



HAL
open science

Analyse critique de la pérennité des implants In-Kone

Pierre Moheng

► **To cite this version:**

Pierre Moheng. Analyse critique de la pérennité des implants In-Kone. Chirurgie. 2020. dumas-02974800

HAL Id: dumas-02974800

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02974800>

Submitted on 22 Oct 2020

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

THESE

***POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE***

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Bruno FOTI)

Aix-Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Éric BERTON)

Analyse critique de la pérennité des implants In-Kone

Présentée par

MOHENG Pierre

Né le 17 avril 1994
A Marseille

Thèse soutenue le **mardi 4 février 2020**

Devant le jury composé de

Président : Professeur TASSERY Hervé

Assesseurs : Docteur TAVITIAN Patrick

Docteur ROCHE-POGGI Philippe

Docteur LAURENT Patrick

THESE

***POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE***

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Bruno FOTI)

Aix-Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Éric BERTON)

Analyse critique de la pérennité des implants In-Kone

Présentée par

MOHENG Pierre

Né le 17 avril 1994
A Marseille

Thèse soutenue le **mardi 4 février 2020**

Devant le jury composé de

Président : Professeur TASSERY Hervé

Assesseurs : Docteur TAVITIAN Patrick

Docteur ROCHE-POGGI Philippe

Docteur LAURENT Patrick

ADMINISTRATION

Mise à jour : janvier 2020

| | | |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Doyens Honoraires | Professeur Professeur Professeur Professeur | Raymond SANGIUOLO+ Henry ZATTARA André SALVADORI Jacques DEJOU |
| Doyen Assesseurs | Professeur Professeur Professeur | Bruno FOTI Michel RUQUET Anne RASKIN |
| Directeurs de Départements | | |
| Formation Initiale | Professeur | Michel RUQUET |
| Recherche | Professeur | Anne RASKIN |
| Formation Continue | Professeur | Frédéric BUKIET |
| Charges de missions | | |
| Relations Internationales | Professeur | Hervé TASSERY |
| Internat et Diplômes d'études spécialisées | Professeur | Virginie MONNET-CORTI |
| Affaires générales | Docteur | Patrick TAVITIAN |
| Responsable des Services Administratifs et Techniques | Madame | Katia LEONI |

LISTE DES ENSEIGNANTS

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES CSERD

BUKIET Frédéric (58-01)
FOTI Bruno (56-02)
MONNET-CORTI Virginie (57-01)
ORTHLIEB Jean-Daniel (58-01)
RASKIN Anne (58-01)
RUQUET Michel (58-01)
TARDIEU Corinne (56-01)
TARDIVO Delphine (56-02)
TASSERY Hervé (58-01)

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ABOUT Imad (65)

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES CSERD

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ABOUDHARAM Gérard (58-01) | LAN Romain (57-01) |
| BANDON Daniel (56-01) | LAURENT Michel (58-01) |
| BELLONI Didier (57-01) | LAURENT Patrick (57-01) |
| BOHAR Jacques (56-01) | LE GALL Michel (56-01) |
| CAMOIN Ariane (56-01) | MAILLE Gérald (58-01) |
| CAMPANA Fabrice (57-01) | PHILIP-ALLIEZ Camille (56-01) |
| CATHERINE Jean-Hugues (57-01) | POMMEL Ludovic (58-01) |
| ERARD-MAGNO Elisabeth (56-01) | PRECKEL Bernard-Éric (58-01) |
| GAUBERT Jacques (56-01) | RÉ Jean-Philippe (58-01) |
| GIRAUD Thomas (58-01) | ROCHE-POGGI Philippe (57-01) |
| GIRAUDEAU Anne (58-01) | STEPHAN Grégory (58-01) |
| GUIVARC'H Maud (58-01) | TAVITIAN Patrick (58-01) |
| JACQUOT Bruno (58-01) | TERRER Elodie (58-01) |
| LABORDE Gilles (58-01) | TOSELLO Alain (58-01) |

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES ASSOCIES

BLANCHET Isabelle (56-01)
MENSE Chloé (58-01)

ASSISTANTS HOSPITALIERS ET UNIVERSITAIRES

| | |
|---------------------------------|------------------------------|
| AL AZAWI Hala (56-01) | HAHN-GOLETTI Larissa (58-01) |
| ANTEZACK Angeline (57-01) | LIOTARD Alica (58-01) |
| BACHET-DORISON Damienne (56-01) | MANSUY Charlotte (58-01) |
| BALLESTER Benoît (58-01) | MARTIN William (56-01) |
| BARBERO Magali (56-01) | MATTERA Rémi (56-01) |
| CAMBON Isabelle (56-01) | MELLOUL Sébastien (57-01) |
| CASAZZA Estelle (56-01) | PARFU Anne (58-01) |
| CASTRO Romain (57-01) | PASCHEL Laura (58-01) |
| DAVID Laura (56-01) | PILLIOL Virginie (58-01) |
| DEVICTOR Alix (58-01) | REPETTO Andréa (58-01) |
| DODDS Mélina (58-01) | ROMANET Yvan (57-01) |
| DRAUSSIN Thierry (56-02) | SANTUNIONE Charlotte (58-01) |
| DUMAS Cathy (57-01) | SILVESTRI Frédéric (58-01) |
| HADJ-SAID Medhi (57-01) | VINAÏ Michael (56-01) |

ASSISTANTS DES UNIVERSITES ASSOCIES

HOUVENAEGHEL Brice (57-01)
LE FOURNIS Chloé (57-01)

Intitulés des sections CNU :

- 56^{ème} section : *Développement, croissance et prévention*
 - 56-01 *Odontologie pédiatrique et orthopédie dento-faciale*
 - 56-02 : *Prévention – Epidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale*
- 57^{ème} section : *Chirurgie orale ; Parodontologie ; Biologie Orale*
 - 57-01 : *Chirurgie orale – Parodontologie – Biologie orale*
- 58^{ème} section : *Réhabilitation orale*
 - 58-01 : *Dentisterie restauratrice – Endodontie – Prothèses – Fonction-Dysfonction – Imagerie – Biomatériaux*

L'auteur s'engage à respecter les droits des tiers, et notamment les droits de propriété intellectuelle. Dans l'hypothèse où la thèse comporterait des éléments protégés par un droit quelconque, l'auteur doit solliciter les autorisations nécessaires à leur utilisation, leur reproduction et leur représentation auprès du ou des titulaires des droits. L'auteur est responsable du contenu de sa thèse. Il garantit l'Université contre tout recours. Elle ne pourra en aucun cas être tenue responsable de l'atteinte aux droits d'un tiers

TABLE DES MATIERES

Introduction

Partie 1

- I. Paramètres externes, évolution de l'implantologie, définitions
 - I.1. Paramètres externes à l'implant
 - I.1.1. Paramètres généraux
 - I.1.1.1. Âge
 - I.1.1.2. Sexe
 - I.1.1.3. Tabac
 - I.1.1.4. Diabète
 - I.1.1.5. Bisphosphonates et autres
 - I.1.2. Paramètres locaux
 - I.1.2.1. Densité osseuse
 - I.1.2.2. Aménagement osseux
 - I.2. Évolution des matériaux et des techniques chirurgicales
 - I.2.1. Matériaux utilisés
 - I.2.2. Forme
 - I.2.3. État de surface
 - I.2.4. Protocole d'enfouissement
 - I.2.5. Connexion prothétique
 - I.2.5.1. Pilier implantaire
 - I.2.5.2. Indexation
 - I.2.5.3. Connexion interne ou externe
 - I.2.5.4. Connexion active ou passive
 - I.2.6. L'implantologie assistée par ordinateur (IAO)
 - I.3. Définitions
 - I.3.1. Platform switching
 - I.3.2. Ostéointégration
 - I.3.3. Techniques chirurgicales
 - I.3.3.1. Chirurgie de phase I
 - I.3.3.2. Chirurgie de phase II
 - I.3.4. Définition du taux de survie
 - I.3.5. Définition du taux de succès
 - I.3.6. L'échec implantaire
 - I.3.6.1. Les échecs précoces
 - I.3.6.2. Les échecs tardifs

Partie 2

- II. Analyse de l'article concernant le taux de survie de 1788 implants In-Kone à 5 ans
 - II.1. Matériel
 - II.2. Méthode
 - II.3. Résultats
 - II.4. Discussion

Partie 3

- III. Perspectives et conclusions
 - III.1. Analyse critique de l'article
 - III.2. Perspectives sur la pérennité implantaire
 - III.2.1. Mise en condition pré-opératoire
 - III.2.2. Adjuvants per-opératoire
 - III.2.3. Maintenance et suivi implantaire

Conclusion

Introduction

La solution thérapeutique implantaire est devenue aujourd'hui une alternative répandue et crédible pour répondre à la perte de l'organe dentaire. Elle a nécessité pour cela de nombreux travaux expérimentaux et cliniques : *l'impact du traumatisme chirurgical, l'état de surface des matériaux utilisés, la cicatrisation tissulaire ...* tant de sujets qui ont été au cœur de la recherche scientifique durant plus d'un siècle.

C'est ainsi, dans les années 1950, qu'apparait le concept d'*ostéointégration* tissulaire. Il marque un véritable tournant dans la recherche de la pérennité implantaire et une avancée majeure dans les protocoles chirurgicaux.

L'équipe du professeur Bränemark (*R. Adell, T. Albrektsson, U. Lekholm, S. Lundkvist et B. Rockler*) fut d'ailleurs la première à publier des études sur la *pérennité* implantaire à long terme : elles évaluent le lien étroit qui peut exister entre le titane et l'os à l'origine de cette ostéointégration (1). Ils ont pu prouver cliniquement, histologiquement et radiographiquement que les implants ostéointégrés remplissaient d'avantage leur fonction d'ancrage en comparaison à ceux fibrointégrés.

Depuis, de nombreux auteurs ont contribué à l'étude de l'ostéointégration et de ses critères d'appréciation. Certains concepts sont à présent admis de tous : la biocompatibilité du titane, la macro- et la microstructure implantaire, la préparation du site receveur, les protocoles chirurgicaux et de mise en fonction prothétique.

Sur ces bases, ce travail apporte une vision critique de la survie de l'implant In Kone SA² de Global D depuis sa conception, son ostéointégration jusqu'à sa pérennité dans le temps. De nombreux facteurs influent sur ce taux de survie : les facteurs extrinsèques (médicaux, environnementaux et contextuels) et les facteurs intrinsèques (caractéristiques propres à l'implant).

Ces éléments et leur impact seront énumérés puis analysés dans la première partie de cette thèse.

Nous nous intéresserons dans un second temps à l'article qui a servi de socle à ce travail : matériels, méthodes, résultats seront examinés et expliqués pour permettre de souligner les éléments clés de ces analyses statistiques (odds ratio, taux de survie, analyse multivariée).

L'analyse critique de cet article nous permettra enfin d'aboutir sur les différentes solutions envisageables par les équipes soignantes pour améliorer ce taux de survie en agissant sur les trois temps implantaires : la mise en condition pré-opératoire, les adjuvants per-opératoire et, plus particulièrement, sur la maintenance et le suivi implantaire.

Partie 1

I. Paramètres externes, évolution de l'implantologie, définitions

I.1. Paramètres externes à l'implant

Les facteurs « environnementaux » influençant la pérennité d'un implant sont nombreux. Le travail mené a sélectionné certains facteurs qui impactent de manière significative la pérennité implantaire.

I.1.1. Paramètres généraux

I.1.1.1. L'âge

Âge moyen des personnes dans cet article : 62 ans. En effet, depuis leur création (les premiers patients étaient des édentés totaux) jusque dans leur principe, les implants sont une solution thérapeutique qui a pour objectif de remplacer un organe dentaire absent ou disparu.

Il peut exister certains cas, rares, d'agénésies, de syndromes multifactoriels qui peuvent amener certains « enfants » à avoir recourt à l'implantologie. Dans ces rares cas, la croissance osseuse contre-indiquera un implant. Il faudra attendre la fin de la croissance osseuse pour pouvoir agir. (2)

Le nombre de personnes âgées étant en augmentation en France depuis la fin des années 1950, nous sommes donc amenés par la force des choses à mieux comprendre les pathologies qui les incombent pour mieux les prendre en charge.

En 2005, près de 21 % des Français (soit plus de 12,5 millions) avaient fêté leur 60^e anniversaire, 8 % (soit près de 5 millions) leur 75^e et 1,8 % (soit plus de 1 million) leur 85^e anniversaire. Dans les années 1960 ces proportions n'étaient respectivement que de 17 %, 4 % et 1 %. En 2030 elles pourraient atteindre 31 %, 13 % et près de 4 %

Avancer dans l'âge entraîne un mécanisme biologique appelée *sénescence*. Ce phénomène physiologique se met en place dans tous les tissus du corps humain et est à mettre en relief avec la vie de l'individu : (3)

- Insuffisance de l'appareil cardio-vasculaire
- Baisse de l'immunité
- Insuffisance respiratoire
- Altérations musculaires liée à certaines maladies (Parkinson)
- Perte des dents suite à une parodontopathie
- Des conséquences osseuses plus ou moins importantes de par la déminéralisation osseuse (ostéomalacie, ostéoporomalacie, ostéoporose, maladie de Paget, arthrose et myélome)

L'âge implique des affections multiples qui implique, la plupart du temps dans notre société, la mise en place de traitements, médicamenteux le plus souvent.

Certains d'entre eux entraînent des contre-indications relatives notamment le traitement contre l'insuffisance cardiaque. La prévalence en 2005 de personnes présentant une insuffisance cardiaque en France est de 12% pour les plus de 60 ans et 20% pour les plus de 80 ans (4).

I.1.1.2. Le sexe

Le fait d'être un homme ou une femme a donc une influence sur le taux de survie des implants d'après l'article :

« De même, le risque d'échec augmente de 2,42 fois sur un implant posé chez un homme (odds ratio 0,413, $p = 0,0021$) »

Cette différence n'est pas expliquée dans l'article.

I.1.1.3. Le tabac

Si les complications broncho-pulmonaires et cardiovasculaires du tabagisme sont bien connues, d'autres effets du tabagisme actif ou passif sont moins connus, notamment ses effets sur la maladie parodontale. Le tabac est actuellement considéré comme un facteur de risque majeur de maladie parodontale, augmentant sa prévalence et sa sévérité (5,6).

Il diminue également le succès de ses traitements et des implants dentaires. Associé aux autres mesures thérapeutiques, l'arrêt du tabac est un élément essentiel de la prévention et du traitement de la maladie parodontale.

- Taux d'échec implantaire :

Une majorité d'études démontre que le tabac a un effet négatif sur le taux de succès implantaire à court terme (7) comme à long terme (18 mois à 10 ans) (8,9) et qu'il y ait une augmentation osseuse chirurgicale ou non.

- Perte osseuse péri-implantaire :

La perte osseuse péri-implantaire est plus importante chez les fumeurs que chez les non-fumeurs (10).

- Péri-implantite :

Le tabagisme augmente le risque de péri-implantite (11,12) et est un facteur d'échec du traitement médico- chirurgical de cette complication des implants.

I.1.1.4. Le diabète

Le diabète, altération métabolique se manifestant sur le plan biologique par une glycémie à jeun $\geq 1,26\text{g.L}^{-1}$. Cette pathologie chronique dont la prévalence ne cesse d'augmenter présente de multiples répercussions à la fois générales (micro et macroangiopathies) mais aussi buccales.

Le diabète et la cavité buccale sont en relation étroite : la physiopathologie du diabète a des répercussions sur la bouche, et les manifestations buccodentaires sont nombreuses et variées.

Ces dernières entretiennent avec le diabète une relation miroir, notamment les maladies parodontales dont la fréquence et le lien avec l'équilibre glycémique ont été démontrés.

Le diabète est une des pathologies chroniques dont l'incidence a le plus augmenté ces dix dernières années et les signes buccaux sont parfois révélateurs des diabètes (TI et TII).

415 millions de patients diabétiques dans le monde.

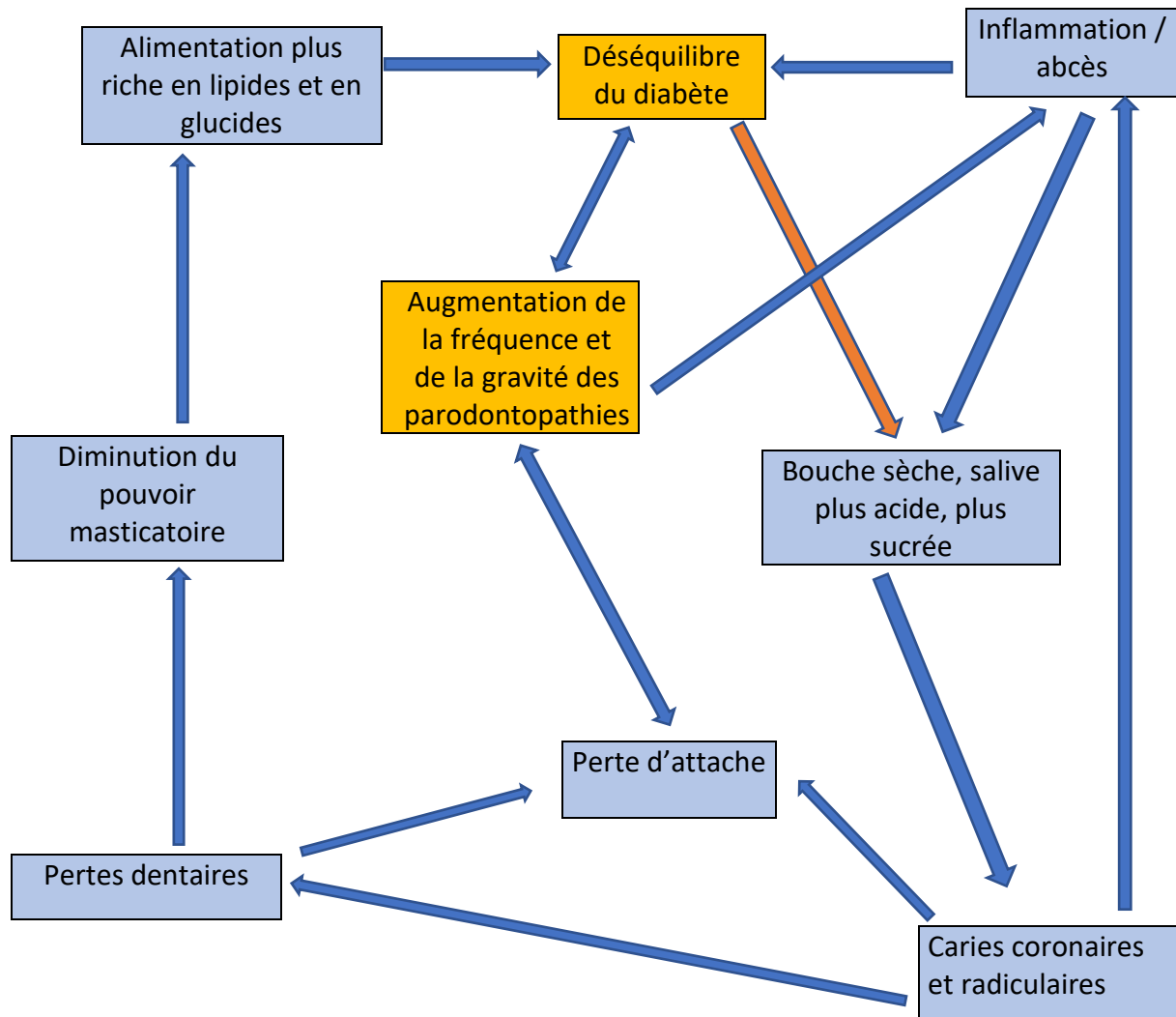


Fig.1. Les foyers infectieux dentaires et parodontaux entretiennent avec le diabète une relation miroir : le diabète augmente l'incidence et la sévérité des maladies parodontales et carieuses, celles-ci tendent à déséquilibrer d'avantage le diabète.

Le patient diabétique est dit « non équilibré » lorsque que son taux d'hémoglobine glyquée HbA1c est \geq à 7%, le risque infectieux est majoré et nécessite la mise en place d'une couverture antibiotique préventive pour tout acte invasif.

Une équilibration du diabète est un préalable nécessaire à la chirurgie implantaire.

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MUQUEUSE |
| <ul style="list-style-type: none"> - Candidose, muguet - Chéilites angulaires - Aspergilloses - Lichen plan oral - Trouble de la sensibilité orale |
| LANGUE |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stomatodynies - Dysfonction salivaire, xérostomie - Trouble du goût |
| PLAIES ET CICATRISATION |
| <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des plaies traumatiques ou provoquée - Défaut ou retard de cicatrisation post chirurgie |
| PARODONTE |
| <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation fréquence gingivites et parodontites - Progression rapide des parodontopathies - Pertes d'attaches majeures |
| DENTAIRES |
| <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la prévalence carieuse - Perturbation de l'éruption dentaire - Augmentation de la prévalence des caries radiculaires due à la perte d'attache causée par la parodontite - Augmentation des édentements |
| AUTRES SECTEURS ORAUX FACIAUX |
| <ul style="list-style-type: none"> - Mucomycose rhinocébrale - Hypertrophie bénigne de la parotide |

Fig.2. Principales manifestations buccodentaires du diabète (13,14)

Maladies cardio-vasculaires 2 à 4 fois plus élevées chez une personne diabétique (taux élevé de glucose dans le sang → augmente coagulation)

Neuropathies dues à une toxicité du glucose trop élevé sur les nerfs

Accumulation de déchets due à la néphropathie augmente le risque d'infection

I.1.1.5. Bisphosphonates et autres molécules

Ces antirésorbeurs osseux agissent par inhibition de l'action des ostéoclastes et sont prescrits dans le traitement de pathologies bénignes (ostéoporose, maladie de paget) et malignes (traitement des métastases osseuses, myélome et hypercalcémie).

Ils sont associés à un risque d'ostéonécrose des mâchoires mais leur implication est à modérer. En effet ce risque infectieux est dépendant du type de molécule utilisée, de la dose administrée, de la durée du traitement et du mode d'administration, en plus des facteurs extrinsèques aux médicaments.

| Substance active | Nom commercial | Administration | Puissance |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|-------------|
| Zolédronate ou acide zolédronique | <i>Zometa, Aclasta</i> | parentérale | 15 000 |
| Tiludronate ou acide tiludronique | <i>Skelid</i> | orale | 10 |
| Risédrone ou acide risédronique | <i>Actonel</i> | orale | 1 000-5 000 |
| Pamidronate ou acide pamidronique | <i>Aredia, Ostepam, Pamidrin, Paminject</i> | parentérale | 100 |
| Ibandronate ou acide ibandronique | <i>Bondronat, Bonviva</i> | orale ou parentérale | 10 000 |
| Étidronate ou acide étidronique | <i>Didronel, Osteodidronel</i> | orale | 1 |
| Clodronate ou acide clodronique | <i>Bonefos, Clastoban, Lytos</i> | orale ou parentérale | 10 |
| Alendronate ou acide alendronique | <i>Fosamax</i> | orale | 1 000 |

Fig.3. Principales molécules et leur mode d'administration. La puissance décrite dans ce tableau est à comparer à l'étidronate (1). Plus une molécule est puissante et plus les risques d'ostéochimionécroses sont élevés.

Ce qu'il faut retenir des dernières études :

- Les zones postérieures sont les plus à risque d'ostéonécrose lors de la pose d'implant
- La pose de l'implant associée aux bisphosphonates est un facteur de risque
- La zone péri-implantaire est en risque continu d'ostéopathologie
- La pose d'un implant chez un patient avec un traitement intraveineux doit être murement réfléchi et nécessite une attention toute particulière notamment si secteur postérieur. (15)

I.1.2. Paramètres locaux

I.1.2.1. Densité osseuse

Les méthodes actuelles d'évaluation de la densité osseuse en implantologie orale sont plus ou moins subjectives, basées d'abord sur les examens complémentaires (cône-beam, panoramique) puis la sensibilité tactile du chirurgien lors du forage.

La densité osseuse est un des facteurs influençant majoritairement le taux de survie implantaire. Elle serait même plus importante que le volume osseux (16,17).

Une ancienne étude réalisée en 1995 proposait de comprendre l'influence de la densité osseuse générale sur le taux de survie implantaire : elle utilise des techniques reconnues d'analyse de la densité osseuse sur les lombaires et la hanche et met en exergue le lien sur le taux d'échec implantaire.

La conclusion de cette étude a montré que c'est la densité de l'os trabéculaire et non celui de la corticale qui requiert une attention particulière. Ainsi dans la distribution des échecs en fonction des sites implantaires, le taux le plus important est observé au maxillaire et le plus faible dans la corticale mandibulaire.

| | |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type I | Très forte densité osseuse et corticale épaisse ; l'os est composé presque entièrement d'os compact et homogène |
| Type II | Forte densité osseuse ; une couche épaisse d'os compact entoure un noyau d'os spongieux dense |
| Type III | Densité osseuse moyenne ; corticale fine et os spongieux dense de résistance favorable |
| Type IV | Densité osseuse faible ; corticale fine voire absente et os spongieux |

Fig.4. Classification de *Lekholm et Zarb* (1988) de la densité osseuse

La densité osseuse influe donc sur le choix de l'implant lui-même et sur la technique chirurgicale mise en œuvre.

I.1.2.2. Aménagements osseux

Un aménagement osseux est un terme englobant tout acte permettant un aménagement du site implantaire, qui sans cet acte, empêcherait la bonne mise en place de l'implant ou sa pérennité future.

Ce terme englobe :

- Différentes techniques : pré-implantaires (pour la plupart) mais aussi per-implantaire
- Différents matériaux : auto, allo, xéno greffe avec leurs avantages et leurs inconvénients
- Différentes localisations : maxillaire postérieur, crestale, alvéolaire

I.2. Évolution des matériaux et des techniques chirurgicales

Les bases de l'implantologie contemporaine ont été posées. Les facultés d'odontologie de tous les pays industrialisés ont commencé à enseigner les méthodes du professeur BRÄNEMARK.

I.2.1. Matériaux utilisés

La biocompatibilité étant la contrainte principale à respecter, l'un des matériaux de choix des implants actuels sont le titane la zircone :

Cranin et associés ont su démontrer la biocompatibilité osseuse du titane grâce à la formation en surface d'une couche oxydée (18).

Williams a démontré les propriétés physiques du titane : une haute passivité et un module d'élasticité compatible avec l'os (19).

Cranin et al ont aussi étudié la zircone comme matériau implantaire. En effet il présente une bonne biocompatibilité et une maîtrise des tissus mous permettant un meilleur contrôle de plaque (20).

Il existe ainsi un alliage Zircone-Titane permettant d'avoir à la fois les propriétés esthétiques de l'implant céramique et celles mécaniques de l'implant Titane.

Notre travail se concentre sur l'implant In-Kone de la société Global-D.

Le nom exact de celui-ci est : Implant tekka Ti6Al4V ELI + SA²

Son titane allié grade 5 ou TiAl6V4, conforme aux normes ISO 5832-3 et ASMT F-136 ELI, présente d'excellentes propriétés mécaniques et un module d'élasticité intéressant. Il est reconnu pour être biocompatible et reste le matériau de choix pour le secteur médical : implants orthopédiques, dentaires, chirurgie maxillo-faciale et chirurgie orthognatique.

Le terme SA², pour *Sandblasted, double acid-etched*, permettrait l'obtention d'une meilleure réponse cellulaire par rapport à un implant simplement sablé ou usiné et donc une ostéointégration accrue (21).

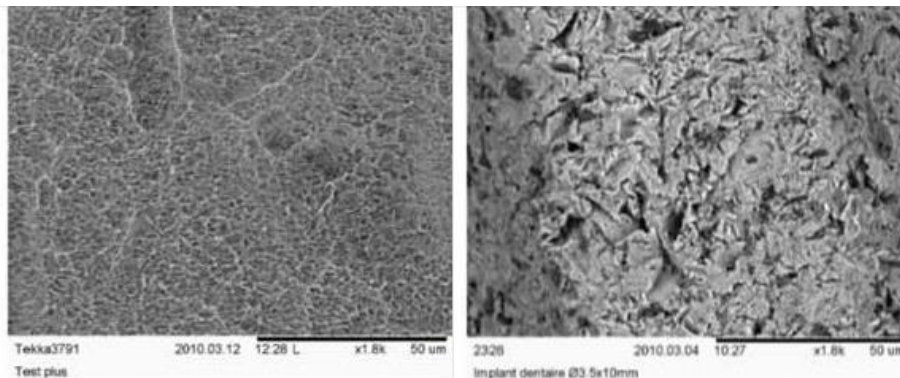


Fig.5. Image par microscopie électronique à balayage (MEB), en haut un implant tekka avec le traitement SA2, en bas un implant te ka avec un traitement sablage

1.2.2. Forme de l'implant

La forme extérieure de l'implant peut être cylindrique ou cylindro-conique, et peut-être filetée ou non (22). Aujourd'hui, il semblerait y avoir un consensus autour de l'implant vissé. Cependant, une multitude d'implants existent sur le marché, se différenciant par la forme et la taille des spires, la forme de l'apex, le diamètre implantaire et la forme du col notamment (23).



Fig.6. Morphologie implantaire d'après *Jakubowicz-Kohen, Szmukler-Moncler, Davarpanah et al (2013)*

- L'apex : il peut être fileté ou lisse, plat ou en dôme et cylindrique ou conique,
- Le corps : peut recevoir différents pas de vis et de différentes tailles, et peut être creusé pour améliorer la stabilité primaire,
- Le col : peut être fileté ou lisse, cylindrique ou conique, usiné ou non.

1.2.3. État de surface

Le marché implantaire présente à nouveau une multitude de possibilités en ce qui concerne la topographie de l'état de surface de l'implant ; on peut jouer sur les différents types d'état de surface aux différents niveaux de l'implant, notamment au niveau du col et du corps (26) (27).

La surface d'un implant peut être usinée, c'est à dire sans nouvelle préparation de surface après fabrication à l'aide d'une machine, obtenant une surface lisse, ou bien sablée et/ou mordancée (ayant subi une attaque acide) (24).

Le choix tend à basculer du côté de la surface sablée et/ou mordancée ; ces traitements de surface confèrent à l'implant une mouillabilité augmentée, donc un recouvrement plus rapide de la surface de l'implant par le sang du patient. L'intégration de l'implant en est simplifiée (25).

I.2.4. Protocole d'enfouissement

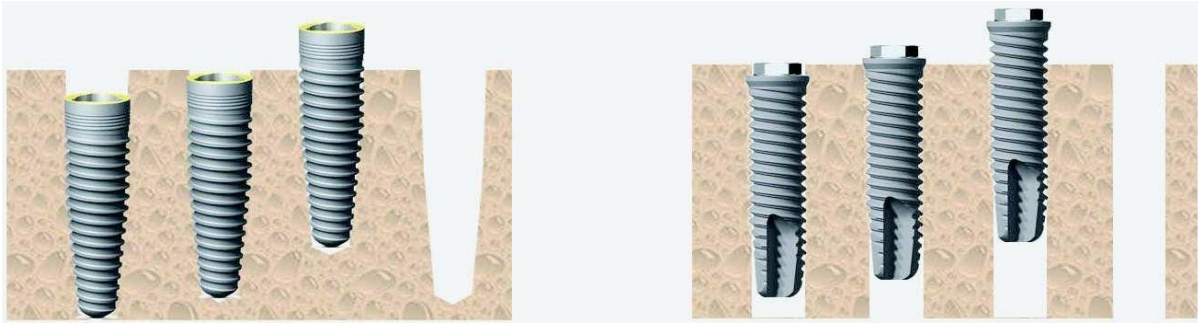


Fig.7. Profondeur d'insertion de l'implant d'après Jakubowicz-Kohen, Szmukler-Moncler, Davarpanah et al (2013)

La stratégie implantaire peut amener un praticien à enfouir l'implant sous la muqueuse le temps de la cicatrisation, ou alors à le faire émerger des tissus mous au moyen d'un pilier de cicatrisation ou d'un col implantaire transmuqueux (28).

Différents niveaux d'enfouissements sont possibles. On retrouve donc dans les catalogues implantaire des implants à col transmuqueux, supra-crestal, juxta-crestal, ou bien encore sous crestal.

I.2.5. Connexion prothétique

I.2.5.1. Pilier implantaire

L'édifice implantaire est généralement constitué de deux parties (29) :

- une partie endo-osseuse, appelée implant,
- une partie émergeant dans la cavité buccale, appelée pilier. Le pilier est relié à l'implant par un système d'attachement le plus souvent transvisé. La couronne viendra alors reposer sur le pilier de l'implant. Ce concept est le plus fréquent, mais encore une fois, les différents systèmes implantaires se différencient par la morphologie de la connexion entre l'implant et le pilier.

Cependant, il est possible d'avoir des systèmes « direct implant » avec une couronne qui vient directement se transvisser dans l'implant

Enfin, l'implant peut lui même présenter un pilier en une pièce, sur lequel la couronne reposera (30). Ce concept est le plus récent. On qualifie ces implants de « one piece ».

I.2.5.2. Indexation

L'indexation d'une connexion traduit la présence à l'interface implant-pilier d'un dispositif permettant un repositionnement reproductible et précis du pilier par rapport à l'implant. De plus, le dispositif d'indexation possède un rôle anti rotationnel afin d'empêcher la rotation du pilier dans l'implant.

I.2.5.3. Connexion interne ou externe

Quand la pièce femelle se situe au niveau du pilier prothétique, la connexion est dite externe. Quand elle se situe au niveau de l'implant, la connexion est dite interne. C'est donc

le pilier implantaire qui vient pénétrer dans l'implant. La connexion interne est plus récente et souffrait d'une certaine fragilité à l'origine, mais elle a été améliorée par la sélection de grade ou d'alliage de titane plus adaptés. C'est donc aujourd'hui la connexion qui prédomine car elle confère des avantages d'adaptation plus jointive et plus rétentive, limitant ainsi les micromouvements du pilier et procurant une meilleure herméticité bactérienne.

I.2.5.4. Connexion active ou passive

Une connexion active suggère l'insertion du pilier en force dans l'implant par friction. Les connexions actives sont essentiellement de type "cône-morse". Il s'agit d'un design de connexion unique mettant en relation deux structures coniques. Le pilier qui constitue la partie conique mâle s'insère dans la partie conique femelle de l'implant. La connexion se fait par la friction des deux parties. Cette connexion active conférerait le caractère anti rotationnel de la connexion et diminuerait l'épaisseur du joint implant-pilier. Elle améliorerait ainsi la répartition des contraintes, diminuerait les micromouvements, et limiterait la colonisation bactérienne du micro gap entre le pilier et l'implant. Dans les connexions passives, l'essentiel de la rétention est réalisé par le torque de la vis connectant le pilier à l'implant. Les connexions passives peuvent être de diverses formes, notamment hexagonales et triangulaires, permettant le phénomène d'indexation que nous avons défini en amont.



fig.8. Différents types de connexions d'après *Jakubowicz-Kohen, Szmukler-Moncler, Davarpanah et al (2013)*

I.2.6. L'implantologie assistée par ordinateur (IAO)

L'usage de L'IAO permet trois applications distinctes et indépendantes les unes des autres :

- La planification du plan de traitement

Elle permet de traiter les cas classiques avec la connaissance anticipée du terrain ainsi que les cas plus complexes en élargissant le champ des indications.

Avec le logiciel 3D, le chirurgien peut faire un repérage des lieux avant la chirurgie.

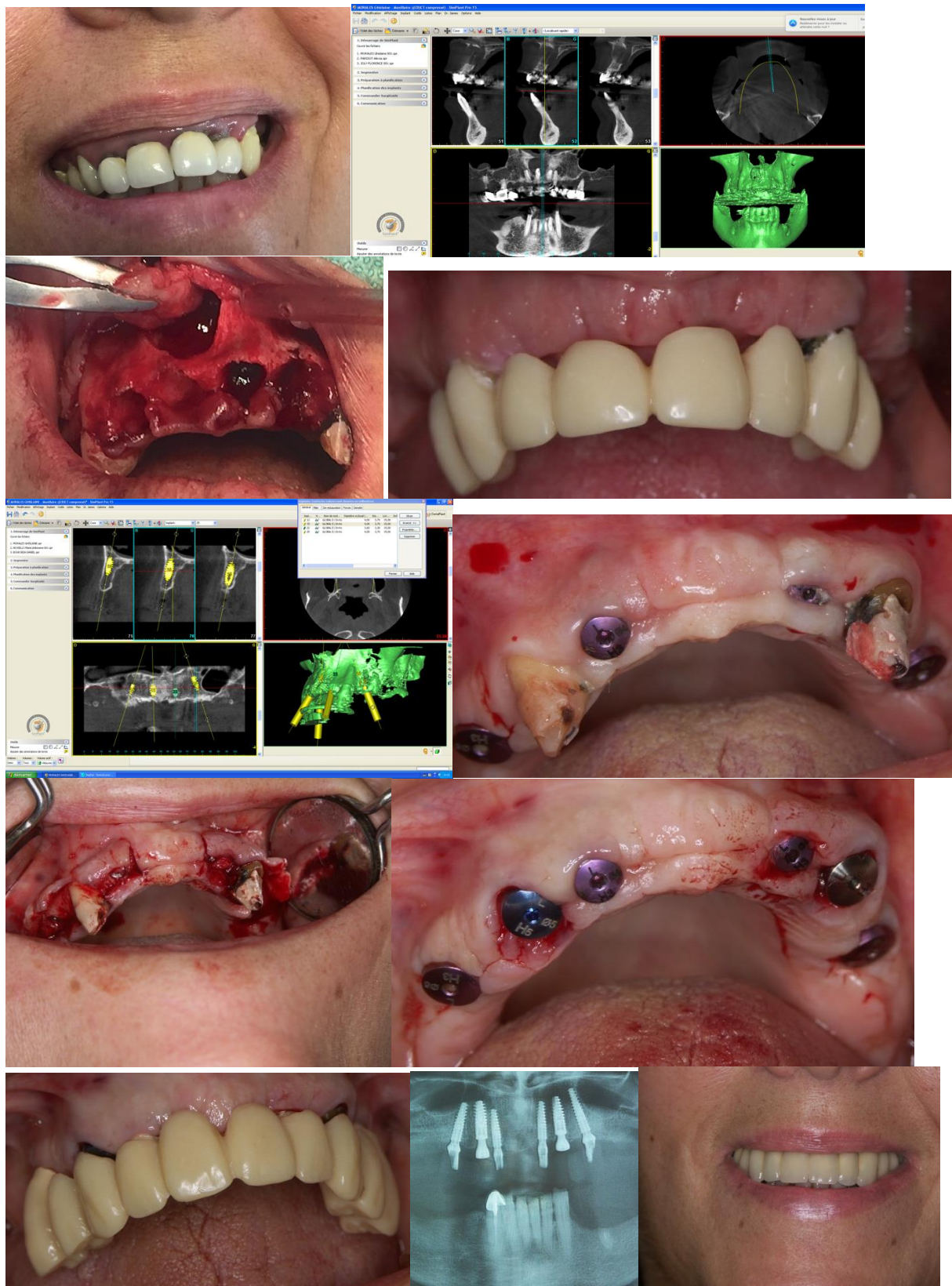


Fig.9. Patiente pour réhabilitation globale en 3 étapes : 1^{ère} étape assainissement + reconstruction (greffes) avec bridge transitoire sur 13/23, 2^{ème} étape après cicatrisation et planification, pose de 4 implants In-Kone SA² Universal enfouis (toujours sous bridge transitoire 13/23), 3^{ème} étape extraction implantation des

13/23 avec pose implants In-Kone SA² non-enfouis et mise sous bridge transitoire sur les 4 implants, 4^{ème} étape mise en place bridge définitif.

Photos Dr Patrick MOHENG

Les fonctions de ce logiciel sont nombreuses : (31)

Localisation des éléments anatomiques (trou mentonnier, canal dentaire à la mandibule, fosses nasales et sinus au maxillaire), mesure des zones édentées dans le sens vertical et horizontal, pose d'implants et de piliers virtuels (angulation, dimensions), détermination de la densité osseuse (impact sur la séquence de forage), communication praticien/prothésiste et praticien/patients.

- La chirurgie guidée lors de la pose des implants (32)
- La préparation d'une prothèse unitaire, partielle ou totale avant même que la chirurgie n'ait eu lieu

I.3. Définitions

I.3.1. Principe du platform switching

Le platform switching (littéralement « changement de plateforme ») consiste en l'utilisation d'un pilier implantaire de diamètre inférieur à celui du col de l'implant. Cette technique s'oppose au platform matching, faisant référence à l'utilisation d'un pilier de diamètre similaire à celui du col de l'implant.

Le terme « platform switching » est né en 2005, décrit par *Lazzara et al* (34) ainsi que *Baumgarten et al* comme un nouveau concept pour préserver la crête alvéolaire marginale. L'implant présente un design particulier dans le sens où son col est légèrement élargi par rapport au corps, atteignant 4,8 mm de diamètre et formant un angle d'environ 30° avec le plateau, dans le but d'améliorer l'engagement dans la crête alvéolaire, d'obtenir un meilleur comblement de l'alvéole après extraction dans le cas d'extraction-implantation immédiate, et enfin d'augmenter la stabilité primaire. Le col se resserre ensuite légèrement à 4,1 mm avec une pente à 15° pour former la platform restauratrice à laquelle sera connecté le pilier. Ce resserrement (de 4,8 à 4,1 mm) a pour objectif de transposer en direction interne le joint implant pilier, déplaçant par la même occasion l'infiltrat inflammatoire à distance de l'os environnant.

C'est donc ce décalage de 0,7 mm qui constitue le concept de platform switching.

Enfin, pour réussir à obtenir l'effet désiré et maintenir une profondeur de tissus mous adéquate, Baumgarten préconise le placement de l'implant à différents niveaux de l'os en fonction de la hauteur des tissus mous ainsi que de l'espace inter occlusal. L'implant sera placé de manière juxta-osseuse si la hauteur des tissus mous et l'espace inter occlusal sont suffisants. Il sera placé de manière infra-osseuse si l'un des deux facteurs est défavorable (33).



Fig.10. Design de la plateforme de l'implant Certain® Prevail d'après Baumgarten et al (2005)

Tout d'abord, le fait d'utiliser le platform switching crée un décalage de la jonction pilier-implant vers le centre de l'implant. L'infiltrat inflammatoire, décrit par *Ericsson et al* (35) et *Abrahamsson et al* (36) induit par le micro-gap au niveau de cette jonction, est donc légèrement éloigné de l'os ce qui réduirait significativement son impact en termes de résorption de l'os environnant.

D'autre part, le fait d'utiliser un pilier de plus petit diamètre procure un volume d'attache plus important pour le tissu conjonctif environnant, offrant une meilleure résistance et une plus grande étanchéité aux agressions du milieu extérieur (37,38).

Il y a donc une réduction du remaniement osseux nécessaire à l'établissement de l'espace biologique.

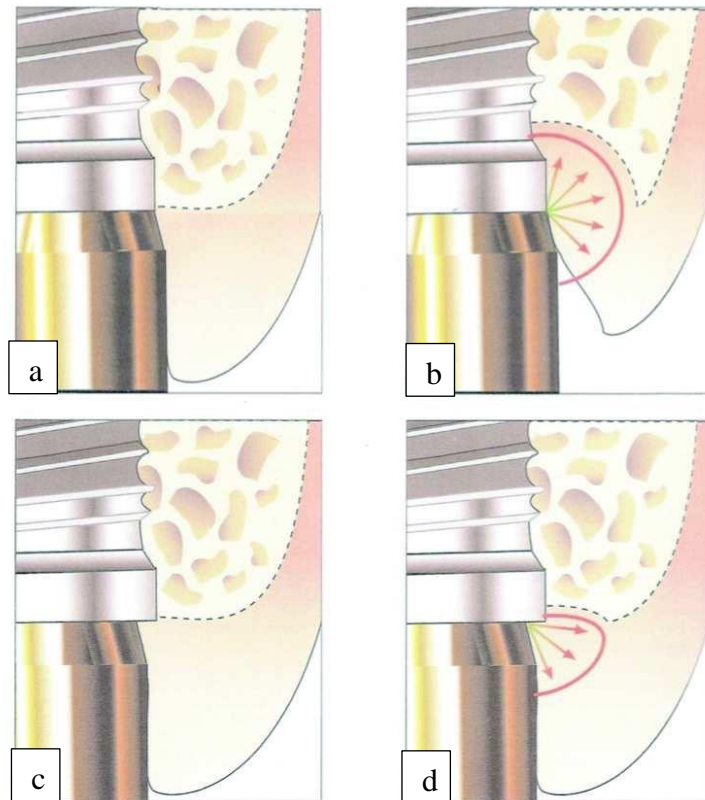


Fig.11. Principe du platform-switching. Davarpanah et Szmukler-Moncler, (2008) (a) Joint implant-pilier classique en bout à bout. (b) Orientation de la diffusion de l'inflammation chronique au joint implant-pilier. (c) Décalage en retrait du joint implant-pilier ou application du platform-switching. (d) Orientation de la diffusion de l'inflammation chronique avec le platform-switching.

1.3.2. Le principe d'ostéointégration

L'ostéointégration est, selon *Albrektsson et al (39)*, décrite par les critères nécessaires au succès de l'implant :

- Les implants dentaires doivent être immobiles
- Les radiographies des implants ne doivent présenter aucune images péri-implantaires
- La perte osseuse ne devrait pas dépasser 0,2 mm par an après la première année, et il ne devrait pas y avoir de signes de douleur, infection, paresthésie et autres neuropathies liées aux implants

Certaines personnes arrivent à faire un parallèle entre la flore microbienne qui constitue les dents naturelles et les implants. Ainsi *Mombelli et al (40)* comparent les résultats cliniques et microbiologiques entre un implant atteint et sain :

Les sites implantaire infructueux ont été caractérisés par des profondeurs de sondage de 6 mm ou plus, suppuration, perte osseuse et microbiote consistant principalement en des *bâtonnets anaérobies gramnégatifs noir pigmentés bacteroides et fusobacterium*.

Le terme *péri-implantite* a été associé à la défaillance des implants dentaires. Les implants défaillants dans l'article avaient beaucoup de caractéristiques cliniques et bactériologiques des dents naturelles atteintes de parodontite.

Les sites d'implant sains ont démontré principalement des types de bactéries coccoïdes. Spirochètes et les bactéries fusiformes ont été rarement trouvés.

Finalement, l'implantologie des années 60 avait pour objectif cette ostéointégration. L'implantologie moderne a pour acquis l'ostéointégration comme un procédé fiable, reproductible.

D'autres critères sont venus se rajouter au fur et à mesure que les technologies ont progressé ainsi que les demandes des patients ont évolué.

L'ostéointégration est devenue une étape à la réussite, à la pérennité implantaire dans son ensemble, qu'il faut arriver à conserver tout au long de la vie de l'implant.

Plusieurs objectifs sont à prendre en compte d'après *Mailhes* (41) l'ostéointégration devra répondre à un double objectif :

- Esthétique : les prothèses du début de l'implantologie comparée à celles d'aujourd'hui sont autant de révolution les unes que les autres. L'esthétique a été considérablement améliorée de par le talent du prothésiste, les matériaux utilisés, l'habileté du praticien en chirurgie implantaire et pré-implantaire mais aussi par l'interface prothèse-gencive (42).
- Fonction : la fonction masticatoire ne peut être obtenue que par une prothèse portée par des implants parfaitement intégrés (42). L'ostéointégration est un phénomène biologique et non mécanique. La stabilité primaire elle dépend uniquement de facteurs mécaniques comme la qualité de l'os, le design de l'implant ainsi que ses caractéristiques (diamètre, longueur).

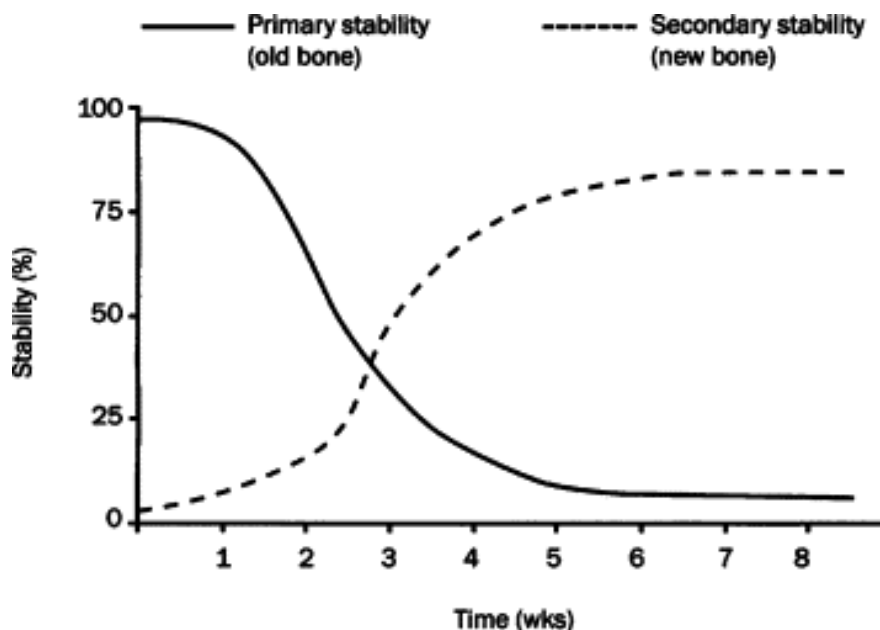


Fig.12. Stabilité primaire est obtenue grâce aux forces de friction créées entre l'os initial et l'implant pendant son insertion. La stabilité secondaire est conséquence de l'ostéointégration. Il s'agit essentiellement d'un phénomène biologique (S. Raghavendra, M.Wood, T.D. Taylor).

L'ostéointégration est la conséquence de l'apparition d'un os néoformé au contact des spires de l'implant et de l'adhésion des hémidesmosomes de cellules osseuses vivantes sur l'alliage de titane (43,44,45).

La pérennité de l'ostéointégration dépend ainsi de la vitalité de l'os et non uniquement de la surface de contact développée par l'implant (46,47).

I.3.3. Techniques chirurgicales

I.3.3.1. Chirurgie de phase I

La chirurgie implantaire va demander un examen clinique préalable approfondi auquel sera adjointe la prescription d'examen complémentaires (biologiques et ou radiologiques) ainsi qu'une prescription médicamenteuse pré et post opératoire.

Plusieurs étapes dans la pose d'un implant :

- L'anesthésie : anesthésie locale ou anesthésie générale sous le contrôle d'un anesthésiste et anesthésie locale.
- Abord du site chirurgical : avec ou sans élever le lambeau. Nous nous focaliserons sur la technique avec lambeau
 - Incision : *Cranin et coll* en 1998 a montré que la localisation et la forme de l'incision ont un effet sur la cicatrisation des tissus mous mais aussi de l'os sous-jacent (48). Différentes techniques en fonction du cas présent (édentement total, intercalaire, terminal).
 - Le décollement : de pleine épaisseur la plupart du temps, surtout en vestibulaire.
- Forage : Il s'agit d'une séquence qui dépend notamment de la densité osseuse

préalablement estimée :

- Un os de type I (dense, corticalisé, secteur mandibulaire) le forage sera surdimensionné.
- Un os de type II et III (cortical compact et os trabéculaire dense à l'intérieur) le forage sera standard.
- Un os de type IV (corticale fine, os spongieux de faible densité, postérieur maxillaire) le forage sera sous-dimensionné. En effet, Beer et al. (49) ont étudié l'influence du dernier forage sur le torque d'insertion de l'implant et ont remarqué un accroissement du torque en cas de sous forage améliorant ainsi la stabilité primaire.

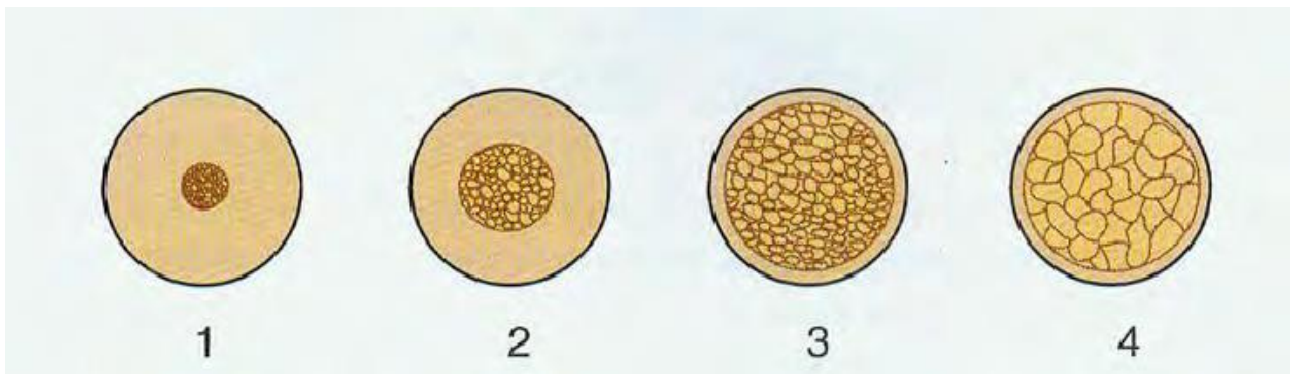


Fig.13. Classification osseuse selon Lekholm et Zarb (1985).

- Mise en place de l'implant : c'est à cette étape que les techniques chirurgicales pourront être choisies. En effet plusieurs situations existent :
 - ≤ 30 N/cm : une technique en « 2 temps chirurgical » sera obligatoire.
 - > 30 N/cm : une technique en « 1 temps chirurgical » est possible dans les secteurs postérieurs ou une « mise en charge/esthétique immédiate ».
- Sutures : la suture est une étape importante dans la séquence chirurgicale. Une désunion des berges entraîne une mauvaise cicatrisation (50). Plusieurs paramètres interviennent sur le choix du matériel et des techniques.

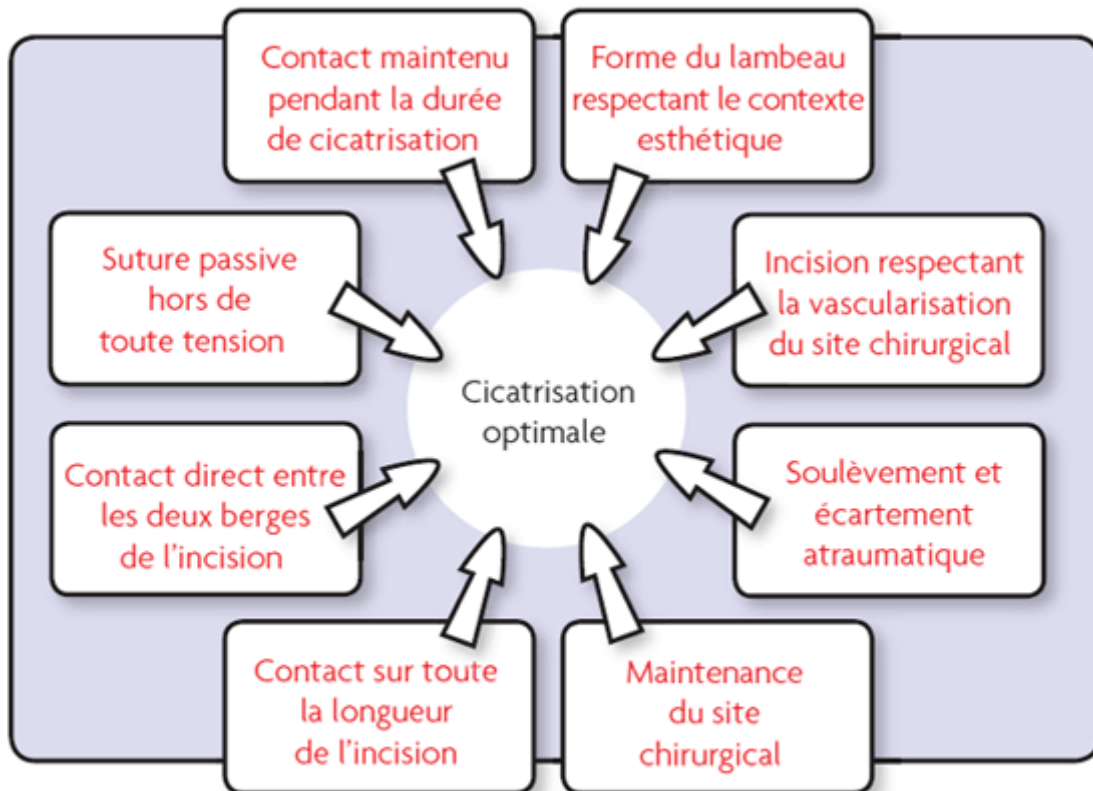


Fig.14. Paramètres d'une cicatrisation optimale. D'après Davarpanah et al (51).

Une cicatrisation de première intention est recherchée pour assurer une épithélisation rapide de l'incision ainsi que la reconstitution rapide des anastomoses microvasculaires. Une tractation du lambeau grâce à une incision en demie-épaisseur permet de libérer une quelconque tension.

I.3.3.2. Chirurgie d'activation de l'implant ou chirurgie de phase II.

La chirurgie d'activation consiste à dégager la tête de l'implant et à mettre en place *un composant transgingival*.

Ce pourra être un pilier de cicatrisation (le plus souvent), une prothèse provisoire, ou un pilier définitif. Cette chirurgie ne doit pas entamer le capital de tissus mous attachés. Elle participe à la gestion esthétique de certains cas.

Trois objectifs :

- Dégager les implants
- Vérifier l'ostéointégration
- Aménager les tissus pour obtenir une émergence esthétique de la future prothèse

Plusieurs techniques se démarquent :

- Techniques simples sans soulever de lambeau (emporte-pièce, incision semi-circulaire)
- Techniques plus complexes soulevant un lambeau pour permettre des aménagements tissulaires (greffe de tissu conjonctif, papilles, augmentation de gencive attachée)

La vérification de l'ostéointégration de l'implant en phase II se fait par l'utilisation de 4 tests :

1. Implant stable et immobile à la mobilisation avec une sonde
2. Son clair à la percussion (pas de son sourd sinon fibrointégration)
3. Pas de douleur à la percussion ainsi qu'au vissage et dévissage
4. Absence de radioclarité à proximité de l'implant

Dans le cas d'un échec d'ostéointégration à cette étape, l'implant est déposé. Le curetage des tissus inflammatoires s'effectue comme pour une extraction simple et un nouvel implant sera placé 6 à 8 semaines (52,53).

Le choix du pilier de cicatrisation dépend de la zone concernée (esthétique ou non) ainsi que de la technique employée (*platform switching* ou non).

I.3.4. Taux de survie

Il correspond aux implants assurant leur fonction *in situ*, support de prothèse.

Selon les critères de *Buser*:

- Absence de symptômes subjectifs persistants (douleurs, sensations de corps étrangers et/ou dysesthésies).
- Absence d'infection péri-implantaire récidivante avec suppuration.
- Absence de mobilité du pilier implantaire.
- Absence de radio transparence circulaire au voisinage de l'implant.

I.3.5. Taux de succès

Il définit la persistance de l'implant *in situ*.

Il répond à d'autres critères cliniques et radiologiques :

- Indice de plaque
- Indice gingival
- Stabilité des implants évalués par Periotest
- Profondeur des poches péri-implantaires (54,55,56)
- Clichés radiographiques standardisés pour quantifier la perte osseuse alvéolaire exacte (57,58)

I.3.6. Échec implantaire

Ce constat est relevé par une mobilité cliniquement décelable, douleur, sensibilité, péri-implantite active remettant en cause la préservation de l'implant sur l'arcade, radio-clarté péri-implantaire. Cette situation se divise en deux cas : précoce et tardif.

I.3.6.1. Échec précoce

On appelle un échec précoce un implant qui ne s'est jamais ostéointégré. Il est au mieux fibrointégré. Il n'est pas possible d'envisager une prothèse sur cet implant (52).

I.3.6.2. Échec tardif

L'implant est bien ostéointégré et une prothèse d'usage est mise en place. Il y a, à la suite de ces étapes, une perte progressive de l'ostéointégration.

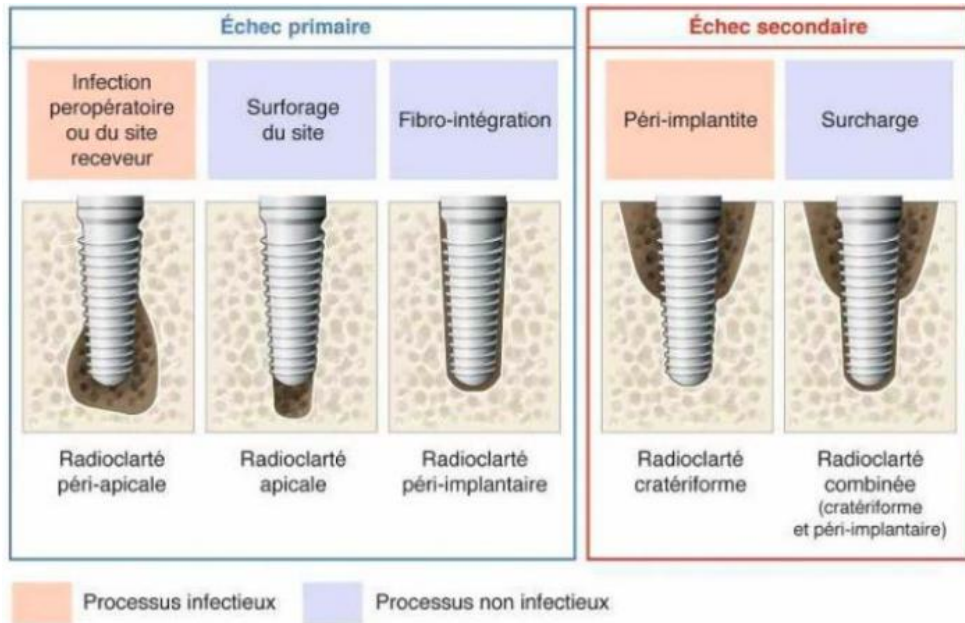


Fig.15. Echec primaire et secondaire, schémas explicatifs

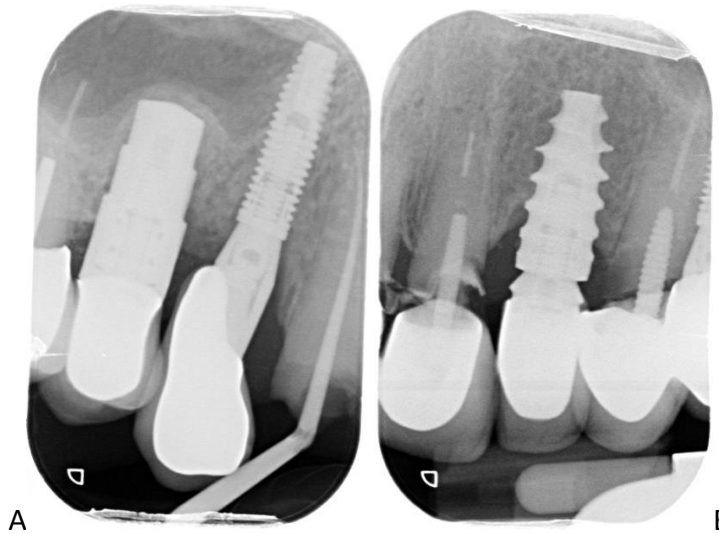


Fig.16. Radios rétro-alvéolaires montrant, en A, un implant en 15 ostéoimpacté avec un liseré radio clair, cet implant fut déposé par la suite. En B, un implant avec une cratérisation. *Source : Pierre MOHENG*

Partie II

II. Analyse de l'article concernant le taux de survie de 1788 implants In-Kone à 5 ans

Ce travail s'est appuyé essentiellement sur un article paru en 2019 dans la revue *Implant* : Étude rétrospective sur le taux de survie à 5 ans de 1788 implants.

(Référence exacte : Péñaranda G, Moheng P. Étude clinique rétrospective sur le taux de survie à 5 ans de 1 788 implants, *Implant* 2019:25)

II.1. Matériel

Il s'agit d'une analyse multivariée longitudinale monocentrique du taux de survie de 1 788 implants In-Kone posés par un praticien libéral entre 2010 et 2017 exerçant dans un hôpital privé, l'hôpital Ambroise Paré à Marseille. L'échantillon de population est composé de 459 patients traités avec un ou plusieurs implants.

L'analyse statistique a été réalisée par le laboratoire de biostatistiques Genovir à Marseille. Perdus de vue : tous les patients traités ont été contrôlés et inclus dans l'article.

II.2. Méthodes

Différentes variables ont été étudiées :

- ❖ Questionnaire médical universel (pièce jointe en fin de thèse)
- ❖ Caractéristiques de l'implant (N° dent remplacée)
- ❖ Protocole chirurgical (1 temps mise en esthétique/charge immédiate, 1 temps mise en charge différée, 2 temps chirurgicaux)
- ❖ Aménagement osseux (comblement sinusien/alvéolaire, ROG...)
- ❖ Type de prothèse mise en place (bridge partiel, complet transvissé, amovible complète sur implants...)

Critère de Jugement Principal : survie implantaire selon *Buser*.

Suivi post-opératoire (jusqu'à la pose de la prothèse) : réalisé par le chirurgien selon le protocole clinique et paraclinique proposé par *Buser et al.*

Suivi prothétique : réalisé par le praticien traitant en charge de la prothèse. Si anomalie, consultation avec le praticien implantologiste.

Analyse statistique : la base de données a permis dans un premier temps la mise en place d'une analyse univariée du taux de survie implantaire : il évalue la survie implantaire en fonction des différents paramètres :

Paramètres généraux :

| Données | Cohorte N = 1 788 |
|-----------------------------|----------------------|
| Âge [Moyenne (écart-type)] | 62,3 (10,3) |
| Sexe [N (%)] | |
| – Femmes | 1 098 (61 %) |
| – Hommes | 690 (39 %) |
| Tabac [N (%)] | 409 (23 %) |
| Diabète [N (%)] | 46 (3 %) |
| Biphosphonate [N (%)] | 34 (2 %) |
| Ménopause [N (%)] | 1 015 (57 %) |
| Traitement hormonal [N (%)] | 81 (5 %) |

Fig.17. Tableau présentant les paramètres généraux de l'échantillon

Paramètres locaux :

| Données | Cohorte N = 1 788 |
|----------------------------|----------------------|
| Densité osseuse [N (%)] | |
| – 1 | 16 (< 1 %) |
| – 2 à 3 | 1 714 (96 %) |
| – 4 | 58 (3 %) |
| Quadrant [N (%)] | |
| – Antérieur Maxillaire | 383 (22 %) |
| – Antérieur Mandibulaire | 129 (7 %) |
| – Postérieur Maxillaire | 715 (40 %) |
| – Postérieur Mandibulaire | 561 (31 %) |
| Type de maxillaire [N (%)] | |
| – Maxillaire | 1 101 (62 %) |
| – Mandibule | 687 (38 %) |
| Aménagement osseux [N (%)] | 780 (44 %) |

Fig.18. Tableau présentant les paramètres locaux de l'échantillon

Paramètres techniques :

| Données | Cohorte N = 1 788 |
|--------------------------------------------|----------------------|
| Longueur [N (%)] | |
| – ≤ 10 mm | 675 (38 %) |
| – > 10 mm | 1 113 (62 %) |
| Diamètre [N (%)] | |
| – 3,5 mm | 790 (44 %) |
| – 4 mm | 475 (27 %) |
| – 4,5 mm | 455 (25 %) |
| – 5,5 mm | 68 (4 %) |
| Protocole chirurgical [N (%)] | |
| – 1 temps MCI | 82 (5 %) |
| – 1 temps différé | 578 (32 %) |
| – 2 temps | 1 128 (63 %) |
| Type d'implantation [N (%)] | |
| – Site édenté | 1 421 (79 %) |
| – Post extractionnel | 367 (21 %) |
| Prothèse [N (%)] | |
| – Bridge partiel scellé | 71 (4 %) |
| – Complet fixe scellé | 374 (21 %) |
| – Complet fixe transvissé | 131 (7 %) |
| – Rétention complémentaire prothèse totale | 53 (3 %) |
| – Unitaire scellé | 535 (30 %) |
| – Unitaire transvissé | 624 (35 %) |

Fig.19. Tableau présentant les paramètres techniques de l'échantillon

Une analyse statistique multivariée a été réalisée dans un second temps ce qui a mené à un algorithme probabiliste implantaire incluant plusieurs paramètres.

II.3. Résultats

Ces paramètres ont été rassemblés dans un même tableau :

| Données | Cohorte N = 1 788 | Univariée | | P(χ^2) |
|-------------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------|
| | | Survie N = 1 732 (96,9 %) | Échec N = 56 (3,1 %) | |
| Âge [Moyenne (écart-type)] | 62,3 (10,3) | 62,3 (10,4) | 61,7 (6,6) | 0,2592 |
| Sexe [N (%)] | | | | 0,0015 |
| – Femmes | 1 098 (61 %) | 1 075 (62 %) | 23 (41 %) (2 %) | |
| – Hommes | 690 (39 %) | 657 (38 %) (95 %) | 33 (59 %) (5 %) | |
| Tabac [N (%)] | 409 (23 %) | 392 (23 %) (96 %) | 17 (30 %) (4 %) | 0,0156 |
| Diabète [N (%)] | 46 (3 %) | 45 (3 %) (98 %) | 1 (2 %) (2 %) | 0,7055 |
| Biphosphonate [N (%)] | 34 (2 %) | 34 (2 %) (100 %) | 0 | 0,2898 |
| Ménopause [N (%)] | 1 015 (57 %) | 992 (57 %) (98 %) | 23 (41 %) (2 %) | 0,0160 |
| Traitement hormonal [N (%)] | 81 (5 %) | 81 (5 %) (100 %) | 0 | 0,0977 |
| Densité osseuse [N (%)] | | | | 0,0083 |
| – 1 | 16 (< 1 %) | 11 (< 1 %) (69 %) | 5 (9 %) (31 %) | |
| – 2 à 3 | 1 714 (96 %) | 1 672 (97 %) | 42 (75 %) (2 %) | |
| – 4 | 58 (3 %) | 49 (3 %) (84 %) | 9 (16 %) (16 %) | |
| Quadrant [N (%)] | | | | 0,2931 |
| – Antérieur Maxillaire | 383 (22 %) | 123 (7 %) (95 %) | 6 (11 %) (5 %) | |
| – Antérieur Mandibulaire | 129 (7 %) | 375 (22 %) (98 %) | 8 (14 %) (2 %) | |
| – Postérieur Maxillaire | 715 (40 %) | 546 (32 %) (97 %) | 15 (27 %) (3 %) | |
| – Postérieur Mandibulaire | 561 (31 %) | 688 (40 %) (96 %) | 27 (48 %) (4 %) | |
| Type de Maxillaire [N (%)] | | | | 0,8853 |
| – Maxillaire | 1 101 (62 %) | 1 066 (62 %) | 35 (63 %) (3 %) | |
| – Mandibule | 687 (38 %) | 666 (38 %) (97 %) | 21 (38 %) (3 %) | |
| Longueur [N (%)] | | | | 0,6572 |
| – 6 mm | 51 (3 %) | 47 (3 %) (92 %) | 4 (7 %) (8 %) | |
| – 8,5 mm | 252 (14 %) | 247 (14 %) (98 %) | 5 (9 %) (2 %) | |
| – 10 mm | 372 (21 %) | 355 (21 %) (95 %) | 17 (30 %) (5 %) | |
| – 11,5 mm | 360 (20 %) | 351 (20 %) (98 %) | 9 (16 %) (2 %) | |
| – 13 mm | 483 (27 %) | 475 (27 %) (98 %) | 8 (14 %) (2 %) | |
| – 15 mm | 270 (15 %) | 257 (15 %) (95 %) | 13 (23 %) (5 %) | |
| *Longueur [N (%)] | | | | 0,1735 |
| – ≤ 10 mm | 675 (38 %) | 649 (37 %) (96 %) | 26 (46 %) (4 %) | |
| – > 10 mm | 1 113 (62 %) | 1 083 (63 %) (97 %) | 30 (54 %) (3 %) | |
| Diamètre [N (%)] | | | | 0,6027 |
| – 3,5 mm | 790 (44 %) | 765 (44 %) (97 %) | 25 (45 %) (3 %) | |
| – 4 mm | 475 (27 %) | 457 (26 %) (96 %) | 18 (32 %) (4 %) | |
| – 4,5 mm | 455 (25 %) | 444 (26 %) (98 %) | 11 (20 %) (2 %) | |
| – 5,5 mm | 68 (4 %) | 66 (4 %) (97 %) | 2 (4 %) (3 %) | |
| Protocole chirurgical [N (%)] | | | | 0,1810 |
| – 1 temps MCI | 82 (5 %) | 77 (4 %) (94 %) | 5 (9 %) (6 %) | |
| – 1 temps différé | 578 (32 %) | 564 (33 %) (98 %) | 14 (25 %) (2 %) | |
| – 2 temps | 1 128 (63 %) | 1 091 (63 %) (97 %) | 37 (66 %) (3 %) | |
| Type d'implantation [N (%)] | | | | 0,1308 |
| – Site édenté | 1 421 (79 %) | 1 372 (79 %) (97 %) | 49 (88 %) (3 %) | |
| – Post extractionnel | 367 (21 %) | 360 (21 %) (98 %) | 7 (12 %) (2 %) | |
| Aménagement osseux [N (%)] | 780 (44 %) | 748 (43 %) (96 %) | 32 (57 %) (4 %) | 0,0382 |
| Prothèse [N (%)] | | | | < 0,0001 |
| – Bridge partiel scellé | 71 (4 %) | 71 (4 %) (100 %) | 0 | |

| | | | | |
|--------------------------------------------|------------|-------------------|------------------|--|
| - Complet fixe scellé | 374 (21 %) | 366 (21 %) (98 %) | 8 (14 %) (2 %) | |
| - Complet fixe transvissé | 131 (7 %) | 116 (7 %) (89 %) | 15 (27 %) (11 %) | |
| - Rétention complémentaire prothèse totale | 53 (3 %) | 49 (3 %) (92 %) | 4 (7 %) (8 %) | |
| - Unitaire scellé | 535 (30 %) | 527 (30 %) (99 %) | 8 (14 %) (1 %) | |
| - Unitaire transvissé | 624 (35 %) | 603 (35 %) (97 %) | 21 (38 %) (3 %) | |

Fig.20. Analyse univariée de la survie sur 1788 implants

Tout $p < 0,05$ indique un effet significatif du paramètre sur la survie implantaire (en gras sur le fig.23).

Le sexe, le tabac, la ménopause, la densité osseuse, l'aménagement osseux ainsi que la prothèse sont des paramètres influençant le taux de survie. Les paramètres « ménopause » « type de prothèse » n'ont pas été retenue car facteur de biais (pour la ménopause) ou présentant trop de sous classes ne mettant pas de résultats pertinents en avant (type de prothèse).

| Modèle de régression (Survie N = 1 732 / Échec N = 56) | Odds ratio | Intervalle de confiance 95 % | β | P |
|--------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|---------|----------|
| Variable constante du modèle | - | - | 1,8842 | < 0,0001 |
| Sexe (Hommes vs Femmes) | 0,413 | [0,235-0,725] | -0,4420 | 0,0021 |
| Tabac | 0,464 | [0,247-0,871] | -0,4382 | 0,0170 |
| Densité osseuse (ref = 2,3) | | | | |
| - 1 | 0,062 | [0,019-0,198] | -0,2362 | 0,0029 |
| - 2 à 3 | - | - | - | < 0,0001 |
| - 4 | 0,155 | [0,068-0,355] | -0,3143 | 0,3514 |
| Protocole (ref = MCI) | | | | |
| - MCI | - | - | - | 0,0764 |
| - 1 tps différé | 3,794 | [1,194-12,058] | 0,5192 | 0,0454 |
| - 2 tps | 3,032 | [1,017-9,040] | 0,2950 | 0,2080 |
| Type d'implantation (site édenté) | 0,492 | [0,204-1,183] | -0,3550 | 0,1129 |
| Aménagement osseux (non) | 0,523 | [0,285-0,961] | -0,3238 | 0,0368 |

Fig.21. Analyse multivariée du taux de survie implantaire

Le résultat de l'analyse multivariée de la survie des implants sur les paramètres précédemment indiqués permet de calculer l'*odds ratio* qui permet de définir une chance de survie de l'implant.

Prenons l'exemple du facteur « tabac ». Un odds ratio est calculé à 0,464 pour le statut fumeur (i.e. odds ratio non-fumeur : $1/0,464 = 2,16$), avec effet significatif ($p = 0,017$). Ceci signifie qu'un implant posé chez un non-fumeur aura une chance de survie 2,16 fois supérieure par rapport à un implant posé sur un terrain tabagique.

Selon les caractéristiques du patient et les conditions protocolaires, la probabilité de survie est excellente (99,58 %).

Le taux de survie (également appelé probabilité de survie) en fonction du temps est donné par la courbe de survie de *Kaplan-Meier* (59).

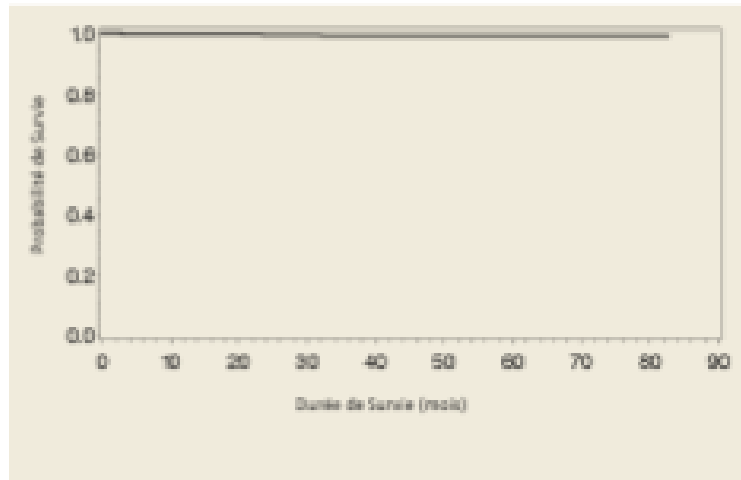


Fig.22. Courbe de survie de Kaplan-Meier

Au temps 0, la survie est de 100%. Puis la courbe est actualisée en fonction du temps de survie de chaque échec et de chaque survie enregistrée. Dans le cas d'une survie, on dit que le temps est censuré à droite, car au moment où a été réalisée la saisie des informations, l'implant était en survie, mais il peut avoir été en échec depuis, ou bien toujours être en survie.

Seuls les échecs pour lesquels il y a eu ostéointégration de l'implant ont été intégrés dans la suite de l'analyse. Après contrôle, 13 échecs ont ainsi été confirmés. Les 43 échecs précoces (cf. définitions) (2,4%) n'ont pas été inclus dans l'analyse.

Par conséquent, l'analyse de survie totalise 1 745 implants (1 788 – 43 échecs précoces = 1 745 soit 1 732 implants en survie + 13 échecs tardifs) Ainsi, nous relevons un taux de survie à 1 an de 99,54 %, pour atteindre 99,10% à 5 ans. Après la 4^e année, le taux de survie est stable. Ces résultats indiquent que le risque d'échec est de 0,46 % la 1^{re} année, puis 0,14 % la 2^e année (99,54 % – 99,40 % = 0,14 %), 0,17% la 3^e année (99,40% – 9,23% = 0,17%), 0,13% la 4^e année, et 0% la 5^e année.

| Temps | Taux de survie | Échecs sur la période |
|-------|----------------|-----------------------|
| 1 an | 99,54 % | 8 |
| 2 ans | 99,40 % | 10 (8 + 2) |
| 3 ans | 99,23 % | 12 (10 + 2) |
| 4 ans | 99,10 % | 13 (12 + 1) |
| 5 ans | 99,10 % | 13 (13 + 0) |

Fig.23. Taux de survie de l'implant de 1 à 5 ans déterminé par la méthode de Kaplan-Meier

II.4. Discussion

L'objectif principal de ce travail était de connaître le taux de survie implantaire du système Global D In Kone SA².

Comme nous l'avons vu dans la figure 26, il est à 1 an de 99,54 % ; lorsque le recul est supérieur à 5 ans, ce taux de survie est de 99,10 %

Ici c'est bien le taux de survie et non le taux de succès qui est analysé, contrairement à d'autres études, et la cohorte de patients étudiés peut être considérée comme non

favorable car elle regroupe plusieurs catégories de patients avec des facteurs défavorables comme « fumeur » ou « aménagement osseux », « diabète » ou encore « ménopause ». Ainsi la sélection des patients s'est faite avec les contre-indications médicales absolues et relatives à la pose implantaire reconnue par la communauté scientifique.

Il n'y a eu aucune pré-sélection concernant l'âge des patients (20 à 94 ans) et aucune pré-sélection concernant les volumes et la qualité de l'os alvéolaire disponible.

Ainsi, les cas référés étaient souvent complexes d'un point de vue chirurgical avec des aménagements osseux et/ou des parties molles pour 780 implants, soit 44 % de l'échantillon. Dans cette étude, le taux de survie des implants posés sur des sites osseux aménagés s'élève à 96% soit 74 implants fonctionnels au niveau des crêtes alvéolaires régénérées.

La présente étude a été réalisée dans une seule clinique par un praticien expérimenté ayant une activité exclusive de chirurgie implantaire et pré-implantaire.

Les 1 788 implants faisant l'objet du suivi ont été posés sur une période de 5 ans. Le fait qu'il n'y ait qu'un seul opérateur renforce la puissance de l'étude : la reproductibilité du geste et la gestion technique identique pour chaque implant posé élimine un biais retrouvé dans certaines études s'appuyant sur plusieurs opérateurs.

Partie III

III. Perspective et conclusion

Les résultats obtenus dans cette étude ainsi que ceux retrouvés dans différents travaux sur la pérennité implantaire confirment que la pose d'un implant, son cheminement du début (planification) à la fin (prothèse définitive) est un processus éprouvé.

Avec un taux de survie supérieur à 99% à 1 an et à 5 ans, il semble difficile de l'améliorer davantage.

III.1. Analyse critique de l'étude

Étude menée par la société Global-D sur la pérennité de ses implants In-Kone posés par un praticien le *Dr Patrick Moheng*.

Le *Docteur Moheng* est un praticien expérimenté ayant posé des milliers d'implants de marques différentes depuis plus de 20 ans. Le cabinet dans lequel ont été posés ces implants In-Kone Sa² est un service de l'ancien hôpital Ambroise-Paré. Les locaux sont dédiés à l'usage exclusif de la chirurgie implantaire :

- Accueil spacieux avec salle d'attente
- Cabinet avec bureau séparé permettant les consultations et l'explication au bureau
- Salle de stérilisation et de stockage de matériel
- Salle de préparation des patients avant la chirurgie
- Salle de bloc spacieuse avec tous les équipements nécessaires au bon déroulement de l'opération (laser diode, bloc « propre »)
- Personnel qualifié (assistante de bloc et secrétaire)

L'étude porte donc sur près de 1800 implants posés par un praticien expérimenté dont la gestuelle et les connaissances sur les « implants » en général (anatomie, concept, historique...) ne laissent que peu de place à l'erreur ou à l'approximation.

La question qui peut se poser est la suivante : est-ce que ce taux de survie serait-il aussi important si l'étude avait été faite par un omnipraticien avec une expérience et un recul clinique moindre, ainsi que des conditions d'exercice moins optimales ? la question est légitime tant la pose d'un implant est chirurgical-dépendante.

Malgré « la protocolisation » de quasiment toutes les étapes dans la pose d'un implant, le facteur humain reste encore bien présent. Et il est même double : le praticien (et son équipe) et le patient.

Il existe un biais sur cette étude qui est difficilement contrôlable : la pose de l'implant est assurée par le même praticien mais la pose des couronnes et piliers est, elle, inhérente au praticien « correspondant ». L'occlusion bonne ou mauvaise, le pilier adapté ou non ainsi que tous les facteurs qui viennent influencer sur la survie de l'implant (hygiène, maintenance) peuvent ne pas être correctement effectués.

III.2. Perspective sur la pérennité implantaire

Un pourcentage de 99% de survie des implants à 5 ans, différents correspondants, un facteur praticien et patient encore insolubles... Comment pourrait-on améliorer la pérennité d'un implant dans le futur ?

III.2.1. Mise en condition pré-opératoire

Ostéotenseurs : technique de corticotomie alvéolaire (60)

Les Ostéo-tenseurs® ont été d'abord cliniquement mis au point par les chirurgiens. Il s'agit donc au départ d'une approche empirique. L'instrument de base pour déclencher un processus ostéogénique ciblé est l'Ostéotenseur® matriciel (Victory, Nice, France). Il fait l'objet d'un brevet mondial.

Cet outil a été calibré d'après le diamètre et le profil des ostéons. Il est en acier chirurgical spéculaire recouvert de carbone adamantin (diamond-like-carbon, DLC). Il s'utilise en versions manuelles ou rotatives sur contre-angle bague verte (1 :1). Il existe également une gamme d'Ostéopulseurs®. Ces derniers outils ajoutent une onde de choc ciblée à la simple distraction matricielle des Ostéotenseurs® manuels et rotatifs.



Fig.24. Ostéotenseur® Matriciel manuel, sonde trans-pariétale recouverte de DLC.

Le passage de l'Ostéotenseur® au travers le tissu osseux va entraîner une modification instantanée des tensions matricielles et provoquer une cascade d'évènements biologiques aboutissant à une régénération ostéogénique avec gain, grâce à la distraction, puis à la création d'un cal osseux cicatriciel au bout de 45 jours. Il s'agit d'un processus sélectif ayant fait l'objet d'une analyse clinique et radiologique fine. Le nombre, la morphologie, et les sites d'impact ont une importance capitale.

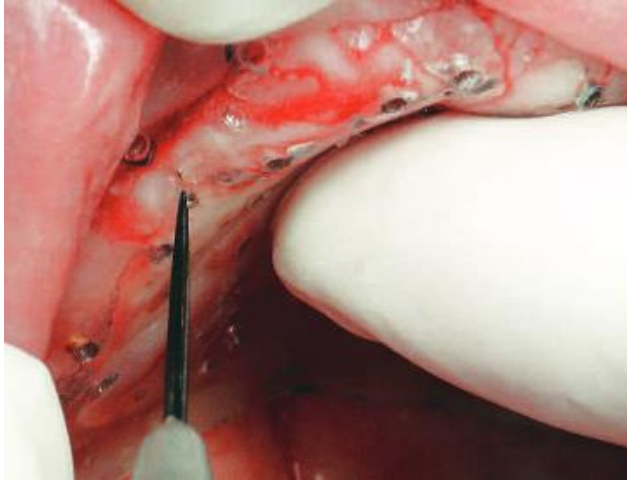


Fig.25. T = 0 passage de l'Ostéotenseur® manuel dans toutes les perforations. Os de type IV détecté sur toute la surface ostéotensée.

Cette ostéotension matricielle microchirurgicale pratiquée par voie transpariétale permet d'initier et de restaurer :

- Une ostéogénèse naturelle sur le site implantaire
- Les fonctions biomécaniques de l'os requises pour une implantologie pérenne. L'onde de choc est minime, le trajet est uni directionnellement préétabli. L'ensemble de l'opération est transgingival sous simple anesthésie locale. La réparation observée est superposable à celle qui suit une distraction osseuse.

P.R.F (platelet-rich-fibrin) (61)

Les techniques de préservations et de reconstructions sont nombreuses et se sont considérablement développées au cours des dernières années.

Les concentrés plaquettaire sont des dérivés sanguins autologues obtenus par centrifugation de sang total. Différentes générations se sont succédées : du *cPRP* au PRF du Dr Choukroun en 2001 (62), l'IPRF, le A-PRF et la dernière génération le A-PRF+. Ils diffèrent de par leur protocole d'obtention de ce concentré plaquettaire.

Le protocole d'obtention du PRF est simple et se déroule en deux étapes. La première consiste à un prélèvement sanguin qui est effectué sur le patient. La seconde, qui est réalisée directement après le prélèvement, est la centrifugation. Celle-ci s'effectue sans aucun traitement. Elle ne nécessite ni anticoagulant, ni thrombine bovine (ou autre agent gélifiant).

Il s'agit seulement de sang qui est centrifugé, sans aucun ajout (d'additif type anticoagulant), ce qui lui permet d'esquiver toutes les restrictions des lois françaises liées à la réimplantation de ce qui pourrait être considérée comme un dérivé de produit sanguin (62).

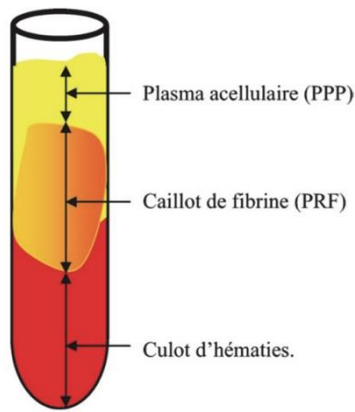


Fig.28. Composition du tube après centrifugation (63)
D'après Dohan S, and coll.

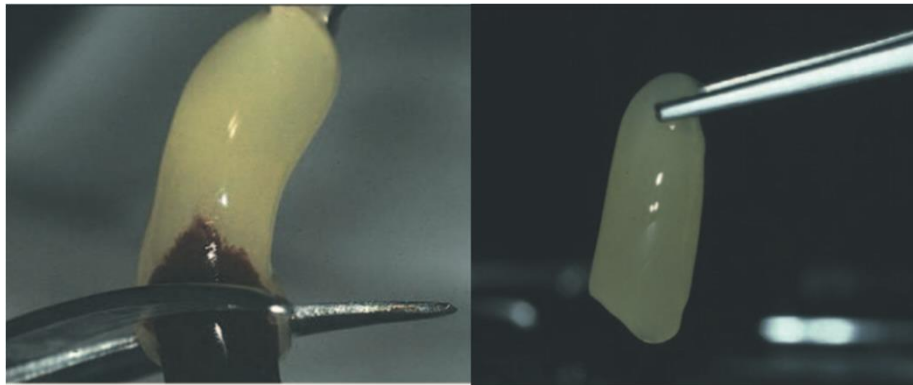


Fig.29. PRF après élimination des hématies adhérentes (63)
D'après Dohan et coll.

Indications préopératoires :

- Maintien du volume osseux après extraction dentaire
- Sinus lift
- Greffe d'apposition

La chirurgie guidée lors de la pose des implants

C'est la seconde indication de l'IAO. Le chirurgien a la possibilité de réaliser la pose guidée des implants dans les positions de son choix à l'aide d'un guide chirurgical. On comprend l'apport de la chirurgie guidée dans les interventions avec une multiplicité de sites : reconstruction bi maxillaire, implants angulés, extraction/implantation.

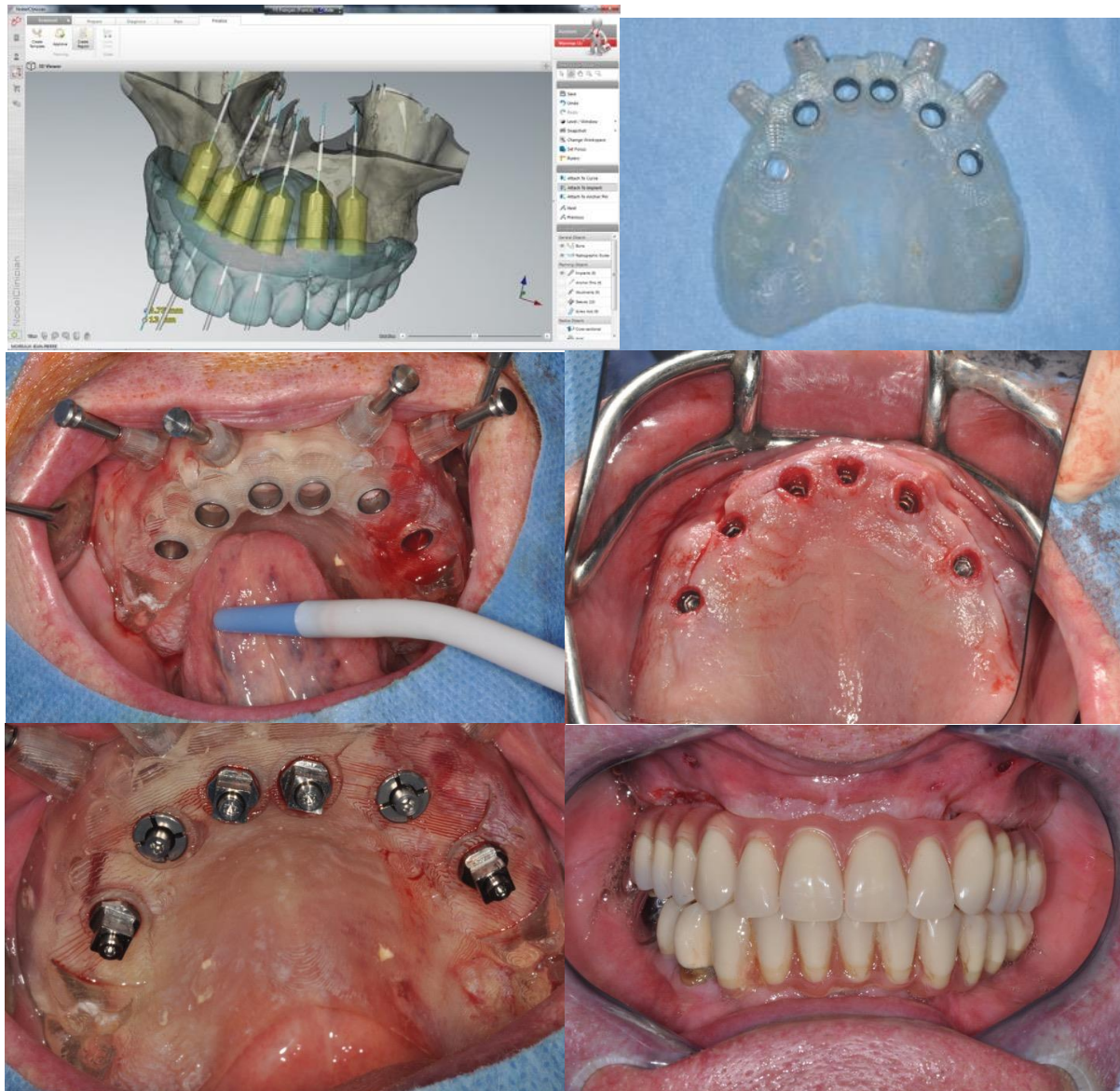


Fig.30. La planification permet de créer un guide stéréolithographique qui va être utilisé lors de la chirurgie pour poser les implants précisément dans la position planifiée auparavant.

Source : Dr Patrick TAVITIAN

- La préparation d'une prothèse unitaire, partielle ou totale avant même que la chirurgie n'ait eu lieu

Au lieu de préparer la prothèse implanto-portée après la pose des implants, l'IAO autorise la fabrication d'une prothèse temporaire avant la pose des implants. Cela n'est possible que si l'insertion chirurgicale des implants est suffisamment précise et que le transfert des informations ayant trait à la chirurgie est suffisamment fidèle pour la reporter à la séquence prothétique.

III.2.2. Adjuvants per-opératoire

Comment améliorer la pérennité durant l'opération ?

Nous avons vu précédemment que les traumatismes de l'os (les foyers infectieux dentaires lors d'extraction/implantation, l'extraction en elle-même) sont des facteurs influençant le succès implantaire.

Les lasers

Les lasers médicaux utilisés en chirurgie dentaire ont des formes et des volumes variés qui proviennent essentiellement de leur conception.

Le rayonnement laser est une amplification de lumière obtenue par émission stimulée de radiations grâce aux atomes d'un corps solide ou gazeux qui est activé par une source d'énergie extérieure.

Ce matériau laser est placé entre deux miroirs qui vont amplifier la lumière émise et ne laisser sortir qu'un faisceau unidirectionnel et intense. Ce faisceau peut être transporté par une fibre optique pour être dirigé sur les tissus de la cavité buccale.

Les principaux effets des différents rayonnements laser sur les tissus de la bouche et des dents :

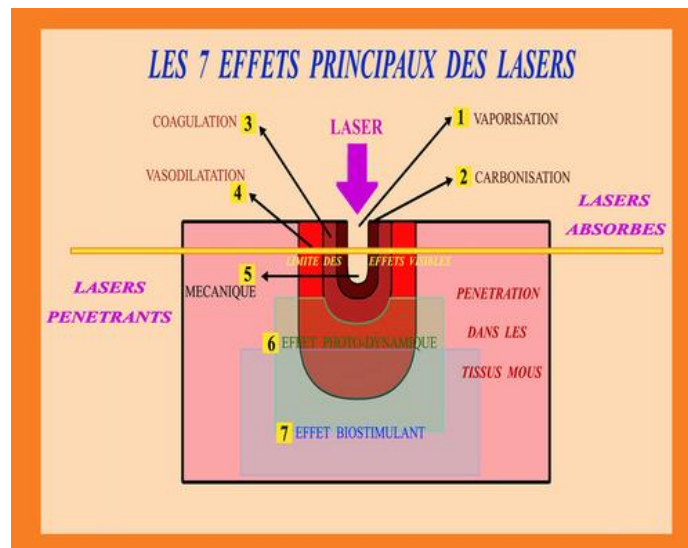


Fig.31. Schéma explicatif des effets des lasers sur les tissus mous

En fonction de son absorption dans les différents tissus, chaque laser a donc des applications privilégiées qui seront plutôt dirigées vers les effets ablatifs pour les lasers absorbés et plutôt vers les effets photo dynamiques et biostimulants pour les lasers pénétrants.

En implantologie comme dans le traitement des parodontites, le laser est utilisé pour ses effets bactéricides en association avec de l'eau oxygénée.

L'instrumentation piézoélectrique

La piézoélectricité inverse est couramment utilisée dans les détartreurs ultrasonores en art dentaire.

La chirurgie piézoélectrique est une alternative aux techniques classiques de chirurgie parodontale et osseuse.

L'utilisation d'un bistouri ultrasonore a été décrite pour la première fois en 1981 par *Horton et al* (64) et fut perfectionnée par *Vercellotti* (65).

Le résultat est la réalisation d'une découpe osseuse et ou parodontale de très grande précision et surtout atraumatique comparée à l'instrumentation classique (67).

La machine est composée d'un générateur couplé à une pompe qui constitue le socle. La pièce à main piézoélectrique ressemble aux détartreurs ultrasonores communément utilisées mais elle est plus volumineuse et plus puissante. Elle permet de développer une fréquence fonctionnelle de 25 à 29 kHz modulée en fonction du type de chirurgie et, couplée avec des inserts de formes et de dureté adaptée, permet donc de créer un effet de coupe.

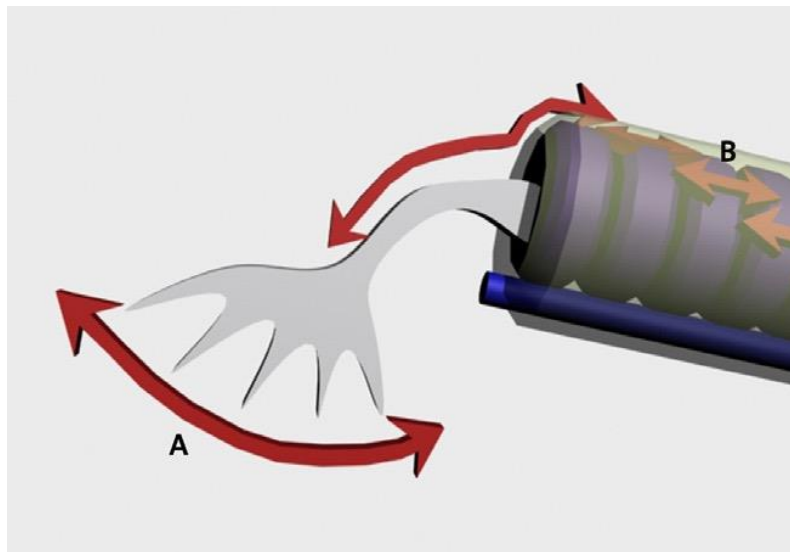


Fig. 25. La vibration de l'insert induit un effet de coupe par microabrasion, (A) ces micromouvements sont produits en fixant l'insert dans le prolongement de pastilles de céramiques piézoélectriques empilées dans le manche et vibrant à moyenne fréquence (B).

Cette combinaison de fréquence permet une double oscillation horizontale et verticale qui ne seront actives quasiment que sur les tissus minéralisés. Il y a d'autres intérêts liés aux ultrasons (66,67) :

- Cavitation du jet d'eau qui permet d'obtenir un brouillard de petites bulles qui décapent les surfaces exposées et limitent le saignement
- Propriétés de clivage des interfaces solides traversées par les ultrasons facilitent la rupture entre des tissus de densité différente → avulsion de dents ankylosées ou clivage d'un greffon osseux corticalisé facilités
- Différents types d'inserts aux indications multiples

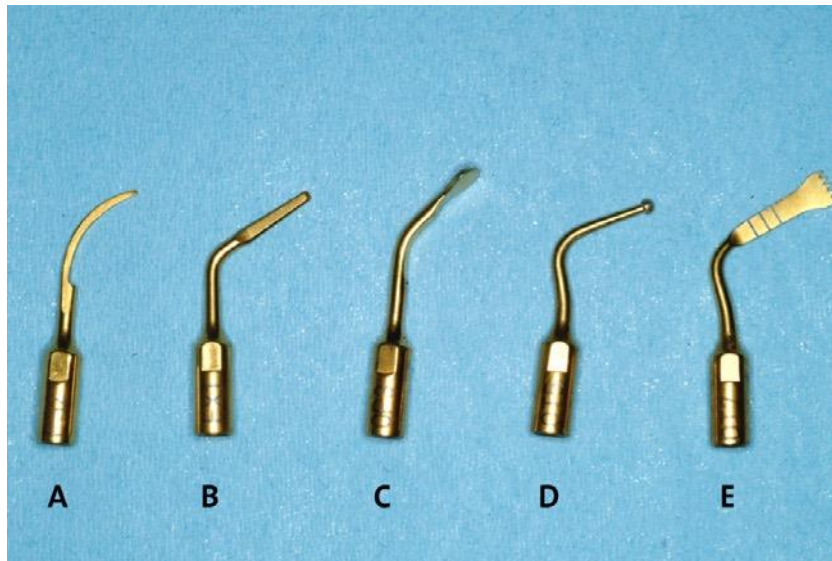


Fig.26. Quelques exemples d'inserts le plus souvent utilisés en parodontie et petite chirurgie intraorale : (A) surfaçage conventionnel, (B) avulsions, (C) curetage de loges kystiques, (D) ostéotomie de faible épaisseur, (E) ostéotomie étendue de tissus durs et épais

La réalisation d'avulsions atraumatiques est particulièrement recherchée lorsqu'un implant doit être positionné par la suite. La préservation des parois osseuses alvéolaires est un impératif mais qui n'est pas toujours facile à obtenir.

Il y a d'autres volets de cette technologie intéressant la chirurgie implantaire :

- L'expansion de crête osseuse
- La dépose d'implants fracturés ostéo-intégrés

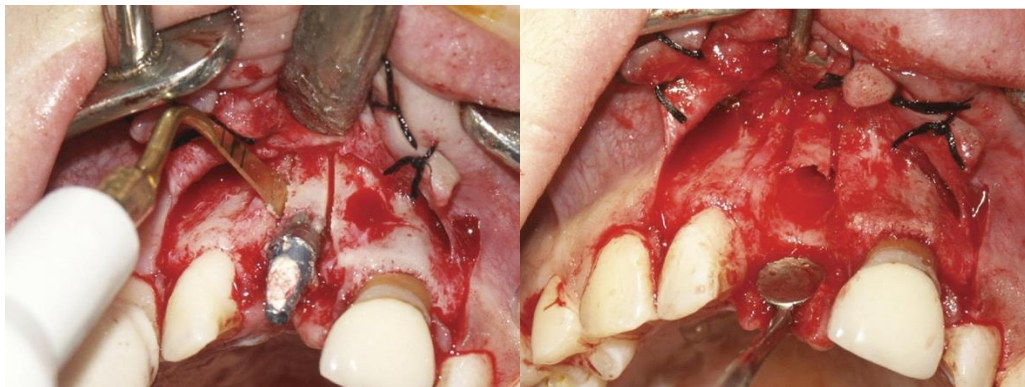


Fig.27. Utilisation du piezotome pour déposer un implant osséointégré en zone ectopique, deux tranchées ont été créées pour donner une certaine flexibilité à l'os
Leclercq, Zenati, and Dohan. Ultrasonic Bone Cut. J Oral Maxillofac Surg 2008 (68)

- Volet latéral sinusien
- Prélèvement d'os autogène intrabuccal

P.R.F (platelet-rich-fibrin)

Il existe plusieurs indications à l'utilisation de cette membrane en per-opératoire :

- Extraction-implantation immédiate
- Gestion des tissus mous avant la phase implantaire

III.2.3. Post-opératoire

L'implantologie fait aujourd'hui partie intégrante de notre arsenal thérapeutique et s'est imposée comme une alternative fiable aux prothèses amovibles et aux prothèses fixes dento-portées.

Cependant le recul que nous avons aujourd'hui laisse apparaître un certain nombre de complications péri-implantaires, au premier rang desquelles la mucosite et la péri-implantite. Leur prévalence actuelle en fait un des nouveaux enjeux de la parodontologie, ou du moins une complication que le praticien ne peut plus se permettre d'ignorer.

Ces complications inflammatoires d'origine infectieuse surviennent après obtention de l'ostéo-intégration et peuvent affecter les tissus péri-implantaires.

Maintenance (69)

Le chirurgien-dentiste doit être en mesure d'assurer la prévention, le suivi et le traitement de ces pathologies, ainsi que la maintenance des éléments prothétiques supra-implantaires, qu'ils soient fixes ou amovibles.

La vascularisation de l'os péri-implantaire étant inférieure à celle autour d'une dent, la préservation de l'espace biologique devra être au cœur de la maintenance faite par le patient et le chirurgien-dentiste.

Par analogie avec les maladies parodontales, les maladies péri-implantaires ont alors été décomposées en deux grandes catégories :

- Les mucosites péri-implantaires sont des processus inflammatoires réversibles affectant uniquement les tissus mous autour d'un implant en fonction (*Albrektsson et Isidor, 1994*). Cette définition a été modifiée en 2008 lors du sixième European Workshop on Periodontology (*Lindhe et Meyle, 2008*), où il est maintenant précisé que la mucosite péri-implantaire est une inflammation réversible de la muqueuse péri-implantaire sans perte osseuse associée.
 - Étiopathogénie : bactérienne. Le mécanisme de formation du biofilm bactérien sur les surfaces implantaires ne diffère pas de celui qui se produit sur une dent naturelle (*Lang et coll., 2011a*). La composition bactériologique de ce biofilm est sensiblement identique à celle retrouvée dans les maladies parodontales (*Lang et coll., 2011b*), la flore microbienne des sillons de la muqueuse péri-implantaire est très proche de celle des sillons gingivo-dentaires.
 - Diagnostic : Tout comme la gingivite dans le stade initial des maladies parodontales, la mucosite péri-implantaire présente des signes discrets qui sont rarement perçus par le patient. Le diagnostic repose principalement sur l'examen clinique du patient : la muqueuse péri-implantaire est érythémateuse, voire hyperplasique, l'indice de plaque est important, on note

un saignement au sondage, on ne retrouve pas de suppuration, le sondage donne des valeurs inférieures ou égales à 3mm ou égales aux valeurs préopératoires prises lors de la mise en charge par exemple, l'examen radiologique ne révèle pas de perte osseuse.

- Traitement : MHBD, nettoyage professionnel par débridement mécanique avec des instruments en titane ou plastique, utilisation d'antiseptique, polissage puis un suivi sera réalisé à 1 et 6 mois.

- Les péri-implantites peuvent se définir comme une maladie infectieuse à caractère inflammatoire affectant l'ensemble des tissus entourant l'implant en fonction et aboutissant à une destruction irréversible de l'os de soutien, pouvant être à l'origine de la perte secondaire de l'implant (*Lindhe et Meyle, 2008*). Cette destruction osseuse peut se faire, sans aucun signe de mobilité implantaire, jusqu'à la perte totale de l'os autour de l'implant (*Mombelli, 2002*).
 - Etiopathogénie : bactérienne. Dans une revue systématique de la littérature réalisée en 1998, (*Mombelli et Lang, 1998*) exposent cinq arguments en faveur de l'étiologie bactérienne des affections péri-implantaires : - chez l'Homme, le dépôt de plaque bactérienne autour d'un implant peut induire une mucosite péri-implantaire - les tissus péri-implantaires sains et ceux atteints de péri-implantite présentent une flore bactérienne différente du point de vue quantitatif et qualitatif - la mise en place d'une ligature retenant la plaque autour d'un implant entraîne des changements de composition de la flore bactérienne et l'apparition d'une mucosite ou d'une péri-implantite - une thérapeutique antimicrobienne améliore l'état clinique d'un patient atteint de péri-implantite - le niveau d'hygiène orale influence le succès à long terme de la thérapeutique implantaire.
 - Diagnostic : En présence d'une péri-implantite, l'examen clinique révèle : Une inflammation des tissus mous péri-implantaires supra-crestaux, un indice de plaque élevé, un saignement au sondage, une suppuration éventuelle, une mobilité éventuelle de l'implant dans les stades avancés de la maladie (la destruction osseuse progresse longtemps sans mobilité, la mobilité indique une perte complète d'ostéointégration).

La douleur n'est pas un signe distinctif

La radiographie mettra en évidence des pertes osseuses péri-implantaires, le sondage présentera des valeurs supérieures à celles des tissus péri-implantaires sains ou seulement atteints de mucosite.

- Traitement : Dans la plupart des cas il nécessitera une thérapeutique chirurgicale mais débutera comme pour la mucosite avec une diminution de la masse bactérienne en diminuant l'indice de plaque.

Le CIST : Cumulative Interceptive Supportive Therapy. Il s'agit d'un arbre décisionnel mis au point par *Lang et coll en 2004*, il est fondé sur l'observation de critères diagnostiques issus de l'examen clinique et radiologique. C'est un protocole comportant quatre stratégies successives : débridement mécanique, traitement antiseptique, traitement antibiotique et traitement chirurgical. Chaque stratégie peut venir se cumuler avec la précédente. L'objectif de cette méthode est de détecter et d'arrêter le développement d'une lésion péri-implantaire le plus précocement possible.

- ❖ Protocole A : MHBD + débridement mécanique (téflon, matériau composite/carbone) + polissage → **PP ≤ 3 mm**
- ❖ Protocole B : traitement antiseptique (chlorexidine 0,1 à 0,2% 2 fois par jour pendant 3 à 4 semaines → **PP entre 4 et 5 mm**
- ❖ Protocole C : traitement antibiotique par voie locale (fibres de tétracycline ou microsphères de minocycline) ou systémique (Métronidazole 3 x 250mg pendant 1 semaine ou amoxicilline + acide clavulanique ou amoxicilline + métronidazole 375mg 3 x par jour) visant à réduire les bactéries à Gram négatif). Durée 7 à 10 j → **PP > 5mm et perte osseuse ≤ 2 mm**
- ❖ Protocole D : traitement chirurgical comportant 2 grandes phases : correctrice et réparatrice.

| Phase correctrice | Phase réparatrice |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Elle consiste à accéder à la surface implantaire contaminée en décollant un lambeau muco-périosté, cette chirurgie correctrice a pour objectif de permettre une décontamination plus efficace de la surface implantaire, et de réduire la profondeur de la poche péri-implantaire, afin de rétablir une situation compatible avec la santé péri-implantaire, et de faciliter les manœuvres de maintenance.</p> <p>Le repositionnement apical du lambeau est contre indiqué dans les secteurs esthétiques car il expose la surface implantaire, en revanche dans les secteurs postérieurs, il est indiqué lorsque la perte osseuse est horizontale et qu'une réparation osseuse n'est pas envisageable.</p> | <p>Une fois que l'infection est contrôlée, il est possible de mettre en œuvre des techniques chirurgicales de réparation osseuse des lésions péri-implantaires.</p> <p>Ces techniques dérivent des techniques utilisées en parodontologie et ont été modifiées pour tenir compte des spécificités des tissus péri-implantaires.</p> <p>Ce sont la morphologie du défaut osseux et le nombre de murs résiduels qui vont déterminer la technique chirurgicale et les possibilités de réparation osseuse</p> |

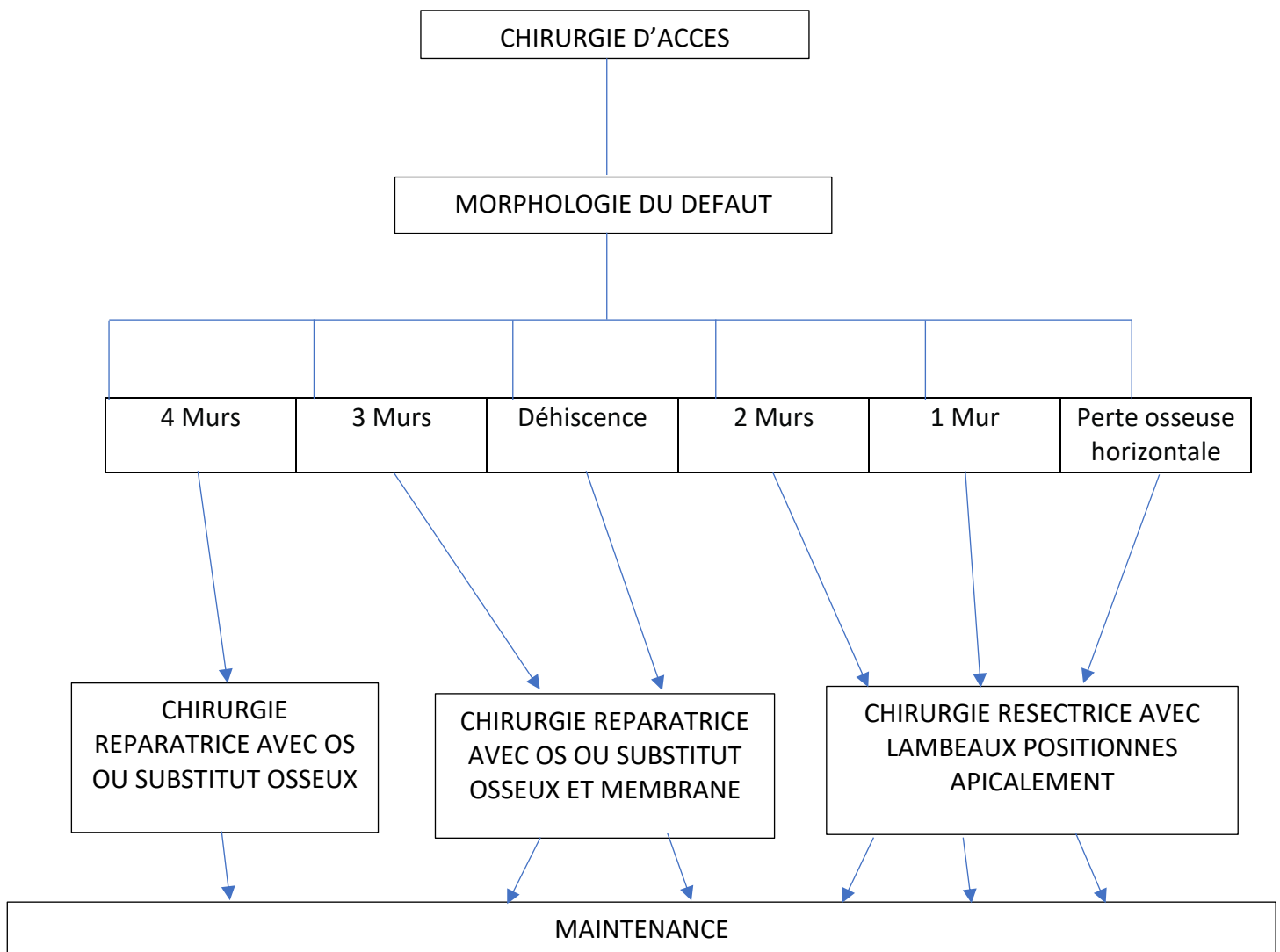


Figure 30 : Arbre décisionnel schématisant le mode de traitement chirurgical à adopter en fonction de la morphologie du défaut osseux péri-implantaire

(Source : Renvert S, Giovannoli J-L. Peri-implantites. Quintessence Publishing Company; 2012)

(70)

Ces 2 maladies péri-implantaires sont dues à une accumulation de facteurs de risque.

Il existe ceux liés :

Au patient : comme vus précédemment

- Hygiène bucco-dentaire
- Consommation de tabagique
- Consommation éthylique
- Antécédents de maladie parodontale
- Diabète (équilibré et non-équilibré)
- Affections du turn-over osseux
- Pathologies cardio-vasculaires
- Prédispositions génétiques ?

A l'implant :

- Forme
- État de surface

- Type de connexion prothétique

A la prothèse :

- Forme des restaurations prothétiques et accessibilité à l'hygiène

Quel que soit le type de restauration prothétique implanto-portée (fixe unitaire, plurale avec ou sans barre transvissée, amovible partielle, ou amovible complète), il est indispensable que la conception prothétique permette au patient de maintenir une hygiène parfaite autour de chacun de ses implants. Espérer maintenir dans le temps une santé péri-implantaire est impossible si l'accessibilité à l'hygiène n'est pas prise en compte dans la conception prothétique. Si le patient ne peut pas nettoyer autour de ses implants, une infection péri-implantaire surviendra à un moment ou à un autre.

L'accessibilité dépend principalement de la morphologie de la suprastructure prothétique, le problème se pose surtout pour les solutions fixes puisque dans le cas de prothèses amovibles à complément de rétention implantaire l'hygiène est grandement facilitée par le retrait de la prothèse.



Fig.28. Implant

Source : Pierre MOHENG

Pour les prothèses fixes, unitaires ou plurales, scellées ou transvissées, c'est la morphologie des dents prothétiques qui doit ménager des embrasures suffisantes pour permettre le passage de brossettes interdentaires, les restaurations prothétiques doivent aussi présenter des formes de contour adéquates et éviter tous types de sur-contour, comme en prothèse conjointe conventionnelle.

Dans les cas de bridges implanto-portés, le passage des accessoires d'hygiène interdentaire doit être possible autour de chaque implant. Une fausse gencive en céramique est parfois employée pour des raisons esthétiques mais elle peut rendre impossible le nettoyage entre les implants.

Pour les prothèses fixes sur barre transvissée dites « overdentures », de type All on 4 ou All on 6, la conception prothétique doit permettre au patient de nettoyer sous la prothèse et entre chacun des implants, ce qui implique de pouvoir passer des brossettes et un fil dentaire adapté au nettoyage des prothèses sur implant de type Access Floss vendu par la société GUM®.

L'espace entre la muqueuse et la barre usinée doit donc être suffisant. Le chirurgien-dentiste réalisant la prothèse sur implants doit être vigilant sur ces points, et communiquer ses

exigences à son prothésiste car la construction prothétique aura un effet non négligeable sur le pronostic global du traitement implantaire (*Serino et Ström, 2009*)

- Présence d'un corps étranger sous-muqueux
Ciment de scellement, comblement osseux (71).

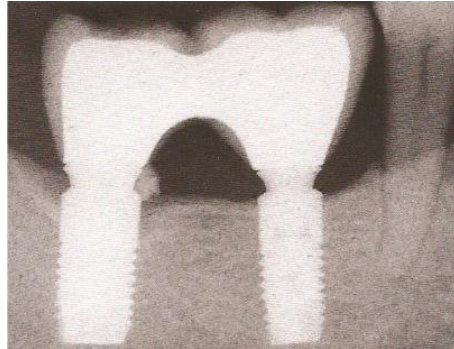


Fig.29. Radiographie R.A montrant un corps étranger autour du col de l'implant

Source : *WILSON JR, Thomas G. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study*

Au site implantaire :

- Présence ou non de muqueuse kératinisée
- Qualité osseuse
- Positionnement des implants
- Infections endodontiques à proximité

Alors comment diminuer ces risques ?

On s'aperçoit aujourd'hui, avec des implants modernes, un praticien entraîné et une prothèse bien adaptée que l'on peut espérer un taux de survie implantaire de l'ordre de 99%.

Conclusion

Il semble que les facteurs de risques soient définis : tabac, os de type I... la prise en compte de ces différents éléments permet d'être prédictif dans la mise en place d'un traitement implantaire : charge à nous de guider le patient dans le suivi implantaire.

Ce dernier point, qui semblait occulter le succès initial et qui laisse place à la survie implantaire, intéresse le patient.

C'est pourquoi ce travail que nous avons analysé nous a permis de nous rassurer quant à l'efficacité de ce type d'implants mais également de souligner les risques impactant le taux de survie.

Certaines techniques actuelles per- et préopératoires, améliorant à la marge le taux de succès immédiat, ont été présentées ainsi que leurs avantages mais nous avons conscience que ce pourcentage qui est déjà excellent ne pourra pas vraiment progresser.

En revanche il n'existe pas encore de consensus sur les protocoles de maintenance et de prise en charge des mucosites et periimplantites.

C'est le prochain challenge en implantologie, avec pour but encore et toujours l'amélioration du taux de survie de l'implant dans le temps.

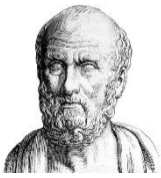
Bibliographie

1. P-I.Bränemark, R.Adell,T.Albrektsson,U.Lekholm, S. Lundkvist and B. Rockie : Osseointegrated titanium fixtures in the treatment of edentulousnes
2. Henrard Jean-Claude, « Le « vieillissement » de la population française. Conditions de vie et santé des personnes âgées : état des lieux », dans : Pascal Dreyer éd., *Quand nos parents vieillissent. Prendre soin d'un parent âgé*. Paris, Autrement, « Mutations », 2007, p. 29-41. URL : <https://www-cairn-info.lama.univ-amu.fr/quand-nos-parents-vieillissent--9782746709867-page-29.htm>
3. Khaled Karel. Aspects particuliers de l'implantologie chez la personne âgée. Thèse. Marseille. 1997.
4. Prévalence et prise en charge de l'insuffisance cardiaque en France : enquête nationale auprès des médecins généralistes du réseau Sentinelles.
5. Turnbull B : Smoking and periodontal disease. A review. *J N Z Soc Periodontol* 1995 ; 79 : 10-5.
6. Van Dyke TE, Sheilesh D : Risk factors for periodontitis. *J Int Acad Periodontol* 2005 ; 7 : 3-7.
7. Bain CA, Moy PK : The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993 ; 8 : 609-15.
8. Lambert PM, Morris HF, Ochi S : The influence of smoking on 3-year clinical success of osseointegrated dental implants. *Ann Periodontol* 2000 ; 5 : 79-89.
9. Moheng P, Feryn JM : Clinical and biologic factors related to oral implant failure: a 2-year follow-up study. *Implant Dent* 2005 ; 14 : 281-8.
10. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T : Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits : a 10-year follow-up study. *J Dent Res* 1997 ; 76 : 1667-74.
11. Roos-Jansaker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S : Nine- to four- teen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *J Clin Periodontol* 2006 ; 33 : 296-301.
12. Roos-Jansaker AM : Long time follow up of implant therapy and treat- ment of peri-implantitis. *Swed Dent J Suppl* 2007 ; 188 : 7-66.
13. Kudiyirickal MG, Pappachan JM. Diabetes mellitus and oral health. *Endocrine*2015;49(1) :27-34.
14. Albert DA, Ward A, Allweiss P, Graves DT, Knowler WC, Kunzel C, et al. Diabetes and oral disease : implications for health professionals. *Ann N Y Acad Sci* 2012;1255 :1-15.
15. Jacobsen C, Metzler P, Rössle M, Obwegeser J, Zemmann W, Grätz K-W. Osteopathology induced by bisphosphonates and dentalimplants: clinical observations. *Clin Oral Invest* (2013) 17:167–175.
16. Bass et Triplett 1991.
17. Jaffin et Berman 1991.
18. T. Saudubray, C. Saudubray, C. Viboud, G. Jondeau, A.-J. Valleron, A. Flahault, T. Hanslik*, Cranin AN, Silverbrand H, Sher J, Satler N. The requirements and clinical performance of dental implants. *Biocompatibility of dental materials* 1982; 4: 92-102.
19. Williams DF. Implants in dental and maxillofacial surgery. *Biomaterials* 1981; 2: 133-146 [PMID: 7023554 DOI: 10.1016/01 42-9612(81)90039-9].

20. Özkurt Z, Kazazoğlu E. Zirconia dental implants: a literature review. *J Oral Implantol* 2011; 37: 367-376.
21. Schwartz Z. et al. Effect of Micrometer-Scale Roughness of the Surface of Ti6Al4V Pedicle Screws in Vitro and in Vivo. *JBS* 2008; 2485-2498.
22. BERT M, MISSIKA P. Les clés du succès en implantologie; prévenir les complications et les échecs. CdP, editor. Rueil-Malmaison, FRANCE: JPIO; 2009. 200 p.
23. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M, Corsi E, Anello T. Titanium-zirconium alloy narrow-diameter implants (Straumann Roxolid®) for the rehabilitation of horizontally deficient edentulous ridges: prospective study on 18 consecutive patients. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 1136-1141.
24. Bassetti, R., Kaufmann, R., Ebinger, A., Mericske-Stern, R., Enkling, N. Is a grooved collar implant design superior to a machined design regarding bone level alteration? An observational pilot study. *Quintessence International*. 2014;45:221–229.
25. Stein, A.E., McGlmpthy, E.A., Johnston, W.M. & Larsen, P.E. (2009) Effects of implant design and surface roughness on crestal bone and soft tissue levels in the esthetic zone. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 24: 910–919.
26. GOUET E, AZRIA D, AMZALAG J, al. Codes de la réussite en implantologie orale: MED'COM; 2012.
27. MISSIKA P, ROUX P, BERT M. Prothèse implantaire pour l'omnipraticien. *INTERNATIONAL Q*, editor 2003. 150 p.
28. Finne K, Rompen E, Toljanic J. Prospective multicenter study of marginal bone level and soft tissue health of a one-piece implant after two years. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2007;97(6):S79-S85.
29. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Döring H, Nonhoff J. 2014. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: A systematic review. *J Biomed Mater Res Part A* 2014;102A:552–574.
30. Azari A, Nikzad S. Computer-assisted implantology: historical background and potential outcomes- a review. *IntJMedRobot* 2008;4:95–104.
31. Tardieu P, Rosenfeld A. The art of computer-guided implantology. Chicago : Quintessence Books ; 2009.
32. Szmukler-Moncier S, Davarpanah M, Rajzbaum P, Khoury PM, Daas M, Davarpanah K. Le logiciel IAO et ses différentes fonctions. In : Davarpanah M, Szmukler-Moncier S, Davarpanah K, Rajzbaum P, editors. *Implantologie assistée par ordinateur*. Rueil-Malmaison : Editions CdP ; 2010.
33. Baumgarten H, et al. A new implant design for crestal bone preservation: Initial observations and case report. *Pract Proceed Aesthet Dent* 2005;17:735-740.
34. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postoperative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9-17.
35. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T & al. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995; 22:255-261.
36. Abrahamsson I, Berlundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997;8:568-572.
37. Cappiello M, Luongo R, Di Orio D, Bugea C, Cochetto R, -Celletti R. Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:347-355.
38. Canullo L. Platform switching. In: Canullo L, Cocchetto R, Loi I. Peri-implant bone

- remodeling. Londres : Quintessence Publishing, 2012:57-73.
39. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR: The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986 ; 1:11-25.
 40. Mombelli A, van Ooskn MAC, Schurch E, Lang NP : The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987 ; 2:145.
 41. MAILHES D. Le positionnement sous-cortical. Partie 2. Protocole chirurgical. *Implant* 2015 ;21 :25-32.
 42. MAILHES D. Le positionnement sous-cortical. Partie 1. Considérations biologiques. *Implant* 2014 ;20 :335-340.
 43. Touati B, Rompen E, Van Dooren E. A new concept for optimizing soft tissue integration. *Pract proced Aesthet Dent*. 2006 ;17(10) :711-715.
 44. Redemagni M, Cremonesi S, Garlini G, Malorana C. Soft tissue stability with immediate implants and concave abutments. *Eur J Esthet Dent*. 2009 Winter ;4(4) :328-37.
 45. Chang P-C, Lang NP, Giannobile WV. Evaluation of functional dynamics during osseointegration and regeneration associated with oral implants : a review. *Clin Oral Implants Res*. 2010 January ;21(1) :1-12.
 46. Albrektsson T, Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. *Eur Spine J* (2001) ;10:S96-S101.
 47. Schroeder A, Van Der Zypen E, Stich H, Sutter F. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaced. *J Maxillfac Surg*. 1981 Feb;9(1):15-25.
 48. Cranin AN, Sirakian A, Russel D, Klein M. The role of incision design and location in the healing processes of alveolar ridges and implant host sites. *The International Journal of Oral maxillofacial implants*,1998, vol 13, issue 4, p453-491.
 49. Beer A, Gahleitner A, Holm A, Birkfellner W, Homolka P. Adapted preparation technique for screw-type implants : explorative in vitro pilot study in a porcine bone model. *Clinical oral impalnts research*, 2002 Jun ; 13(3) :292-297.
 50. Limbour P, Clipet F. Incisions et sutures. In : Tarragano H, Misska P, Moya F, Illouz B, Roche Y. *La chirurgie orale*. Editions Cdp, France, 2010, 258 pages, collection JPIO.
 51. Davaparnah M, Khoury P-M, Szmukler-Monkler S, Martinez H. Protocoles chirurgicaux en implantologie. In *manuel d'implantologie clinique : concepts, protocoles et innovations récentes*, 2^{ème} édition, éditions CdP, France, 2008, 379 pages, collection JPIO.
 52. Loyer Eric. Difficultés implantaire : complications per-opératoires à l'échec de l'ostéointégration. Thèse. Marseille, 2010.
 53. Bert M, Missika P. Gestion des complications implantaire. Editions Quintessence internationale, France, 2005.
 54. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP et al. Long-term evaluation of non- submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:161-72.
 55. Becker W, Becker BE, Newman MG, Nyman S. Clinical and microbiologic findings that may contribute to dental implant failure. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5(1):31-8.
 56. Dietrich U, Tetsch P. Principles of dental implantation. *Quintessenz* 1990;41(1):7-13.
 57. Klinge B. Implants in relation to natural teeth. *J Clin Periodontol* 1991;18(6):482-7.
 58. Sewerin I. Errors in radiographic assessment of marginal bone height around osseointegrated implants. *Scand J Dent Res* 1990;98(5):428-33.

59. Kaplan, E.L., Meier, P. Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of American Statistical Association*. 53 :457-481, 1958.
60. Scortecchi G, Misch C, Binderman I, Philip P. Intérêts des Ostéotenseurs matriciels en implantologie. De l'observation clinique à l'innovation thérapeutique. *Revue Implantologie*, Février 2009. 9 :32.
61. COQUET Ophélie. Du PRF à l'i-PRF, intérêts en implantologie. Thèse. Marseille 2019.
62. Dohan, S, Dohan, A, Choukroun, J, Diss, A, Simonpieri, A, Girar, M-O, et al. De l'usage des concentrés plaquettaires autologues en application topique. *EMC- Odontologie*. Juin 2005;1:141-80.
63. Dohan S, Choukroun J, Dohan A, Donsimoni J., Gabrieleff D, Fioretti F, et al. Platelet Rich Fibrin (PRF) : un nouveau biomatériau de cicatrisation. *Implantodontie*. avr 2004;13(2):87-97.
64. Horton JE, Tarpley Jr. TM, Jacoway JR. Clinical applications of ultrasonic instrumentation in the surgical removal of bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981;51:236-42.
65. Vercellotti T. Piezoelectric surgery in implantology: a case report a new piezoelectric ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:358-65.
66. Horton JE, Tarpley Jr. TM, Wood LD. The healing of surgical defects in alveolar bone produced with ultrasonic instrumen- tation, chisel, and rotary bur. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1975;39:536-46.
67. Leclercq P, Zenati C, Amr S, Dohan DM. Ultrasonic bone cut: a state of the art. Part 1: technologies and common applica- tions. *J Oral Maxillofac Surg* (In Press).
68. Leclercq P, Zenati C, Dohan DM. Ultrasonic bone cut: a state of the art. Part 2: specific clinical applications. *J Oral Maxillofac Surg* (In Press).
69. GRÉGOIRE, Daniel. La maintenance péri-implantaire. 2015. Thèse de doctorat. Université de Lorraine.
70. Renvert S, Giovannoli J-L. Peri-implantites. Quintessence Publishing Company; 2012.
71. WILSON JR, Thomas G. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study.



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

MOHENG Pierre – Analyse critique de la pérennité des implants In-Kone

Th. : Chir. Dent. : Marseille : Aix-Marseille Université : 2020

Rubrique de classement : Implantologie

Résumé : la pose d'un implant est de nos jours un acte commun du chirurgien-dentiste. Cette pose dépend de plusieurs facteurs et notamment ceux que l'on appelle externe à l'implant : âge, sexe, tabac, diabète, affections du turn-over osseux pour les paramètres généraux, mais aussi densité osseuse et aménagement pour les paramètres locaux.

La pérennité dépend aussi de paramètres techniques comme la technologie utilisée, la technique chirurgicale et l'implant lui-même : les matériaux utilisés, la forme, les différents types de connexion ainsi que certains termes seront revus.

Une étude rétrospective permet d'étudier le taux de survie à 5 ans de l'implant In-Kone sur 1788 implants posés sur un total de 459 patients. Les critères énoncés précédemment ont été compilés et analysés pour en calculer un *odds ratio* qui définit une chance de survie de l'implant ainsi que de mettre en exergue certains facteurs influençant ce dernier.

Des moyens existent pour pousser au paroxysme cette pérennité implantaire avant, pendant et après la pose : nouvelles technologies et une maintenance disciplinée de la part de l'implantologiste, du chirurgien-dentiste prenant en charge la prothèse, et du patient s'occupant de l'hygiène bucco-dentaire. Ces différentes solutions doivent être mises en place pour éviter les maladies péri-implantaires comme les mucosites ou les péri-implantites.

Mots clés : pérennité implantaire, taux de survie, étude rétrospective, maintenance implantaire

MOHENG Pierre - Critical analysis of the durability of In-Kone implants

Abstract: the placement of an implant is nowadays a common act of the dental surgeon. This pose depends on several factors and in particular those that are called external to the implant: age, sex, tobacco, diabetes, affections of bone turnover for general parameters. Bone density and layout for local parameters. Sustainability also depends on technical parameters such as the technology used, the surgical technique and the implant itself: the materials used, the shape, the different types of connection and certain terms will be reviewed.

A retrospective study makes it possible to study the 5-year survival rate of the In-Kone implant on 1,788 implants placed on a total of 459 patients. The criteria set out above have been compiled and analyzed to calculate an odds ratio which defines a chance of survival for the implant as well as to highlight certain factors influencing this survival rate.

Means exist to push this implant sustainability to the climax before, during and after placement: new technologies and disciplined maintenance on the part of the implantologist, the dentist taking charge of the prosthesis, and the patient taking care of the oral hygiene. These different solutions must be implemented to avoid peri-implant diseases such as mucositis or peri-implantitis.

Keywords: implant sustainability, survival rate, retrospective study, implant maintenance

Adresse de l'auteur : 30 chemin rural de la Valbarelle – 13010 MARSEILLE