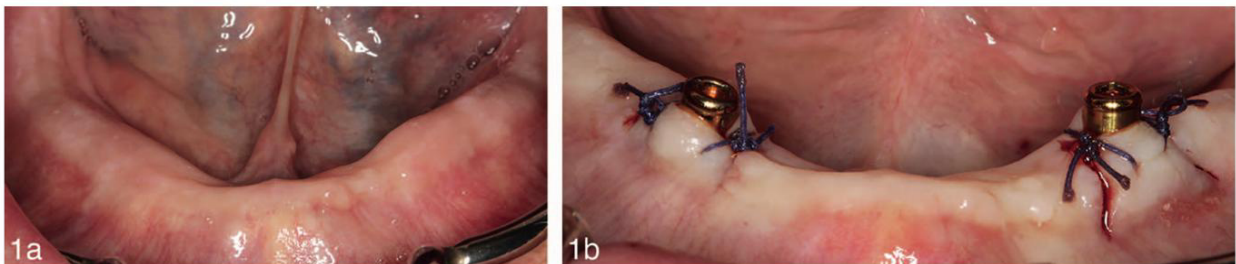
Ne pas cracher : cela mobilise les prothèses et donc les implants ainsi que le caillot sanguin.

Réaliser des bains de bouche purs à partir de 48h post opératoire de manière passive pendant 7 jours matin et soir.

Brosser délicatement la prothèse à l'extérieur sans l'enlever après les repas pendant les 7 premiers jours post opératoires.

Dès J+7 post opératoire désinsérer avec précaution la prothèse (74) et nettoyer l'intérieur ainsi que les tissus mous à l'aide d'une brosse à dent chirurgicale 7/100°.

Les implants peuvent commencer à être brossés très délicatement à partir de J+7.



(30)

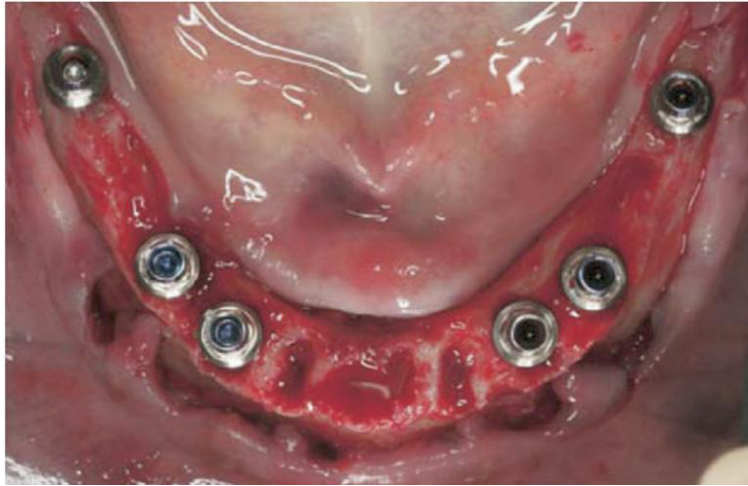
(a) Crête édentée préopératoire.

(b) Piliers Locator posés immédiatement après la mise en place des implants, avec des sutures interrompues en 3-0 Vicryl pour fixer les lambeaux.

V.3.3 Protocole pour la chirurgie d'extraction-implantation directe dans le cadre de la mise en place d'une prothèse complète immédiate à transformer en PACSI

Lors d'une extraction avec implantation immédiate (EII), la tomodensitométrie permet d'évaluer le support osseux disponible et de planifier virtuellement le positionnement optimal de l'implant en fonction du projet prothétique. L'implant est généralement plus long pour s'ancrer à l'apex de la dent extraite. (33)

- Anesthésies locales des sites à extraire puis implanter
- Extraction de la manière la moins traumatique possible des dents restantes (75)
- Curetage et désinfection des alvéoles vides
- Mise en place du guide chirurgical
- Forage selon les axes planifiés en faisant en sorte d'avoir une accroche apicale, vérification des axes
- Mise en place des implants
- Comblement osseux en cas de hiatus de plus de 2 mm entre la paroi de l'alvéole et les implants. Il est possible d'utiliser des copeaux d'os autologues obtenus lors du forage des sites implantaires. (75)
Lorsque le diamètre de la fraise est supérieur à celui du site d'extraction, la situation est similaire à celle d'un site cicatrisé. (54)
- Réalisation de sutures si nécessaire
- Radio de contrôle post opératoire



(75)

Exemple d'une extraction implantation directe pour mise en charge immédiate de prothèse fixe par-dessus.

Pour rappel :

Dans le cadre d'extraction implantation directe, en cas de maladie parodontale ou périapicale active, il existe un risque accru de réponse inflammatoire, ce qui pourrait compromettre l'ostéointégration. (54)

La réalisation d'une extraction-implantation immédiate est contre indiquée.

V.4 Mise en charge immédiate de la PACSI

V.4.1 Choix des attachements

Voici un tableau récapitulatif pour le choix des attachements en fonction de différents paramètres à prendre en compte :

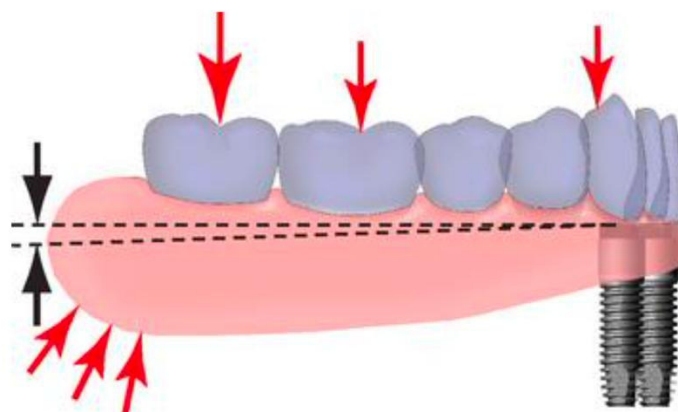
Critères	Attachements axiaux	Barres de jonction
Parallélisme des implants	Stricte (tolérance 5 à 15°)	Rattrapage d'axe possible
Volume prothétique	Faible	Important
Distance inter-implant	Indifférente	Minimum 15 mm pour deux cavaliers
Forme de l'arcade	Indifférente	Arcade antérieure rectiligne
Position implantaire	Incisives latérales – Canines – Prémolaires Symétriques par rapport à l'axe médian	Plutôt inciso-canine

(72)

Tableau présentant les critères pour choisir le type d'attachements sous une PACSI

Selon certains auteurs, le choix de l'attachement — qu'il s'agisse de Locators ou d'ancrages à boule — n'influence pas le taux de succès implantaire. (76) De même, aucune différence significative n'a été observée entre l'utilisation d'attachements axiaux et celle de barres de jonction. (77)

Pour d'autres auteurs, la MCI sur 2 implants mandibulaires non reliés par une barre est reportée avec un plus faible taux de réussite à cause des mouvements de rotation incontrôlables de la PACSI. (64)



La rotation autour des implants mandibulaires (selon Misch) (21)

V.4.2 Protocole de mise en charge immédiate de la PACSI

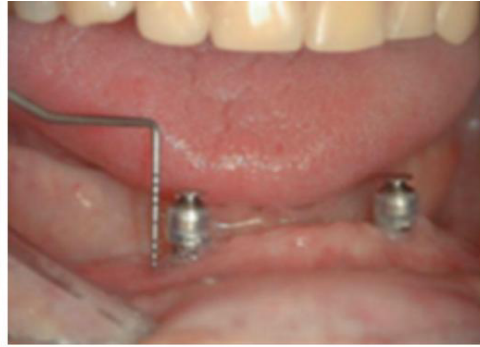
La mise en charge immédiate de la PACSI correspond à la solidarisation des contreparties des attachements directement en bouche après implantation.

Voici les étapes de la solidarisation des différents éléments :

- Évidement de la prothèse d'une hauteur correspondant à la hauteur des attachements.
Il faudra ensuite vérifier l'existence d'une place suffisante pour la partie femelle dans l'intrados prothétique : les interférences peuvent être facilement contrôlées à l'aide silicone fluide (par exemple).
- Mise en place de la partie femelle sur la partie mâle
- Protection des zones en contre-dépouilles pour éviter à la résine de fuser à l'aide d'un petit carré de digue en caoutchouc ou de dispositifs spécifiques au système retenu
- Mise en place de résine chémo-polymérisable dans l'intrados des évidements puis l'insertion de la prothèse en bouche. (72)
La quantité de résine utilisée doit être modérée et son durcissement doit être attendu prothèses en occlusion.
- Réglage de l'occlusion le jour même par équilibration occlusale en statique et en dynamique et dans les jours et semaines qui suivent la mise en charge immédiate. (54) Une **occlusion mal répartie** peut aussi provoquer un échec, d'où l'importance de **vérifier l'occlusion régulièrement**, surtout au début de la cicatrisation. (17)



a- Implants ostéo-intégrés en place



b- Mesure de la hauteur des piliers



c- Vérification de la profondeur des pertuis



d- Parties femelles dans l'intrados de la prothèse

(72)

Exemple d'une mise en charge sur des implants ostéo-intégrés, le principe étant le même dans le cas d'une mise en charge immédiate

Une étude propose également de ne pas mettre l'insert plastique de rétention dans les armatures afin de ne pas produire une rétention excessive, risquant d'exercer une force de traction trop importante sur les implants et de compromettre leur succès.

À la place, les armatures ont été remplies d'Impregum™, un matériau polyéther à texture élastique, afin d'assurer une rétention tout en réduisant les forces pendant la phase initiale de mise en charge. L'Impregum™ a été remplacé toutes les deux semaines pendant les trois mois suivant la chirurgie. (73)

V.5 Suivi et maintenance

V.5.1 Suivi

Le suivi est effectué à 2 semaines, 1 mois, 3 mois, puis tous les 6 mois en vérifiant les contacts occlusaux statiques et dynamiques, le serrage des vis prothétiques, les relations systèmes d'ancrage (barre, piliers) /matrices (cavaliers, attaches), l'état de la muqueuse et les implants.

La bonne ostéointégration des implants et l'absence de maladies péri implantaire est contrôlé cliniquement et radiologiquement. La réalisation de rétro alvéolaires et le sondage péri implantaire permettront d'apprécier l'évolution du niveau osseux suite à cette mise en charge immédiate.

La maintenance est indispensable pour réactiver les cavaliers ou les attachements activables, ou bien les changer en cas de fracture ou d'usure importante.

V.5.2 Maintenance

La résorption osseuse postérieure peut amener à des réadaptations périodiques des bases prothétiques.

La réalisation de la prothèse amovible complète avant la pose d'implants étant obligatoire, cette prothèse peut difficilement comporter de châssis métallique parce que sa solidarisation aux attachements nécessite de l'évider. La PACSI mise en charge immédiatement devra, après ostéo-intégration, être remplacée par une PACSI avec châssis si possible afin d'en diminuer la maintenance. (8)

Conclusion

La **Prothèse Amovible Complète Stabilisée par Implants (PACSI)** s'impose aujourd'hui comme le **traitement de référence**.

Pour l'édenté total à la mandibule, apportant une nette amélioration de la stabilité, de la rétention et du confort fonctionnel par rapport à une prothèse amovible conventionnelle.

Pour l'édenté total au maxillaire, augmentant la rétention vis-à-vis de la PAT conventionnelle, quand elle est défaillante.

Les protocoles de **mise en charge immédiate de la PACSI** augmentent l'intérêt de la PACSI par : une réhabilitation accélérée à la fois esthétique et fonctionnelle, une amélioration immédiate de la qualité de vie et un confort psychologique.

Sur le **plan chirurgical et biologique la mise en charge immédiate de la PACSI montre aussi des intérêts**. Elle permet de : limiter les micromouvements des implants, favoriser leur ostéointégration, stimuler l'os alvéolaire au niveau des zones implantées, limiter l'œdème et le saignement post opératoires et réduire le risque de surcharge individuel des implants.

Le succès implantaire et le confort post opératoire sont améliorés.

Plusieurs études confirment la **fiabilité de cette approche**, rapportant des **taux de succès compris entre 85 % et 100 %** pour les implants placés en mise en charge immédiate dans le cadre de la PACSI, lorsque les critères cliniques sont rigoureusement respectés.

Cependant, pour garantir pleinement le succès implantaire, il est essentiel d'obtenir un positionnement précis des implants, à la fois dans le couloir prothétique et dans l'os sous-jacent. Or, le passage des forêts, qu'il se fasse à main levée ou à travers un guide chirurgical, peut être source d'erreurs de placement. Dans un monde où la technologie et l'innovation transforment sans cesse notre pratique, il semble légitime de s'interroger sur l'apport de la chirurgie guidée ou naviguée, qui pourrait représenter une avancée décisive afin de mettre toutes les chances de réussite implantaire de notre côté.

Bibliographie

1. The McGill Consensus Statement on Overdentures Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology*. 2002;19(1):3-4.
2. Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dubruille JH. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11(1):12-25.
3. Geert T. Stoker, Daniel Wismeijer. Immediate Loading of Two Implants with a Mandibular Implant-Retained Overdenture: A New Treatment Protocol. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2011;13(4).
4. Report of The American Academy of Periodontology's Workshop on the Design and Conduct of Clinical Trials for Endosseous Dental Implants*. *J Periodontol*. 1998;69(2):280-4.
5. Pr JEANNIN Christophe. Cours Faculté Odontologie Lyon 1 : PAC/PACIR - Faire plus qu'une prothèse. 2024.
6. Marwan Daas, Karim Dada, Michel Postaire. Livre : Traitements prothétiques et implantaire de l'édenté total 2.0. 2024. 842 p.
7. Pr MILLET Catherine. Cours Faculté Odontologie Lyon 1 : Edentement complet et stabilisation implantaire ou Prothèse Amovible Complète Supra-Implantaire (PACSI). 2023.
8. Huynh H. Critères de choix entre mise en charge immédiate et différée chez l'édenté complet: données actuelles - chirurgie 2020 - dumas-03324944. 2021.
9. Hao Y, Zhao W, Wang Y, Yu J, Zou D. Assessments of jaw bone density at implant sites using 3D cone-beam computed tomography. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2014;18(9):1398-403.
10. Dumazet ÉG. La temporisation en implantologie orale chez l'édenté complet - chirurgie 2019 - dumas-02144690. 2019.
11. Doundoulakis JH, Eckert SE, Lindquist CC, Jeffcoat MK. The implant-supported overdenture as an alternative to the complete mandibular denture. *J Am Dent Assoc* 1939. nov 2003;134(11):1455-8.
12. Fernandez-Estevan L, Selva-Otaola E, Montero J, Sola-Ruiz F. Oral health-related quality of life of implant-supported overdentures versus conventional complete prostheses: Retrospective study of a cohort of edentulous patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. juill 2015;20(4):e450-8.
13. Frédéric N. HAS - Prise en charge implanto-prothétique de l'édentement Volet II. 2024;
14. Engel E, Weber H. Treatment of edentulous patients with temporomandibular disorders with implant-supported overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995;10(6):759-64.
15. Heckmann SM, Heussinger S, Linke JJ, Graef F, Pröschel P. Improvement and long-term stability of neuromuscular adaptation in implant-supported overdentures. *Clin Oral Implants Res*. nov 2009;20(11):1200-5.
16. Alarcón-Apablaza J, Borie E, Marinelli F, Navarro P, Venegas-Ocampo C, Jarpa-Parra M, et al. Improvement of Mandibular Kinetics and Quality of Life in Elderly with Mini-Implant Retained Overdentures: A Preliminary Study. *Appl Sci*. janv 2025;15(19):10391.
17. De Bruyn H, Raes S, Ostman PO, Cosyn J. Immediate loading in partially and completely edentulous jaws: a review of the literature with clinical guidelines. *Periodontol*

2000. oct 2014;66(1):153-87.

18. Laurito D, Lamazza L, Spink MJ, De Biase A. Tissue-supported dental implant prosthesis (overdenture): the search for the ideal protocol. A literature review. *Ann Stomatol (Roma)*. 3 mai 2012;3(1):2-10.
19. Heydecke G, Boudrias P, Awad MA, De Albuquerque Jr RF, Lund JP, Feine JS. Within-subject comparisons of maxillary fixed and removable implant prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14(1):125-30.
20. Selim K, Ali S, Reda A. Implant Supported Fixed Restorations versus Implant Supported Removable Overdentures: A Systematic Review. *Open Access Maced J Med Sci*. 15 déc 2016;4(4):726-32.
21. Misch CE. *Contemporary implant dentistry*. St. Louis, MO: Mosby Elsevier; 2008.
22. Walton JN, MacEntee MI. A retrospective study on the maintenance and repair of implant-supported prostheses. *Int J Prosthodont*. 1993;6(5):451-5.
23. Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammächer C, Stein JM. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis – a review. *Head Face Med*. 3 sept 2014;10(1):34.
24. Clementini M, Rossetti PHO, Penarrocha D, Micarelli C, Bonachela WC, Canullo L. Systemic risk factors for peri-implant bone loss: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. mars 2014;43(3):323-34.
25. Goldstein G, Kapadia Y, Campbell S. Complete Denture Occlusion: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont*. 2021;30(S1):72-7.
26. Occlusion et concepts occluso prothétiques en prothèse partielle adjointe - Dr BENHASNA [Internet]. [cité 23 mars 2025]. Disponible sur: <https://facmed.univ-constantine3.dz/wp-content/uploads/2022/02/Occlusion-et-concepts-occluso-prothetiques-en-proth%C3%A8se-partielle-adjointe-Dr-BENHASNA.pdf>
27. AOnews [Internet]. Présentation d'un cas clinique de restauration par prothèse télescopique en PEEK implanto-soutenue. Disponible sur: <http://www.aonews-lemag.fr/ao-38-cas-clinique-prothese-telescopique-j-sellem/>
28. Information Dentaire n4 - 30 janvier 2019 - symposium WH - Ostéointégration [Internet]. [cité 19 nov 2024]. Disponible sur: https://a.storyblok.com/f/45617/x/ae44b6319b/information_dentaire_n4_30janvier2019_symposium_wh.pdf
29. Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone–dental implant interface: Review of experimental literature. *J Biomed Mater Res*. 1998;43(2):192-203.
30. Kutkut A, Rezk M, Zephyr D, Dawson D, Frazer R, Al-Sabbagh M. Immediate Loading of Unsplinted Implant Retained Mandibular Overdenture: A Randomized Controlled Clinical Study. 2019;XLV(5). Disponible sur: <https://joi.kglmeridian.com/view/journals/orim/45/5/article-p378.xml>
31. Marco F, Milena F, Gianluca G, Vittoria O. Peri-implant osteogenesis in health and osteoporosis. *Micron Oxf Engl* 1993. 2005;36(7-8):630-44.
32. Doat A. Protocoles de mise en charge implantaire immédiate de l'édenté complet: comparaison de deux protocoles cliniques - Médecine humaine et pathologie. 2024 - dumas-04706649. 2024.
33. RUMILLAT Tanguy. Implantologie naviguée couplée aux techniques de réalité augmentée : amélioration de la réussite implantaire. [Internet]. 2024. Disponible sur: <https://research.ebsco.com/c/gx5tqd/search/details/tzwe44o3yr?isDashboardExpanded=false&q=th%C3%A8se%20Tanguy%20rumillat>
34. M. Bert. In: *Implantologie : bases fondamentales et conséquences cliniques*. Parresia 2021. Chapitre 4 : L'ostéo-architecture. p.80-6.

35. Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, Lang NP. Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14(5):515-27.
36. Shiffler K, Lee D, Rowan M, Aghaloo T, Pi-Anfruns J, Moy PK. Effect of length, diameter, intraoral location on implant stability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* déc 2016;122(6):e193-8.
37. Cavalcante MS, Ferraro-Bezerra M, de Barros Silva PG, Andrade GS, Alencar PNB, da Silva Ferreira Filho J, et al. Influence of design implant and apical depth in post-extraction sockets: an in vitro simulated study. *BMC Oral Health.* 25 mai 2023;23(1):322.
38. Werbit MJ, Goldberg PV. The immediate implant: bone preservation and bone regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1992;12(3):206-17.
39. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* oct 2018;29 Suppl 16:106-34.
40. Dr EXBRAYAT Patrick. Cours Faculté Odontologie Lyon 1 : Quel matériau pour un implant dentaire ? 2023.
41. Rodriguez AE, Monzavi M, Yokoyama CL, Nowzari H. Zirconia dental implants: A clinical and radiographic evaluation. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* nov 2018;30(6):538-44.
42. Apratim A, Eachempati P, Krishnappa Salian KK, Singh V, Chhabra S, Shah S. Zirconia in dental implantology: A review. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015;5(3):147-56.
43. Albrektsson T, Wennerberg A. On osseointegration in relation to implant surfaces. *Clin Implant Dent Relat Res.* mars 2019;21 Suppl 1:4-7.
44. Mendonça G, Mendonça DBS, Aragão FJL, Cooper LF. Advancing dental implant surface technology--from micron- to nanotopography. *Biomaterials.* oct 2008;29(28):3822-35.
45. Dohan Ehrenfest DM, Coelho PG, Kang BS, Sul YT, Albrektsson T. Classification of osseointegrated implant surfaces: materials, chemistry and topography. *Trends Biotechnol.* avr 2010;28(4):198-206.
46. Costa FO, Takenaka-Martinez S, Cota LOM, Ferreira SD, Silva GLM, Costa JE. Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol.* févr 2012;39(2):173-81.
47. Tawil G, Tawil P, Irani C. Zirconium Implant as an Alternative to Titanium Implant in a Case of Type IV Titanium Allergy: Case Report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2020;35(3):639-44.
48. Tawil G, Tawil P, Irani C. Zirconium Implant as an Alternative to Titanium Implant in a Case of Type IV Titanium Allergy: Case Report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2020;35(3):639-44.
49. Pae A, Kim JW, Kwon KR. Immediate Loading of Two Implants Supporting a Magnet Attachment-Retained Overdenture: One-Year Clinical Study. *Implant Dent.* oct 2010;19(5):428.
50. Davarpanah .M, Szmukler-Moncler .S. Théorie et pratique de la mise en charge immédiate. Paris : Quintessence International, DL 2007. Chapitre 1. p.1-5.
51. Sennerby L, Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontol 2000.* juin 2008;47(1):51-66.
52. Cochran DL, Morton D, Weber HP. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19 Suppl:109-13.
53. Papaspyridakos P, Chen CJ, Chuang SK, Weber HP. Implant loading protocols for edentulous patients with fixed prostheses: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral*

Maxillofac Implants. 2014;29 Suppl:256-70.

54. Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. Immediate/Early Loading of Dental Implants: a Report from the Sociedad Espanola de Implantes World Congress Consensus Meeting in Barcelona, Spain, 2002. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5(1):57-60.
55. Uribe R, Peñarrocha M, Balaguer J, Fulgueiras N. Carga inmediata en implantología oral. Situación actual - Immediate loading in oral implants. Present situation. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10 Suppl2:E143-53. *Cir Bucal.* 1 oct 2004;
56. Misch CM. Immediate loading of definitive implants in the edentulous mandible using a fixed provisional prosthesis: The denture conversion technique. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* sept 2004;62(9 Suppl 2):106-15.
57. Ghouli WE, Chidiac JJ. Prosthetic Requirements for Immediate Implant Loading: A Review. *J Prosthodont.* 2012;21(2):141-54.
58. Östman PO, Hellman M, Sennerby L. Direct Implant Loading in the Edentulous Maxilla Using a Bone Density–Adapted Surgical Protocol and Primary Implant Stability Criteria for Inclusion. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7(s1):s60-9.
59. Duyck J, Vandamme K. The effect of loading on peri-implant bone: a critical review of the literature. *J Oral Rehabil.* oct 2014;41(10):783-94.
60. Romanos GE. Bone quality and the immediate loading of implants-critical aspects based on literature, research, and clinical experience. *Implant Dent.* juin 2009;18(3):203-9.
61. Barros RRM, Degidi M, Novaes AB, Piattelli A, Shibli JA, Iezzi G. Osteocyte density in the peri-implant bone of immediately loaded and submerged dental implants. *J Periodontol.* mars 2009;80(3):499-504.
62. Bruno V, O’Sullivan D, Badino M, Catapano S. Preserving soft tissue after placing implants in fresh extraction sockets in the maxillary esthetic zone and a prosthetic template for interim crown fabrication: a prospective study. *J Prosthet Dent.* mars 2014;111(3):195-202.
63. Büttel AE, Gratwohl DA, Sendi P, Marinello CP. Immediate loading of two unsplinted mandibular implants in edentulous patients with an implant-retained overdenture: an observational study over two years. *Schweiz Monatsschrift Zahnmed Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol Riv Mens Svizzera Odontol E Stomatol.* 2012;122(5):392-7.
64. Schimmel M, Srinivasan M, Herrmann FR, Müller F. Loading protocols for implant-supported overdentures in the edentulous jaw: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29 Suppl:271-86.
65. Alfadda SA. Early and immediate loading protocols for overdentures in completely edentulous maxillas: a comprehensive review of clinical trials. *J Contemp Dent Pract.* 1 nov 2014;15(6):797-805.
66. Scoffier R. Réalisation d’une prothèse amovible complète conventionnelle: le support vidéo comme outil pédagogique - Médecine humaine et pathologie. 2014 - dumas-01018633. 2014.
67. Dr MESSNER Eric - POTTIER Fidjy. Photo d’une PAT qui doit être réglée selon le schéma d’occlusion bilatéralement équilibré.
68. Anissa A. La prothèse complète immédiate d’usage : réalisation temps par temps. *Clin Paris Fr.* 1 janv 2013;
69. Horwitz J, Zuabi O, Peled M. [Resonance frequency analysis in immediate loading of dental implants]. *Refuat Ha-Peh Veba-Shinayim* 1993. juill 2003;20(3):80-8, 104.
70. Examen clinique en implantologie - Dr BENAZZOUZ - 2021/2022 [Internet]. [cité 13 janv 2025]. Disponible sur: https://facmed.univ-constantine3.dz/wp-content/uploads/2022/01/Examen-clinique-en-implantologie_Benazzouz-2021-2022.pdf
71. Fournier-Daubord A. Réalisation d’une prothèse amovible complète mandibulaire implanto-retendue (PACIR): la vidéo comme support pédagogique - Médecine humaine et

pathologie. 2018 - dumas-01978401.

72. Kr Kouadio, Km Kouame, Kgsc Koffi, Ks N'Guessan, Sr Amani, Kb Djeredou. The total removable prosthesis stabilized by implants : the five key steps. 2020;22.

73. Ormianer Z, Garg AK, Palti A. Immediate loading of implant overdentures using modified loading protocol. *Implant Dent.* mars 2006;15(1):35-40.

74. Augusto M, Kordusky B, Bryington MS, Salman A, Schincaglia GP. Immediate Loading of Four Guided Unsplinted Narrow Implants Supporting a Maxillary Overdenture: A Minimally Invasive Approach. *Clin Adv Periodontics.* 2022;12(2):118-23.

75. Peñarrocha M, Boronat A, Garcia B. Immediate loading of immediate mandibular implants with a full-arch fixed prosthesis: a preliminary study. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* juin 2009;67(6):1286-93.

76. Liu W, Cai H, Zhang J, Wang J, Sui L. Effects of immediate and delayed loading protocols on marginal bone loss around implants in unsplinted mandibular implant-retained overdentures: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 17 mars 2021;21:122.

77. De Bruyn H, Raes S, Östman PO, Cosyn J. Immediate loading in partially and completely edentulous jaws: a review of the literature with clinical guidelines. *Periodontol 2000.* 2014;66(1):153-87.

2026 LYO1D 013

POTTIER Fidjy – L'intérêt de la Prothèse Amovible Complète Stabilisée sur Implants dans la mise en charge immédiate

Résumé :

Cette thèse traite de l'intérêt de la Prothèse Amovible Complète Supra Implantaire (PACSI) dans le cadre de la mise en charge immédiate au maxillaire et à la mandibule.

La Prothèse Amovible Totale (PAT) est de nos jours insuffisante en termes de stabilité et de confort. La PACSI relève de l'association de cette PAT à des implants, ce qui permet d'augmenter la stabilité et les fonctions orales, donc le confort de vie des patients.

Les intérêts de mettre en charge immédiatement les implants soutenant ce type de prothèse sont, d'une part, une augmentation rapide de la qualité de vie par une réhabilitation accélérée à la fois esthétique et fonctionnelle, et d'autre part, des bienfaits sur les plans chirurgicaux et biologiques par notamment une amélioration du processus d'ostéointégration et un succès implanto-thérapeutique élevé.

Cependant, il faudra une sélection rigoureuse du cas afin de mener à bien le plan de traitement.

En conclusion, la PACSI en mise en charge immédiate constitue une solution fiable, efficace et validée par de nombreuses études à condition d'en respecter les indications. Elle offre un excellent compromis entre performance fonctionnelle, confort du patient et maîtrise des coûts.

Mots-clés : Prothèse Amovible Complète Stabilisée sur Implants, Overdenture implantaire, Mise en charge immédiate, Succès implantaire, Qualité de vie du patient

Jury :

Président : Monsieur le Professeur Jean-Christophe FARGES

Assesseur : Monsieur le Professeur Christophe JEANNIN

Assesseur : Monsieur le Professeur Olivier ROBIN

Assesseur : Monsieur le Docteur Thibault JACQUES GAGET

Adresse de l'auteur :

POTTIER Fidjy
3 rue Thénard 69008 LYON

