

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2017

N° 39

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire
le 12 Juillet 2017

par

BECKER Véronique
Née le 02/02/1978 à Obernai

SUIVI A LONG TERME DES PATIENTS PORTEURS DE PROTHESES FIXES
IMPLANTO-PORTEES

Président : Professeur Corinne TADDEI-GROSS

Assesseeurs : Docteur Olivier ETIENNE
Docteur René SERFATY
Docteur Etienne WALTSMANN

Remerciements

A Madame le Professeur Corinne TADDEI-GROSS,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury
Pour la qualité, la pédagogie et la rigueur de vos enseignements,
Et surtout pour l'encadrement universitaire au long de mes études,
Veuillez trouver ici le témoignage de mon profond respect et de ma vive reconnaissance.

A monsieur le Docteur Etienne WALTMANN,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail,
Pour l'intérêt à l'implantologie que vous avez su me transmettre par vos enseignements,
Pour votre soutien, votre aide précieuse, votre disponibilité et vos nombreux conseils prodigués,
Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère considération et de ma profonde estime à votre égard.

A monsieur le Docteur Olivier ETIENNE,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de participer à ce jury,
Pour la qualité de vos enseignements,
Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde gratitude et de mes chaleureux remerciements.

A monsieur le Docteur René SERFATY,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de participer à ce jury,
Pour la pédagogie de votre enseignement, pour votre gentillesse et vos encouragements,
Veuillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.

A mes parents,

Simplement merci.

Merci de m'avoir soutenue, encouragée, d'avoir été à mes cotés dans les moments heureux et les autres plus difficiles.

Merci d'avoir toujours cru en moi, vous êtes exceptionnels, je n'oublierai jamais ce que vous avez fait pour moi pendant toutes ces années.

A mon mari,

Tu étais au départ le seul à croire que c'était possible, défiant les statistiques derrière lesquelles je cherchais à me cacher. Merci de m'avoir donné le courage d'essayer.

Merci pour ton optimisme quotidien, ton soutien et ton énergie.

C'est maintenant à toi de réaliser ton rêve, et moi aussi j'y crois, tu y arriveras !

A mes enfants,

Merci pour vos encouragements, votre amour et votre patience pendant toutes ces années.

Réda tu as passé P1 dans mon ventre, Alia tu as mis le « point final » à ma thèse, du début à la fin de mes études vous avez été mon moteur et ma source de motivation.

Vous êtes merveilleux et je vous aime de tout mon cœur.

A ma sœur,

Voilà c'est fait ! Je te passe le flambeau...tes cahiers sont prêts pour l'agrégation ?

Merci à toi, à Anthony et Myléna (et bravo pour votre bac !) pour votre soutien.

A mamie Langen,

J'ai trop tardé pour que tu puisses être là aujourd'hui car ta mémoire est fatiguée, mais je sais que tu as suivi mon parcours et que tu en es fière.

Caro, merci pour ton énergie communicative ! C'était génial d'écrire en parallèle avec toi, et de finir quasiment en même temps. Voici mon « roman », j'ai hâte de lire le tien !

A toutes les copines, qui ont vécu avec moi cette belle aventure, merci les filles.

A Mélanie, merci pour ta patience, ta gentillesse et ton soutien. Merci pour ta disponibilité et tes conseils précieux durant ces deux premières années d'exercice. Le « cabinet 3 » reprend du service, et de belles années nous attendent, j'en suis certaine.

A Jean-Luc,

Mon premier remplacement grâce à toi, et je ne suis plus jamais partie. Ta passion pour ton travail, ta rigueur, ton envie de partager et ta bienveillance me donnent envie d'exercer encore longtemps à tes côtés.

A toute l'équipe du cabinet, merci pour vos encouragements et votre gentillesse.

A Déborah,

Ces années n'auraient pas eu la même saveur sans toi, merci ! Tu as été un vrai moteur pendant tout ce temps, je n'aurais pas pu espérer plus belle rencontre. Notre binôme a été efficace jusqu'au bout, même si j'ai pris un peu de retard...alors on relance les projets ?

A Bruno,

Il y a quinze ans je suis entrée, jeune infirmière, dans ton cabinet dentaire. Tu m'as fait découvrir un métier que je ne connaissais pas, puis nos chemins se sont séparés et le mien m'a conduit jusqu'ici, guidée par ton exemple. Merci

A ma famille, à mes amis, pour leur présence.

TABLE DES MATIERES

Introduction	9
Partie 1. Bonnes pratiques en matière de forme et d'assemblage	11
I. Format requis pour la prothèse au moment de la mise en place	11
1. Profil d'émergence	11
A. Définition.....	11
B. Rôle.....	12
C. Les embrasures	15
D. Adaptation marginale de la prothèse implanto-portée.....	17
2. Passivité des éléments prothétiques.....	18
A. Prothèses plurales supra-implantaires.....	18
3. Points de contacts interproximaux.....	19
A. Définition.....	19
B. Fonction.....	20
C. Evaluation du degré de contact interproximal.....	21
D. Point de contact « incontinent ».....	22
E. Point de contact trop serré.....	22
F. Technique d'ajustage.....	23
4. Occlusion.....	24
A. Définition.....	24
B. Spécificité en implantologie.....	24
C. Technique d'ajustage en bouche.....	27
a. Equilibration des prothèses implanto-portées unitaires antérieures.....	28
b. Equilibration des prothèses implanto-portées unitaires postérieures.....	28
c. Equilibration des prothèses implanto-portées plurales.....	29
d. Equilibration des prothèses implanto-portées fixes complètes.....	30
5. Prise en compte des parafunctions.....	31
A. Définition`	31
B. Bruxisme et facteur de risque.....	31
II. Assemblage des composants prothétiques supra implantaires.....	33
1. Décontamination des pièces prothétiques avant insertion.....	33
2. Décontamination de la partie implantaire de la connexion.....	34
A. Les connectiques.....	34
a. Propriétés mécaniques.....	35
b. Qualités biologiques.....	36
c. Conclusion.....	37
B. Les suprastructures prothétiques.....	37
a. Le pilier prothétique.....	37

b.	La prothèse supra-implantaire.....	38
C.	Préparation de l'implant avant assemblage.....	39
a.	Origine et composition des bactéries.....	39
b.	Désinfection et oblitération du hiatus pilier/implant.....	40
D.	Vis de pilier.....	41
a.	Mécanique du vissage.....	41
b.	Valeur de torque.....	42
c.	Impact du torque sur l'étanchéité de la connectique.....	42
E.	Assemblage terminal par scellement.....	43
F.	Assemblage terminal pour restauration prothétique transvissée.....	49
a.	Exemple de protocole de fermeture du puits de vissage.....	49
3.	Stockage des documents et des modèles de travail.....	52

Partie 2. Qualités et vulnérabilités spécifiques du péri-implant et des restaurations prothétiques fixées sur implants.....53

I. Le péri-implant : qualités et « défauts ».....53

1.	Anatomie microscopique du péri-implant.....	53
A.	Tissus mous péri-implantaires.....	53
a.	Spécificités.....	53
b.	Comparaisons.....	55
c.	Conséquences à long terme.....	57
B.	Tissus durs.....	63
a.	Spécificités.....	63
b.	Comparaisons et conséquences à long terme.....	63
2.	Remodelage osseux péri-implantaire	65
3.	Réponse tissulaire à l'accumulation de plaque.....	66

II. La restauration prothétique supra-implantaire..... 68

1.	Contraintes mécaniques.....	68
A.	A la jonction pilier-implant.....	68
B.	Sur la restauration prothétique.....	69
2.	Contraintes biologiques.....	69
3.	Contraintes chimiques.....	70
4.	Contraintes thermiques.....	71

Partie 3. PRISE EN CHARGE À LONG TERME.....73

I. Maintenance individuelle : le contrôle du biofilm.....76

II. Maintenance professionnelle.....77

1.	Enseignement au contrôle.....	78
A.	Mode d'enseignement.....	79
B.	Supports d'enseignement.....	79
C.	Instrumentation spécifique.....	80
a.	Brosse électrique/manuelle.....	80
b.	Fil dentaire.....	80
c.	Autres instruments de nettoyage des espaces proximaux.....	82
d.	Irrigation.....	83
e.	Agents topiques.....	83
2.	Contrôle du biofilm.....	84
A.	Contrôle clinique.....	84
B.	Contrôle biologique.....	84
C.	Arbre décisionnel et gestes associés.....	85
3.	Contrôle de la prothèse.....	87
A.	Contrôle clinique.....	88
a.	Occlusion.....	88
b.	Points de contacts interproximaux.....	88
c.	Contrôle de la cosmétique.....	88
d.	Evaluation de la mobilité.....	93
e.	Evaluation de la mobilité de la prothèse.....	93
B.	Radiographies.....	95
C.	Arbre décisionnel et gestes associés.....	95
a.	Occlusion défailante.....	95
b.	Points de contacts proximaux défailants.....	96
c.	Mobilité.....	96
d.	Cosmétique.....	96
4.	Contrôle du péri-implant.....	96
A.	Contrôle clinique.....	96
a.	Sondage péri-implantaire.....	96
b.	Saignement/suppuration au sondage.....	97
c.	Muqueuse kératinisée et récessions.....	98
d.	Contrôle de la mobilité de l'implant.....	98
B.	Radiographies.....	99
a.	Rythme des contrôles.....	101
b.	Précision de l'estimation du niveau osseux péri-implantaire.....	101
C.	Arbre décisionnel et gestes à effectuer.....	103
III.	Rythme de la maintenance	104
1.	Bibliographie récente.....	104
2.	Les situations à risque.....	105
A.	Facteurs biologiques.....	105
a.	Antécédents de parodontite.....	105
b.	Hygiène orale défailante.....	105

c.	Antécédents de péri-implantite.....	105
d.	Facteurs acquis	106
e.	Traitement par bisphosphonates	106
f.	Facteurs génétiques.....	106
B.	Facteurs mécaniques.....	106
a.	Bruxisme.....	106
b.	Dent en bout d'arcade/extensions distales.....	107
c.	Inaccessibilité à l'hygiène.....	108
d.	Autres.....	109
C.	Facteurs individuels particuliers.....	109
a.	Age.....	109
b.	Inaptitude au nettoyage des espaces péri-implantaires.....	109
c.	Autres facteurs.....	110
3.	Assiduité au programme de maintenance.....	110
	Conclusions.....	112
	Bibliographie.....	116
	Annexes.....	139

INTRODUCTION

Suivi à long terme des patients porteurs de prothèses fixes implanto-portées.

Lorsqu'un traitement de restauration prothétique arrive à son aboutissement, commence une période post-thérapeutique, parfois appelée post-prothétique. Ces termes ne semblent pas appropriés, dans la mesure où ils laissent entendre que désormais la prise en charge est terminée.

Or, la mise en place terminale d'une restauration prothétique représente en réalité l'installation d'un nouveau volume anatomique qui va inévitablement être soumis à des contraintes de tous ordres : contraintes mécaniques, variations thermiques, agressions chimiques.

Ces surfaces prothétiques offrent également, au même titre que pour les dents naturelles, un substrat propice au développement de colonies bactériennes dont le métabolisme adverse à la santé bucco dentaire n'est plus à démontrer (Quirynen et al. 1993).

C'est la raison pour laquelle la fin de la période thérapeutique prothétique ne devra jamais être considérée comme la fin du traitement, mais comme le début d'une nouvelle période appelée « traitement de soutien » ou « maintenance ».

Dans le domaine des prothèses implanto-portées, cette notion de continuum thérapeutique est essentielle.

En effet, l'ensemble biomécanique réalisé par l'implant et les suprastructures dont il est le support ne subit pas moins d'agressions que le système dento-parodontal naturel.

Il est primordial de comprendre que le caractère artificiel de la restauration ne lui confère en rien une meilleure résistance aux contraintes quelles qu'elles soient, bien au contraire.

Parmi la cohorte d'agressions subies par la construction implanto-prothétique, deux d'entre elles sont redoutables pour sa pérennité :

- les contraintes biomécaniques,
- le métabolisme du biofilm bactérien.

La pérennité du système implantaire se base sur la qualité, la quantité et la santé de l'interface titane/os. Cette dernière est également sous l'influence de la qualité du sertissage du col implantaire par la muqueuse péri-implantaire.

Que ce soit sur le plan microbiologique ou biomécanique, l'organisation tissulaire implant/os-muqueuse est moins apte à se défendre que les organes naturels face aux agressions propres à

la cavité orale. Cela tient à ses spécificités histologiques qui se caractérisent notamment par une pauvreté du système vasculaire, des cellules conjonctives, et l'absence totale d'un système rupteur de force tel qu'est le ligament alvéolo-dentaire.

C'est ainsi que les incidences mécaniques qui s'exercent sur la prothèse implantaire s'appliquent directement sur l'os, par l'intermédiaire de la superposition céramique/titane, elle même extrêmement rigide, et que, d'autre part, le métabolisme destructeur de la flore bactérienne se développe sur des tissus péri implantaires peu armés pour y répondre.

L'objectif de ce travail est d'établir un mode d'organisation du traitement de soutien post-prothétique pour les porteurs de prothèses fixes implanto-portées.

Il s'agit dans un premier temps de rappeler les critères de forme et d'assemblage qui concourent à la pérennité de la prothèse sur implants, puis de décrire les bonnes pratiques lors de la mise en place terminale de la prothèse.

Dans la deuxième partie de ce travail, les spécificités du péri-implant étant mises en relief, sont énoncées les qualités et faiblesses des prothèses fixées sur implants lorsqu'elles sont en situation fonctionnelle au long cours.

Enfin, la dernière partie de la rédaction met en évidence la partition du traitement de soutien en maintenance personnelle d'une part, et maintenance professionnelle d'autre part. Ces deux aspects de la maintenance sont développés dans le but de dresser le catalogue des contrôles et gestes à effectuer de manière systématique au long cours.

Le but de cet ensemble est également de rédiger un document didactique à destination du patient, afin de le guider dans sa part d'investissement au maintien de la santé péri-implantaire et du volume prothétique.

Partie 1. Bonnes pratiques en matière de forme et d'assemblage des prothèses fixes implanto-portées.

I. Format requis pour la prothèse au moment de la mise en place

La phase thérapeutique de maintien n'a de sens qu'à partir du moment où la restauration prothétique installée sur les implants est conçue selon un certain nombre de critères compatibles avec la santé de l'environnement implantaire.

Ainsi, la santé péri-implantaire ne dépend pas seulement de l'obtention d'une ostéointégration de la racine artificielle et d'un bon sertissage des tissus mous autour du col de l'implant.

Pour que la santé péri-implantaire soit maintenue, il faut d'abord que le format de la prothèse et le mode d'assemblage de celle-ci aux implants respectent un certain nombre d'impératifs. Ne pas les respecter conduit inévitablement à des dégradations d'origine iatrogène.

Les qualités requises au profit de la prophylaxie sont définies par :

- le profil d'émergence,
- les embrasures,
- les points de contact,
- l'occlusion.

1. Profil d'émergence de la couronne prothétique

A. Définition

Le profil d'émergence correspond à la portion de la restauration qui émerge de la muqueuse marginale en direction occlusale et reproduit au mieux la forme de la couronne de la dent à remplacer (Garber, 2001) (fig. 1). « Il doit reproduire au mieux les contours de la dent naturelle » (Neale et al. 1994, Jansen, 1995).



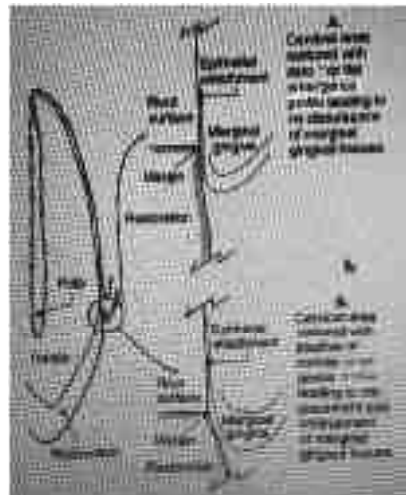
*Figure 1 : Schéma du profil d'émergence de la prothèse supra-implantaire
(deardocor.com)*

B. Rôle

Le contour vestibulaire de l'élément se développe en harmonie avec la position du collet anatomique de la dent voisine, afin non seulement d'avoir une couronne intégrée esthétiquement par rapport aux autres dents, mais aussi de restituer les concavités et les dépressions propices à la bonne cinématique du bol alimentaire.

Il conditionne la restauration du manchon muqueux festonné, puis son maintien dans le temps. Les principes concernant la prothèse sur racine naturelle peuvent s'appliquer à la prothèse supra-implantaire pour ce qui concerne la santé du péri-implant (fig. 2).

Un profil d'émergence idéal participe à éviter l'inflammation des tissus mous environnant (Croll, 1989), à limiter les zones de rétention du biofilm et la colonisation de ces surfaces par les microorganismes responsables de l'inflammation (Reeves, 1991). Il affecte alors l'efficacité des mesures d'hygiène en facilitant l'accès des instruments de nettoyage dans la zone sulculaire et favorisant un contact étroit avec la surface de la restauration prothétique (Stein et al. 1977).



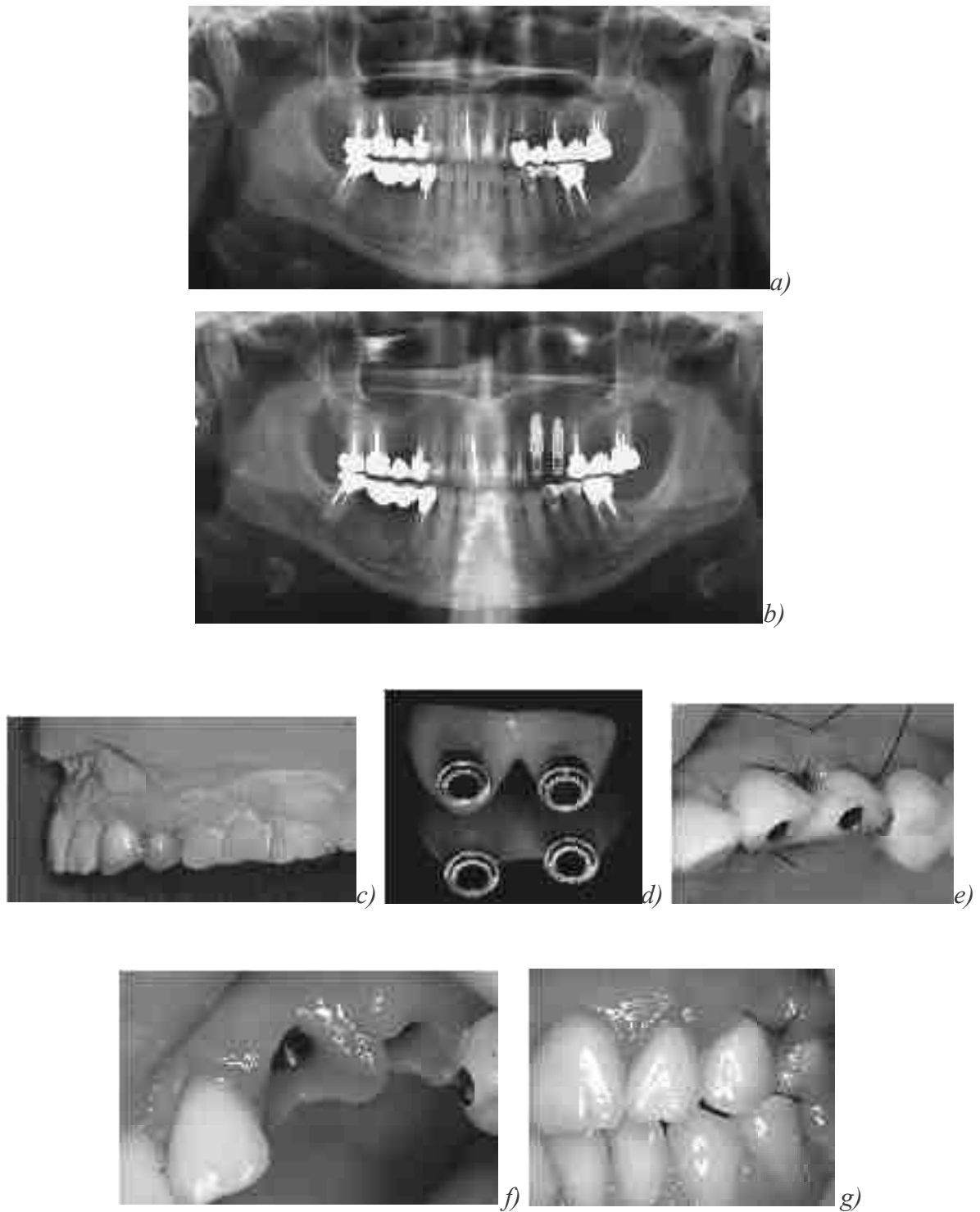
*Figure 2 : profil d'émergence de la restauration prothétique et conséquence sur les tissus mous
(Concepts in nonsurgical Periodontal Therapy, Hodges K. 1998).*

Les pressions exercées par la restauration prothétique sur la muqueuse marginale conditionnent sa formation (fig. 3). Sa position et sa forme peuvent être modifiées en augmentant ou réduisant le contour du profil d'émergence, ainsi un déficit papillaire peut être compensé en augmentant l'émergence gingivale de la restauration adjacente et/ou en abaissant le point de contact (Tischler, 2004)



*Figure 3 : Conditionnement de la muqueuse marginale par le profil d'émergence prothétique
(Wiki.com)*

Idéalement, les tissus mous sont soigneusement conditionnés, pendant la phase de cicatrisation, par l'utilisation dynamique de la couronne transitoire qui sert de guide à la cicatrisation. Le profil d'émergence idéal peut être obtenu par aménagements successifs des contours de la restauration provisoire transvissée (Son et al. 2011) (Fig. 4).



*Figure 4 : Aménagement des tissus mous péri-implantaires par prothèse transitoire.
 Orthopantomogramme (OPT) initial (a) et le jour de la mise en place des prothèses transitoires (b). Réalisation
 des prothèses transitoires par le laboratoire et mise en place (c, d, e). Obtention d'une papille interimplantaire
 et d'un sertissage muqueux du col implantaire (f,g).
 (Documentation personnelle Dr Waltmann)*

Le profil d'émergence conditionne pour partie le dessin du feston muqueux péri-implantaire.

Cela a des conséquences sur :

- la dynamique du bol alimentaire
- l'efficacité du contrôle du biofilm
- l'harmonie esthétique.

L'anatomie de la suprastructure implantaire peut en effet faciliter ou empêcher l'élimination efficace du biofilm qui se dépose sur la surface implantaire. (Jepsen et al. 1996), un profil trop convexe ou trop concave est donc à proscrire.

En effet, un profil trop convexe ferme l'embrasure et prend la place de la muqueuse, tout en empêchant l'accès à l'hygiène mécanique.

A l'inverse, un profil trop concave crée une embrasure agrandie et inhabitée, car elle ne soutient pas la muqueuse qui s'aplatit.

C. Les embrasures

Les surfaces dentaires ou prothétiques adjacentes déterminent un espace interdentaire réparti tout autour du point de contact. Il peut être divisé en quatre volumes de forme pyramidale dont le sommet est le point de contact : ce sont les embrasures (fig. 5).

L'embrasure gingivale correspond à l'espace délimité, dans le plan sagittal, par le point de contact entre deux dents (ou restaurations prothétiques coronaires) adjacentes, par le septum interdentaire et latéralement par une partie des faces proximales de ces deux dents.

Elle est ouverte vers le collet et loge la papille gingivale.

Sa morphologie doit permettre une bonne hygiène (passage des brossettes interdentaires).

L'embrasure vestibulaire est l'espace compris entre la papille et les versants vestibulaires des faces proximales. Elle est ouverte vers le vestibule (angle obtus).

L'embrasure linguale correspond à l'espace compris entre la papille interdentaire et les versants linguaux des faces proximales. Elle est ouverte vers la langue (angle aigu).

L'embrasure occlusale est courte et ouverte vers la face occlusale (angle obtus).

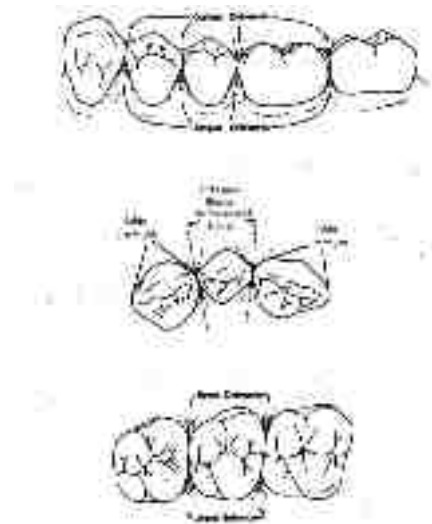


Figure 5 : les embrasures
(Concise Dental Anatomy and Morphology, Fuller J. et al. 1999)

Rôle des embrasures

Les embrasures assurent la continuité des structures dentaires et participent à l'équilibre intra-arcade.

Les embrasures vestibulaires et linguales interviennent au même titre que les faces vestibulaires et linguales dans les mécanismes de protection :

- réduction des forces exercées sur les dents en autorisant l'échappement des aliments (écoulement du bol alimentaire de part et d'autre de la zone de contact),
- stimulation gingivale (ou muqueuse) par leur forme au cours de la mastication,
- favorisent par leur anatomie les actions de nettoyage des surfaces dentaires et gingivales.

L'établissement des embrasures est un travail prothétique minutieux, qui vise à obtenir une occupation aussi complète que possible des espaces intercoronaires cervicaux par la muqueuse. Cette muqueuse est alors saine et bien vascularisée, ce qui la rend mieux apte à se défendre contre les agressions mécaniques et microbiennes (Moon et al.1999).

L'espace inter implantaire est déterminé par la morphologie (profil d'émergence) et la position (points de contacts interproximaux) des restaurations prothétiques. Il permet :

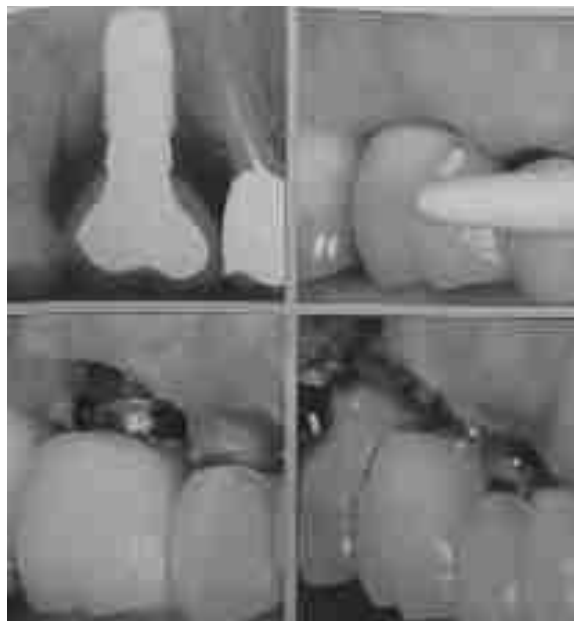
- le maintien et/ou la régénération des papilles inter implantaires,
- le nettoyage aisé par le passage des instruments destinés à la désorganisation du biofilm.

Jeong et al. (2015) ont étudié la relation entre la surface des embrasures, l'accumulation d'aliments ainsi que la santé des tissus péri-implantaires. 215 embrasures ont été étudiées

chez 100 patients. Dans **44,7% des cas** une accumulation d'aliments a été observée entre la prothese implanto-portée et la dent naturelle adjacente, plus fréquemment quand une perte du point de contact y était associée, ayant pour conséquence une inflammation des tissus mous environnants.

D. Adaptation marginale de la prothese implantoportée

Quel que soit le mode de construction des couronnes sur implant (scellé ou transvissé) et quelle que soit la qualité des embrasures, la transition marginale entre la connectique implantaire et l'accastillage prothétique doit s'établir dans une continuité harmonieuse, sans création de surcontours qui porteraient préjudice à l'espace requis pour la muqueuse et compliqueraient les manœuvres de contrôle du biofilm dans la zone cervicale (Su H et al. 2010) (fig. 6).



*Figure 6 : la présence d'un surcontour prothétique au niveau d'un implant unitaire maxillaire favorise la rétention de plaque dentaire et l'existence d'une péri-implantite
(Péri-implantites, Giovannoli et al. 2012)*

2. Passivité des éléments prothétiques

Le concept d'adaptation passive implique l'absence de « gap » et/ou de tension induite par l'inadaptation de l'armature avant la mise en fonction prothétique (Abduo et al. 2014).

A. Prothèses plurales supra implantaires

Parmi les étapes cliniques du protocole d'élaboration, celle de la validation de la passivité de l'armature, qu'elle soit en titane ou en zircone, est un prérequis indispensable à la qualité de la prothèse. Ne pas y souscrire représente un risque d'introduire des contraintes mécaniques néfastes lors du torque final, ou d'installer des espaces réservoirs à bactéries entre connectique et prothèse.

Elle est assurée lors de la validation du maître modèle par une clé en plâtre (fig 7), particulièrement en prothèse transvissée, avant la réalisation de la prothèse au laboratoire. La fracture de la clé implique un défaut de passivité et une tension lors du serrage qui nécessite une nouvelle prise d'empreinte et une validation du futur modèle par la même méthode.



*Figure 7 : Validation du maître modèle par la clé en plâtre
(Documentaion personnelle Dr Waltmann)*

Puis, une fois l'armature confectionnée, sa passivité est validée par le « test de Sheffield », consistant à ne serrer qu'une seule vis de l'armature et à visualiser radiographiquement l'adaptation des plateformes, à la recherche d'éventuels défauts d'adaptation (fig. 8).

Un ajustage passif de l'armature lors de l'essayage en bouche est essentiel à la stabilité de la prothèse sur implants. Sans cette passivité, des tensions sont reportées sur les éléments prothétiques tels que les vis, piliers et implants, et peuvent engendrer des fractures ou des pertes osseuses péri-implantaires. (Jemt et al. 1996, Caetano et al. 2015).

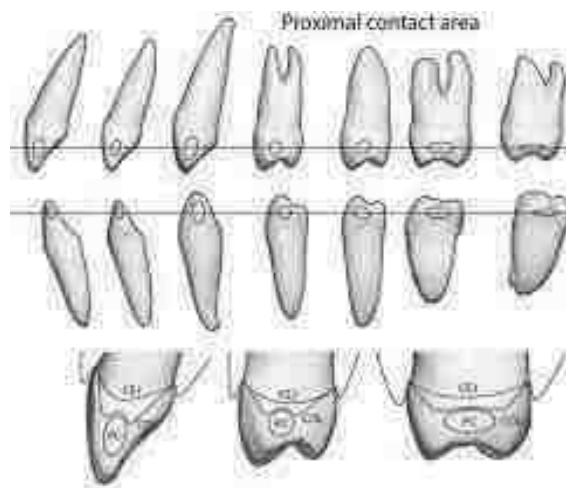


*Figure 8 : Contrôle de la passivité de l'insertion prothétique
(Documentaion personnelle Dr Waltmann)*

3. Points de contacts interproximaux (PCI)

A. Définition

En denture naturelle, le terme « point de contact interdentaire » représente l'intersection des surfaces distinctes de deux dents voisines sur une même arcade dentaire (fig. 9). Ces dents voisines se touchent par la portion coronaire de leur face proximale. Ce point (ou surface) de contact se trouve à la convergence des embrasures occlusales, muqueuses (gingivales), linguales et vestibulaires. Il est punctiforme et évolue vers une conformation surfacique.



*Figure 9 : Forme et position des surfaces de contact en denture naturelle
(encrypted-tbn3.gstatic.com)*

B. Fonction du point de contact

Les points de contacts ont pour rôle de protéger la papille muqueuse qui occupe l'embrasure interdentaire sous-jacente, en projetant les débris alimentaires vers les embrasures linguales et vestibulaires.

Si le point de contact remplit correctement son rôle fonctionnel, il conditionne l'obtention d'une papille interdentaire saine, une hygiène interdentaire efficace et permet une bonne déflexion du bol alimentaire. (Cohen,2003, Koori et al. 2010).

L'obtention de cette papille est primordiale, tant en secteur antérieur afin de garantir l'esthétique, qu'en secteur postérieur afin d'assurer le confort du patient et une facilité de nettoyage. Elle est directement liée au positionnement de l'implant ainsi qu'à la position du point de contact (Choquet et al. 2001, Cosyn et al. 2012).

Tarnow a déterminé que l'obtention d'une papille complète entre une couronne sur implant et une dent nécessite une distance crête osseuse-point de contact inférieure ou égale à 5mm. Lorsque la distance est de 6mm, seules 56% des papilles sont présentes, et seulement 27% à 7 mm de distance (Tarnow et al. 1992).

D'autres études plus récentes ont conclu que la distance idéale est de 3mm entre deux implants, et de 3 à 5 mm entre une dent et un implant (Gastaldo et al. 2004) (fig.10).

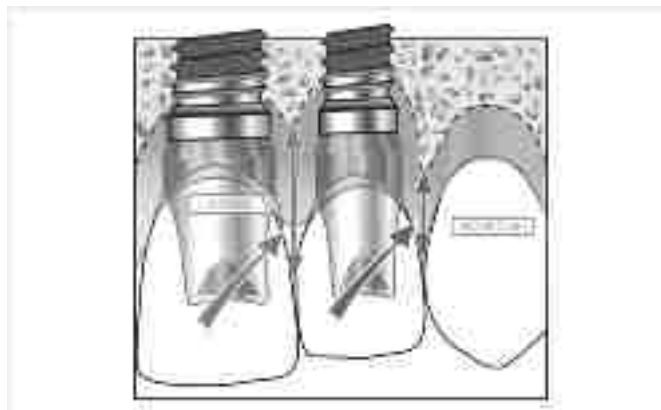


Figure 10 : Distance nécessaire pour l'obtention d'une papille.

(D'après M. Davarpanah)

C. Evaluation du degré de contact proximal

Le degré de contact proximal est un des critères cliniques d'évaluation de la qualité d'une restauration (Ryge G, 1980). Il est défini comme fort (forte résistance au passage du fil dentaire), lâche (résistance faible) ou ouvert (pas de résistance au passage du fil) (O'Leary et al. 1975).

La littérature ne propose pas de définition précise de la pression ou de la force d'un contact physiologique entre deux dents (ou restaurations prothétiques).

Dörfer et al. (2000) ont mesuré la force de contact interdentaire à l'aide d'une bande métallique de 0,05mm d'épaisseur relié à une jauge de contrainte et on pu donner les valeur limites des pressions interproximales qui sont de $3,61 \pm 1,77$ N en fonction des dents concernées. Il est néanmoins difficile cliniquement de déterminer cette valeur, la force du contact étant habituellement vérifiée à l'aide d'un fil de soie, elle reste très subjective.

L'évaluation de la mobilité de la dent adjacente à l'implant est primordiale, en effet, dans ce cas le point de contact perd toutes ses caractéristiques de force, de protection de la papille et de stabilisation de l'arcade lors de la mastication.

Des précisions concernant son réglage en implantologie et des études plus précises quant à son influence sur le complexe dent/implant/péri-implant sont encore nécessaires.

Evaluation de la force du contact interproximal

La méthode la plus largement utilisée pour évaluer le contact interproximal est le passage du fil dentaire entre les aires de contact. L'intensité de la force nécessaire au passage de ce fil est le paramètre utilisé pour évaluer la qualité du contact avec la dent/restauration adjacente.

Cette méthode a été mentionnée par G.V. Black, qui suggère l'utilisation de fil de soie (Black, 1920, 1945).

La définition du contact « normal » reste problématique car très subjective.

L'étude de Teich (2014) a mis en évidence les variations dans l'évaluation de la force de contact en fonction du fil utilisé (Ciré ou non ciré, Nylon ou PTFE). 60 examinateurs ont évalué sur un modèle un contact considéré comme idéal (P-Occlusal, Sao Paolo, Brazil) entre une prémolaire et une molaire. Le contact a été évalué sur une échelle de 0 à 5 (pas de contact (0), léger (1), idéal (2), serré (3), trop serré (4)).

Sur soixante examinateurs, 75% ont évalué un contact comme idéal avec un fil A (Dr Ken's floss and go®) alors que seul 28,3% ont évalué ce même contact comme idéal avec un fil B (Gum® Eez-Thru).

Les fils B et C (POH™) ont évalué le contact comme idéal dans 28,3% et 30% des cas respectivement, mais le contact n'a jamais été évalué comme léger avec le fil B alors qu'il l'a été dans 70% des cas avec le fil C.

Ces exemples montrent que l'évaluation du contact avec des fils de marques différentes peut avoir une implication clinique potentielle dans la décision de remplacer la restauration pour cause de contact mal ajusté (Teich et al. 2014). Le fil recommandé dans cette étude est un fil ciré en PTFE, mais les conclusions sont limitées par l'étude sur modèle et les variations dues à l'humidité en milieu buccal.

L'intensité du contact interproximal entre les dents naturelles du même patient doit servir de guide pour l'évaluation du contact entre les restaurations prothétiques (Akhtar et al. 2015), dans un contexte parodontal sain, on prendra donc pour référence le contact entre les dents naturelles de même nature, si possible dans le quadrant adjacent.

D. Point de contact « incontinent »

Les points de contacts insuffisamment serrés sont responsables d'accumulation d'aliments dans l'espace inter-implantaire. Ceci engendre une gêne pour le patient mais également une inflammation des tissus mous péri implantaires qui peut être responsable de la perte de la papille. Ce type de phénomène est le prélude d'inflammations (mucosites) péri-implantaires puis de péri-implantites (Koori et al. 2010).

E. Point de contact trop serré

Si les points de contacts proximaux ne sont pas ajustés de manière optimale la prothèse n'adapte pas totalement et les rapports occlusaux ainsi que l'étanchéité cervicale ne sont pas satisfaisants. L'étude de Guichet et al. (2002) a montré que l'intensité du contact interproximal influence la charge sur les implants restaurés par des couronnes unitaires. Un contact trop fort entre les restaurations supra-implantaires peut conduire à une situation non passive. Dans cette étude, la répartition de la charge était meilleure lorsque les couronnes étaient solidarisées.

Des contacts trop serrés peuvent induire des tensions inconfortables pour le patient, un défaut d'assemblage, voire des déplacements dentaires par application d'une tension excessive sur les dents voisines (Guichet et al. 2002, De Aguiar Junior et al. 2013) (fig. 11).



*Figure 11 : Ingression des dents naturelles adjacentes aux implants :
situation initiale (a), situation à 5 ans (b) (c),
(Documentation personnelle Dr Waltmann)*

F. Technique d'ajustage

Le réglage des points de contact des couronnes implanto-portées non solidarisées est un exercice difficile (Guichet et al. 2002). On ne porte pas suffisamment d'attention à ce réglage particulièrement délicat compte tenu de la spécificité de l'ostéointégration, notamment de la quasi-immobilité de l'implant. Pourtant, il existe bien une transmission des contraintes occlusales par l'intermédiaire des zones proximales de contact.

Lors de l'insertion prothétique, les contacts proximaux doivent être restaurés de manière optimale.

La littérature ne propose pas de protocole précis pour l'ajustage des contacts proximaux, on trouve néanmoins des exemples de techniques utilisées par certains praticiens, indépendamment pour les prothèses sur racines naturelles ou artificielles :

- Maintenir un papier articulé de 40 microns au niveau du contact à tester. Mettre la prothèse en place et retirer le papier encre. Si le contact est trop serré, le papier se déchire et laisse une marque au niveau de la prothèse qui indique exactement la zone à

meuler. Répéter l'opération jusqu'à ce que le papier encre puisse être retiré, avec une faible résistance, sans se déchirer (thedentalist.fr),

- utiliser un marqueur liquide pour surface de friction (type accuFilm IV®),
- utiliser un strip abrasif ultra fin (moins de 0,05mm) afin d'ajuster un point de contact trop serré (Kim et al. 2007).

4. Occlusion

A. Définition

L'occlusion dentaire est un état statique correspondant à tous les états possibles d'affrontements réciproques de deux arcades dentaires. Il existe un grand nombre de positions mandibulaires d'occlusion parmi lesquelles la plus stabilisante est l'occlusion d'intercuspédie maximale (OIM). Cette OIM constitue, physiologiquement, une position mandibulaire de référence où le rapport dentaire se caractérise par le maximum de contacts interarcades (Orthlieb et al. 2013)

B. Spécificité en implantologie

Lors de l'insertion de la prothèse d'usage, l'occlusion doit être soigneusement contrôlée.

Cette étape ne doit en aucun cas précéder celle de l'ajustage des points de contacts. En effet, les points de contacts conditionnent l'insertion complète de la prothèse d'usage, raison pour laquelle leur ajustage doit absolument précéder le travail de réglage statique et dynamique de l'occlusion.

A la différence de la dent naturelle, l'implant ne dispose pas de ligament parodontal. L'absence de cet appareil rupteur de force entraîne un comportement différent face aux contraintes occlusales appliquées à un dispositif prothétique sur racines artificielles (Mariani, 1982), notamment une sensibilité accrue aux forces latérales exercées sur sa suprastructure.

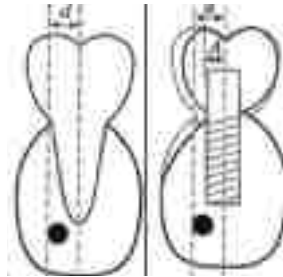
La protection de l'implant et du péri-implant passe par une compréhension du rôle de l'occlusion dans la stabilité de l'implant à long terme (Sheridan et al. 2016), et des conséquences néfastes d'une occlusion inadaptée, tant sur les structures implantaires et péri implantaires, que sur les dents naturelles antagonistes (Miyata et al. 2000, Chen et al. 2008).

Aucun concept occlusal en particulier ne peut être établi comme référence en implantologie. La revue de littérature de Koyano et al. (2015) n'a pas permis de montrer un niveau de preuve

suffisant pour établir des recommandations concernant l'occlusion sur implants, néanmoins, il semble essentiel de réduire les charges occlusales afin de palier l'absence de proprioception et de sensibilité tactile.

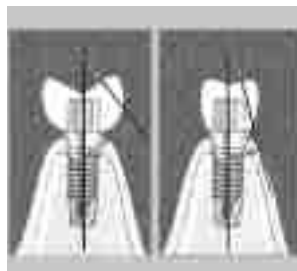
Ceci implique que les principes visant à ne pas surcharger le système implantaire ont été respectés lors de l'établissement du projet prothétique soit :

- la réduction, voire l'évitement des cantilevers,
- l'augmentation du nombre d'implants, lorsque possible,
- des points de contacts ajustés avec finesse,
- la mise en évidence des parafunctions et la possibilité de leur contrôle,
- la réduction de la largeur des tables occlusales dans le sens vestibulo lingual afin d'éviter les porte-à-faux (fig. 12),



*Figure 12 : Réduction de la largeur des tables occlusales dans le sens vestibulo-lingual.
(Mariani et al. 2008)*

- la réduction des pentes cuspidiennes (fig.13),



*Figure 13 : Réduction des pentes cuspidiennes de la prothèse supra-implantaire
(Mariani et al. 2008)*

- la mise en charge progressive, au travers d'éléments transitoires en résine, quand la qualité osseuse n'est pas optimale.

La littérature récente (Sho Kayumi et al. 2015, Sheridan et al. 2016) conclut que les principes de réglage de l'occlusion pour les prothèses unitaires sur implants et pour les prothèses plurales supra implantaires sont les suivants :

- **une protection mutuelle avec guidage antérieur :**

Le guidage antérieur permet la prise en charge des mouvements mandibulaires excentrés (diduction et propulsion) des six dents antérieures mandibulaires par les faces palatines des six dents antérieures maxillaires. Il permet également le désengrènement faible des dents cuspidées, évitant ainsi les interférences postérieures : c'est le principe de la protection mutuelle.

Les composants du guidage antérieur sont : le surplomb (environ 4mm), le recouvrement (supérieur ou égal à 2mm), l'angle inter-incisif ou pente incisive (supérieure à 10° à la pente condylienne) (Orthlieb et al. 2004) (fig.14).

Le guide antérieur (fig.15) sera donc essentiel pour protéger les implants posés dans les régions postérieures. Inversement, la perte du guide antérieur pourra être à l'origine de fractures d'implants et de composants dans les secteurs postérieurs (Mariani et al. 2008).



Figure 14 : Le triangle de Slavicek

(J-D. Orthlieb et coll. d'après R. Slavicek in La fonction de guidage. Un modèle biomécanique pour un concept thérapeutique. Cah. Proth. 128, décembre 2004)



*Figure 15 : Guidage antérieur : En propulsion, il provoque la désocclusion des dents postérieures
(Choix d'un concept occlusal en implantologie, Mariani et al. 2008)*

- **une distribution uniforme des contacts en relation centrée :**

La relation centrée est une position de référence articulaire qui est un élément clé de la pratique clinique car il est indispensable de disposer d'une position de référence physiologique indépendante des dents lorsque le référent dentaire est pathologique, incomplet, absent ou que l'on cherche à l'évaluer.

« C'est la position de référence la plus haute, réalisant une coaptation bilatérale condo-disco-temporale, simultanée et transversalement stabilisée, suggérée et obtenue par un contrôle non forcé, réitérative dans un temps donné et pour une posture corporelle donnée et enregistrable à partir d'un mouvement de rotation mandibulaire sans contact dentaire » (Définition Collège National d'Occlusodontie, 1984).

C. Technique d'ajustage en bouche

L'équilibration lors de la pose de la prothèse ainsi que les contrôles et ajustements au cours du temps permettent d'anticiper les échecs implantaires dus à la surcharge occlusale et aux modifications de l'occlusion au long cours.

Misch a publié de nombreux articles traitant de l'occlusion sur implants. Il utilise le terme d'« implant-protected occlusion » en référence à un schéma occlusal au design spécifiquement destiné à la restauration supra-implantaire, et augmente la longévité clinique.

Le concept de « serrage différentiel » est proposé par Misch et al. (1994) quand des implants sont entourés par des dents naturelles :

- évaluer les contacts occlusaux en occlusion centrée à l'aide d'un marqueur de couleur (bleu par exemple, 30µm d'épaisseur) lors de la fermeture en contact sans serrage. Des marques bleues apparaissent sur les dents naturelles et les prothèses implantoportées sont indemnes de contacts. Il faut 30µm d'espace libre entre la prothèse et la dent antagoniste pour compenser la différence de mobilité entre les dents et les implants (Koyano et al. 2015),
- un serrage plus fort, afin d'ingresser les dents naturelles, est ensuite appliqué en interposant un marqueur de couleur différente. Les contacts sur la restauration implantaire ainsi que sur les dents adjacentes apparaissent alors. Les contacts en serrage maximal peuvent être équivalents sur les dents naturelles et sur les implants car la dent naturelle subit un déplacement axial supérieur à celui de l'implant (mobilité axiale minimale de 25µm).

a. Equilibration des prothèses implanto-portées unitaires antérieures

Les contacts en O.I.M sont dépendants des dents antagonistes, mais dans tous les cas il est nécessaire de minimiser les forces occlusales non axiales sur les implants et les augmenter sur les dents naturelles adjacentes (Misch et al. 1993, Engelmann, 1996).

Si l'antagoniste naturel : en O.I.M. pas de contact des dents sur le marqueur et marques légères au contact serré (fig.16).

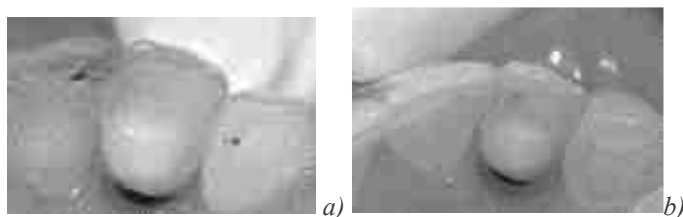


Figure 16 : Equilibration d'une prothèse implanto-portée unitaire antérieure

a) antagoniste naturel, pas de marque au serrage léger

b) marques légères au contact serré en OIM. (Mariani et al. 2008)

En propulsion et latéralité le guidage et la protection sont préférentiellement assurés par les dents naturelles.

Antagoniste prothétique fixé :

Il n'y a pas de risque d'égression de l'antagoniste dans ce cas, mais la mobilité des dents naturelles peut engendrer une sur-occlusion sur la prothèse implanto-portée et un risque de fracture. Ainsi, en O.I.M., en propulsion et en latéralité l'implant sera protégé grâce à une absence de contact.

b. Equilibration des prothèses implanto-portées unitaires postérieures

Prothèses fixées en position de prémolaire

Les contacts en occlusion centrée ne doivent apparaître qu'en serrage forcé ou en pression de déglutition dans le cas du remplacement d'une prémolaire (Sohn, 2011).

Les interférences travaillantes et non travaillantes doivent être supprimées (Lewis et al. 2011).

Prothèses fixées en position de molaire

Les règles concernant les prémolaires s'appliquent aux molaires.

La surface occlusale importante des molaires nécessite que les points de contact en O.I.M soient au niveau du centre de la table occlusale (Wennerberg et al. 1999).

c. Equilibration des prothèses implanto-portées plures

Prothèses plures antérieures

L'équilibration finale en bouche est fait selon la technique du « serrage différentiel » de Misch (Misch 1993, Misch 1999) : sous une pression légère, les contacts doivent être plus légers que sur les dents naturelles voisines afin que lors de la mastication et de la déglutition avec des forces plus élevées, les contacts et guidages soient bien équilibrés avec les dents naturelles voisines (Misch C.E., 1994, Le Gall et al. 2000).

Des contrôles occlusaux annuels doivent être effectués afin de vérifier que le secteur antérieur n'est pas en sur-occlusion (Rangert et al. 1997), en effet, le changement de position des dents postérieures naturelles et l'usure plus rapide de l'email par rapport à la céramique dans un secteur à fortes contraintes peut entraîner une **perte de calage postérieur**.

Prothèses plures postérieures

En serrage léger, les contacts doivent être absents sur les implants. Ils sont répartis et d'intensité égale sur l'ensemble des dents naturelles. En occlusion serrée, des contacts légers doivent apparaître sur les restaurations supra-implantaires, les forces étant dirigées dans l'axe de l'implant (Misch et al. 1993, Misch et al. 1999, Komiyama et al. 2012) (fig 17).

Ce résultat peut être obtenu en faisant en sorte qu'en fin d'équilibration, 1 ou 2 films d'occlusion (soit de 20 à 40 µm) puissent coulisser entre l'implant et ses antagonistes. L'épaisseur des films dépend de la mobilité des dents antagonistes (Le Gall, 2000)



Figure 17 : Schéma de l'équilibration des prothèses plures postérieures.

a) en OIM pas de marque sur les prothèses au contact des dents naturelles sur le marqueur b) en O.I.M les marques apparaissent sur la prothèse au serrage forcé.

(Mariani et al. 2008)

d. Equilibration des prothèses implanto-portées fixes complètes

Le confort et le calage guident la position d'occlusion dans laquelle le patient est réhabilité, habituellement en occlusion de relation centrée qui assure une répartition des contacts sur toutes les dents. L'objectif de l'équilibration des prothèses complètes implantoportées est la protection des secteurs postérieurs contre les forces obliques.

Le guidage en propulsion provoque la désocclusion des secteurs postérieurs. En latéralité la canine provoque la désocclusion du coté travaillant et non travaillant (fig. 18).

Les interférences postérieures sont éliminées (Mariani et al. 2008).

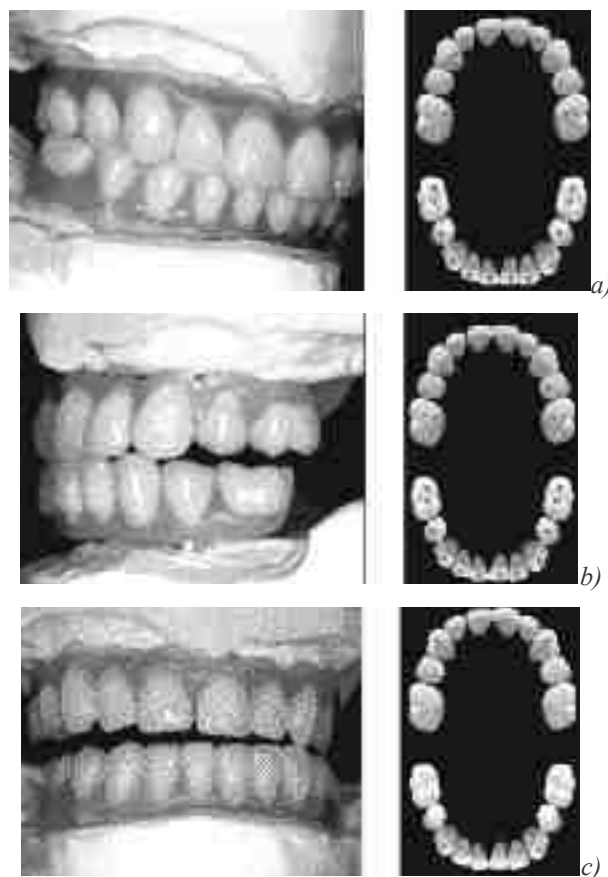


Figure 18 : Equilibration des prothèses complètes implanto-portées.

a) prothèses totales implantoportées : contacts en occlusion de relation centrée, b) guidage en propulsion, c) guidage en latéralité. (Mariani et al. 2008)

5. Prise en compte des parafunctions

On définit par parafunction une activité anormale (avec ou sans mouvement) de certains groupes de muscles, essentiellement les muscles élévateurs de la mandibule. Cette activité est susceptible de se répéter et se déroule le plus souvent inconsciemment et son résultat se manifeste cliniquement par le « bruxisme ».

A. Définition

Le bruxisme se définit comme une parafunction manducatrice, soit par serrement sans mouvement latéral, soit par mouvements latéraux, nommé alors grincement de dents.

Il se manifeste chez le bruxomane pendant la journée, mais plus fréquemment durant le sommeil, de manière inconsciente (Lobbezoo et al. 2013). Le bruxisme du sommeil est à distinguer du bruxisme de l'éveil, souvent limité dans le temps, et correspondant à des périodes de forte tension et de stress.

Son étiologie n'a pas encore été clairement déterminée scientifiquement. Des causes multifactorielles, centrales et périphériques sont évoquées (Behr et al. 2012).

Il affecte **6 à 8%** des adultes entre 20 et 50 ans et décroît avec l'âge (Ohayon et al. 2001, Lavigne et al. 1994). Le rôle de l'occlusion dentaire est considérée comme mineure dans l'étiologie du bruxisme (Lobbezoo et al. 2006, 2008), il est cependant fréquemment associé à l'usure anormale des dents et à l'inconfort des muscles de la mâchoire. (Chapotat et al. 1999).

B. Bruxisme et facteur de risque

Le rapport entre bruxisme et implants dentaires reste sujet à controverse.

S'il a généralement été admis que le bruxisme est un facteur de risque pour les prothèses sur implants, aucune preuve scientifique le validant n'a longtemps pu être apportée. (Engel et al. 2001, Brägger et al. 2001, Sarmiento et al. 2012).

En 2015, Chrcanovic et al. concluent dans leur méta analyse que les résultats obtenus ne permettent pas d'établir que le taux d'échec est affecté lorsque les implants sont posés chez un patient bruxomane, mais ils mettent en cause le faible nombre d'études et de cas publiés.

Plus récemment, en 2016, de nouvelles études semblent apporter la preuve que le bruxisme est un facteur de risque réel pour la pérennité de l'implant (Anitua et al. 2016) et recommandent qu'une **attention spéciale soit portée à ces patients** lors de l'élaboration du plan de traitement ainsi que dans le suivi à long terme (Yadav et al. 2016).

Chrcanovic et al. (2016) confirment que cette pathologie augmente significativement le risque d'échec implantaire ainsi que le taux de complications mécaniques et techniques, bien que d'autres facteurs ont pu influencer les résultats de cette étude rétrospective tels que :

- la qualité osseuse du site implanté
- les antécédents médicaux : stress, anxiété, état dépressif et leur traitement médicamenteux
- la longueur des implants
- l'état de surface implantaire

Il est donc conseillé, pour ces patients à risque :

- de les informer des serremments qu'ils exercent,
- d'obtenir leur consentement éclairé sur les risques d'échec implantaire,
- de soigner le réglage de l'occlusion (Chen et al. 2008),
- de réaliser, en fin de traitement, des gouttières occlusales, dites de reconditionnement neuromusculaire afin de réduire le risque de complications biomécaniques.

Il semble préférable d'utiliser des gouttières thermoformées les plus minces possibles, plus faciles à supporter, mais plus fragiles et il faut considérer qu'elles représentent une thérapeutique non spécifique restreinte à la prévention et/ou la limitation de l'usure dentaire potentiellement induite par le bruxisme (Dao et al. 1998, Ommerborn et al. 2015).

II. Assemblage des composants prothétiques supra implantaires

1. Décontamination de pièces prothétiques avant insertion

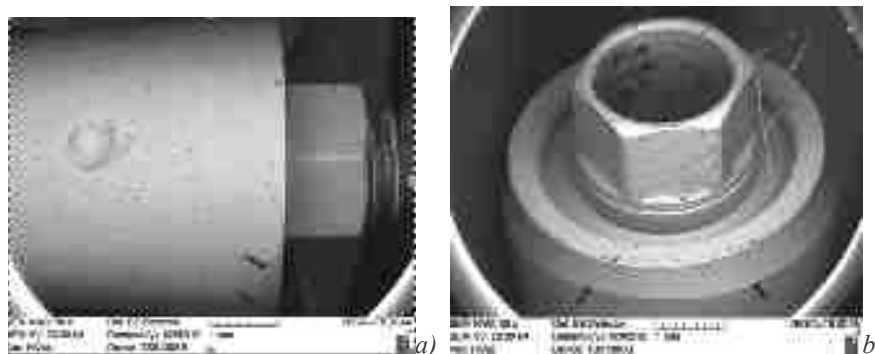
Les pièces prothétiques supra-implantaires doivent être soigneusement décontaminées avant leur mise en place finale.

Le choix de la méthode de désinfection doit respecter le matériau prothétique, et les recommandations des fabricants doivent être connues.

Le « Guide de prévention des infections liées aux soins en chirurgie dentaire et stomatologie » (Juillet 2006) préconise un traitement des prothèses dentaires par NaOCl ou Eau de Javel® à 2,6% de chlore actif en immersion pendant 15 minutes. Un rinçage préalable à l'eau est nécessaire afin d'éliminer les matières organiques qui ont pu contaminer la prothèse lors de l'essayage.

La décontamination est rendue indispensable du fait de la présence à la surface des composants prothétiques de particules oxydées, de lubrifiants et de bactéries (Staphylocoques et Streptocoques) déposés lors du déroulement de la chaîne technique de fabrication (Canullo et al. 2012) (fig.19).

Ces contaminants peuvent influencer négativement les interactions entre les composants cellulaires de la muqueuse péri implantaire et les matériaux des surfaces implantaires (Piattelli et al. 2001). Ils sont susceptibles d'entraîner une réaction inflammatoire, voire une infection, et compromettre ainsi la santé des tissus péri-implantaires. (Cochran et al. 1997, Vezeau et al. 2000).



*Figures 19 a) et b) : présence de microparticules (lubrifiant, carbone et titane) au niveau de la connexion et de la vis. Les flèches indiquent la ligne de finition du pilier
(Canullo et al. 2012)*

La littérature relative au protocole de nettoyage des pièces prothétiques est pauvre. Les procédures suggérées se calquent sur les règles de base de stérilisation et d'asepsie (Adell et al. 1985). Il n'a pas été dégagé d'étude quand à une éventuelle stérilisation des pièces prothétiques avant leur mise en place, les études de Canullo ne faisant état que d'une désinfection par Ultrasons (3 bains successifs de 10min à 60°) ou par traitement au plasma, le nettoyage à la vapeur n'étant pas efficace (Canullo et al. 2014).

Si les concepts d'aseptie sont respectés lors des étapes d'implantation, ils ne le sont pas forcément lors de l'étape secondaire de mise en place du pilier et/ou de la prothèse supra-implantaire, ceci malgré leur contact avec des tissus muqueux environnant.

2. Décontamination de la partie implantaire de la connexion.

A. Les connectiques

Il existe actuellement 3 familles principales de connexions implantaires, bien différentes les unes des autres :

- les connexions externes indexées, les plus anciennes mais encore mises en œuvre,
- les connexions internes indexées,
- les connexions coniques internes (cône morse) indexées (fig 20).



*Figure 20 : les trois familles principales de connectiques : A) externe, B) interne, C) cône interne
(d'après Pessoa)*

L'objet de ce travail n'est pas de définir la connectique de choix, mais d'en déterminer, à la lumière des études récentes, les forces et les faiblesses qui permettront, dans un objectif prophylactique, d'effectuer un choix judicieux en fonction des différentes situations cliniques. De nombreuses études ont tenté de déterminer si un connectique apparaît supérieure aux autres du point de vue de la résistance mécanique, de la préservation de l'os crestal et de l'étanchéité aux bactéries.

a. Propriétés mécaniques

Soumises aux contraintes occlusales, les connectiques implantaire subissent des micromouvements. Elles doivent donc être stables afin de réduire au maximum ces micromouvements qui peuvent entraîner :

- une détérioration ou un dévissage précoce des connectiques (Hermann et al. 2001),
- des contraintes sur l'os marginal,
- un effet de micro pompe projetant des bactéries vers les tissus péri-implantaires (Zipprich et al. 2007)
- une abrasion des surfaces de contact par friction, formant des particules de titane participant à la résorption osseuse et à l'inflammation (Zipprich et al. 2007, Depprich et al. 2008, Depprich et al. 2008)

La connectique doit permettre un repositionnement correct du pilier dans l'implant, facilité par un système d'indexation et par la précision d'usinage des piliers.

Les tests de résistance in vitro ont permis de constater que chaque connectique produit une fracture (vis, pilier, implant) qui lui est spécifique sous contrainte excessive (Dittmer et al. 2011, Streckbein et al. 2012, Almeida et al. 2013, Cha et al. 2013).

Les études récentes évaluant les qualités mécaniques des différentes connectiques semblent encourager l'utilisation de connectiques internes quel que soit son matériau (Zircone ou titane) (Bordin et al. 2016, Coray et al. 2016) mais Dittmer précise que toutes les connectiques sont capables de résister à des forces physiologiques et seraient donc mécaniquement performantes, les études de résistance utilisant des forces bien supérieures aux forces physiologiques appliquées sur les implants.

b. Qualités biologiques

Étanchéité de la connectique

Entre le pilier implantaire et le col implantaire se trouve un espace appelé micro gap dont la taille peut varier de 1 à 60µm (Scarano et al. 2005) (fig 21). Ce microgap s'ouvre et se ferme sous les forces occlusales, entraînant un effet de pompe, conduisant à infiltration bactérienne responsable de complications peri implantaires (Misch et al. 2006, Cosyn et al. 2011).

La connectique présentant une étanchéité totale aux bactéries n'existe pas, et tous les implants sont sujets à la contamination de leur milieu interne (Jansen et al. 1997, Steinbrunner et al. 2005, Kouzoutis et al. 2012).

Les connectiques internes coniques semblent cependant présenter la meilleure étanchéité au travers des différentes études et revues (Schmitt et al. 2014, Zipprich et al. 2016).



*Figure 21 : Mesure du microgap entre l'implant et le pilier prothétique par microscopie électronique
(Faria et al. 2013)*

Préservation de l'os péri-implantaire

L'inflammation de l'espace biologique et par conséquent la perte osseuse serait, selon certaines études, en rapport avec la position du microgap (Schwarz et al. 2014, Canullo et al. 2015) et augmenterait avec l'enfouissement. Le « platform switching » (diamètre du pilier inférieur à celui de l'implant) permet de déplacer ce micro gap dans le sens horizontal, mettant à distance les colonies bactériennes qui pourraient se trouver à ce niveau. Il semble s'imposer, associé aux connectiques internes (Santiago 2016, Anchieta et al. 2016, de Meideiros et al. 2017), en permettant l'augmentation du volume de tissu conjonctif à ce niveau, en permettant une meilleure protection de l'os péri-implantaire (Hurzeler et al. 2007,

Slingh et al. 2013, Guerra et al. 2014, Striezel et al. 2015, Moergel et al. 2016, Rocha et al. 2016, de Medeiros et al. 2016, Hsu et al. 2017).

De nombreuses études récentes semblent s'accorder sur le fait que la connectique type cône morse préserve mieux la stabilité de l'os crestal péri-implantaire et l'étanchéité face à l'infiltrat bactérien avec un hiatus inférieur au micron (Hermann et al. 2001, Weng et al. 2010, Jaworski et al. 2012, Macedo et al. 2016, Tripodi et al. 2015).

Certaines études font néanmoins état d'une équivalence des deux types de connectiques (externe et interne) quant aux complications biologiques et mécaniques à un an, puis à cinq ans (Esposito et al. 2016, Vigolo et al. 2016).

c. Conclusion

Le choix du type de connectique est à adapter à la situation clinique.

La contamination bactérienne du milieu interne de l'implant est à prendre en considération du fait du microgap existant au niveau de toutes les connectiques, il est dès lors nécessaire d'assurer une prophylaxie à chaque manipulation des composants prothétiques.

B. Les Suprastructures prothétiques

a. Le pilier prothétique

Dans l'intérêt de la stabilité à long terme de la restauration assemblée par scellement, il est primordial que le pilier prothétique soit fabriqué sur mesure par procédé CFAO afin d'assurer une ligne de finition du pilier qui suive le feston muqueux dessiné par la prothèse temporaire, 0,5 à 1mm au maximum sous le bord marginal des tissus mous (Nejatidanesh et al. 2016). Cette position juxta gingivale ou très légèrement intra sulculaire est indispensable pour permettre d'éliminer les excès de ciment lors du scellement (Staubli et al. 2016) et permet également un nettoyage aisé pour le patient, Une bonne communication avec le laboratoire est nécessaire afin d'éviter une limite trop enfouie qui serait délétère à long terme du fait des complications engendrées par la présence de ciment résiduel dans l'espace péri-implantaire ou de l'accumulation de biofilm dans ce même espace par inaccessibilité au brossage. C'est la raison pour laquelle il est rationnel de considérer que l'emploi de piliers standardisés est à

rejeter, excepté dans le cas d'une limite supra ou juxta muqueuse, où l'aspect esthétique n'entre pas en considération et que la prophylaxie peut être optimale. L'utilisation d'un pilier anatomique, par rapport à un pilier usiné, permet de réaliser une limite et un profil d'émergence qui s'adaptent parfaitement à l'environnement muqueux (fig. 22).

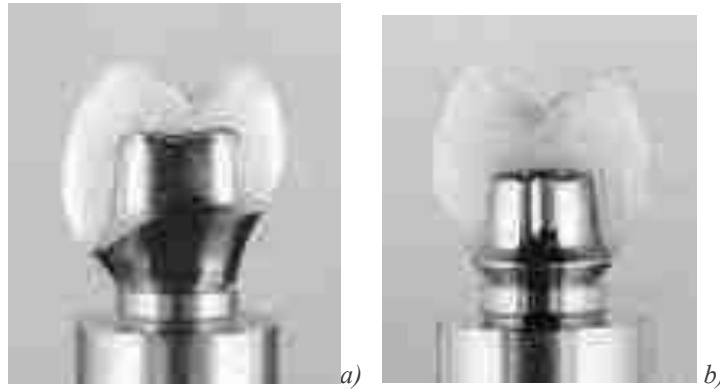


Figure 22 : Pilier anatomique (a) et pilier usiné (b)

(Réalités cliniques, CAD CAM et pilier implantaire : gestion du profil d'émergence, 31/10/2015).

b. La prothèse supra implantaire

Problématique du scellement

La longévité de la restauration prothétique et la santé de la muqueuse péri-implantaire sont étroitement liées à son ajustement marginal, or la procédure de scellement modifie cette adaptation. Plusieurs études montrent une augmentation de l'espace entre la prothèse et la ligne de finition du pilier après scellement (Borges et al. 2012, Martinez-Ruz et al. 2013, Valente et al. 2016). On peut dès lors se poser la question des conséquences biologiques et mécaniques à long terme de ce hiatus.

Cet espace de ciment exposé à l'environnement oral est fréquemment sous muqueux pour des raisons esthétiques. Sa surface rugueuse est sujette à dissolution et sert de « niche » aux colonies bactériennes et à la plaque, résultant en une inflammation de la muqueuse péri-implantaire. (Piattelli et al. 2003). D'autre part, il modifie le positionnement de la prothèse supra implantaire, le réglage des points de contacts et l'occlusion, et contribue ainsi à la fatigue, la fracture ou la perte de composants implantaires (Att et al. 2008). De ce fait, le choix du scellement de la prothèse et sa réalisation doivent être envisagés en tenant compte de tous ces paramètres.

C. Préparation de l'implant avant l'assemblage

La contamination bactérienne de l'interface implant-pilier et de son milieu interne par l'intermédiaire du microgap est bien documentée (Traversy et al. 1991, Quirynen et al. 1994, Hermann et al. 2001, Steinebrunner et al. 2005, Baixe et al. 2016), mais la littérature est pauvre quant aux recommandations concernant la préparation de l'implant avant assemblage. La question de la décontamination des pièces prothétiques se pose de manière évidente après les résultats de nombreuses études, indiquant la présence d'une quantité et d'un nombre important d'espèces colonisant la partie intra coronale de l'implant et des composants de la suprastructure. La micro-infiltration par l'intermédiaire du hiatus entre le pilier et l'implant est susceptible de laisser passer des acides, enzymes, bactéries et/ou leur produits métaboliques qui affectent directement les tissus péri-implantaires (Passos et al. 2013).

a. Origine et composition des bactéries

L'étude in vivo de Cosyn et al. (2009) compare la flore bactérienne présente dans le sulcus péri-implantaire sans contexte pathologique à celle présente dans la partie interne de l'implant ainsi que sur le coton appliqué en protection de la tête de vis et sur le pas de vis (fig 23).

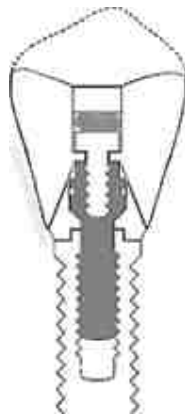


Figure 23 : vue schématique d'un implant et suprastructure indiquant les zones de prélèvement vert : coton, rouge : vis de pilier, jaune sulcus péri-implantaire (Cosyn et al. 2009)

Dans plus d'un quart des échantillons, des bactéries associées à la peri implantite (*A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum*, *L. buccalis*, *P. micra*, *P. melaninogenica*, and *Treponema denticola*) ont été retrouvées.

La prévalence de ces bactéries était bien supérieure dans la moitié des échantillons prélevés dans la partie intra coronale de l'implant, et dans plus d'un tiers des prélèvements au niveau de la vis de pilier.

La fréquence et le niveau de détection des bactéries au niveau du coton utilisé pour protéger la tête de vis de pilier est similaire à celle du sulcus péri-implantaire pour la quasi totalité des espèces recherchées, cela suggère **une contamination par l'intermédiaire de la restauration en composite utilisée pour fermer le puits d'accès à la vis.**

Récemment, la méta analyse réalisée par Tallarico et al. (2017) a conclu que l'interface pilier/implant des implants « bone level » doit toujours être considérée comme contaminée, même en l'absence de signe clinique d'inflammation.

Ces résultats peuvent laisser penser qu'il ne s'agit que d'une question de temps pour que cette charge bactérienne initie une pathologie autour de ces implants, et qu'un fois le peri-implantite initiée, la présence de ces espèces bactériennes dans la partie interne de l'implant peut jouer le rôle de réservoir, réduisant ainsi l'efficacité des traitements non chirurgicaux (Renvert et al. 2008, Persson et al. 2014).

b. Désinfection et oblitération du hiatus pilier-implant

Plusieurs techniques ont été étudiées afin de réduire la charge bactérienne au niveau de la connectique.

Des gels à base de chlorhexidine, dont la concentration varie de 0,2 à 1 %, ont été mis en place dans les connectiques implantaires. Les évaluations, sur une durée de 2 à 6 mois chez l'homme, ont montré une baisse de la concentration et de la présence des pathogènes parodontaux (Paolantonio et al. 2008, D'Ercole et al. 2009), cependant des controverses subsistent quant à l'efficacité réelle de la chlorexidine dans la prévention de colonisation de la jonction pilier-implant (Romanos et al. 2016).

Des injections de gels (Alginate-Catechol (AC) et Thiol-terminated Pluronic (PlubiSH)) associés à un peptide antimicrobien (CTL (Cateslytin)) ont été réalisées entre l'implant et le pilier.

Ces gels peuvent jouer le rôle de barrière de prévention, limitant le développement de bactéries. De plus, l'introduction de CTL dans ces gels inhibe le développement de *P.Gingivalis*. La présence de PlubiSH augmente les propriétés d'adhérence du gel, qui pourrait être un produit de choix dans prévention des peri-implantites (Mateescu et al. 2015).

Des gels de scellement ont aussi été proposés afin de limiter la contamination le long du microgap de la connexion, mais leur activité biologique est essentiellement basée sur la chlorhexidine dont les effets sont limités dans le temps, subissant une dégradation dans la cavité orale. (D'Ercole et al. 2010, Besimo et al. 1999, Paolantonio et al. 2008, Nayak et al. 2014).

D'un point de vue clinique, les preuves évidentes de contamination suggèrent un retrait du complexe prothèse/pilier et la désinfection/stérilisation des interfaces de connexion du pilier et de l'implant en cas de péri-implantite. Cette notion doit être intégrée dans le programme de maintenance (Tallarico et al, 2017).

D. Vis de pilier

La vis de pilier doit s'engager de manière passive, sans friction, jusqu'à son enfoncement complet.

Le couple de serrage, indiqué par le fabricant, est mesuré par la clé dynamométrique et doit être scrupuleusement respecté. Le non respect de ces recommandations peut avoir pour conséquence un dévissage intempestif (en cas de vissage en dessous du torque recommandé), ou au contraire une mise sous tension excessive de la vis et des composants prothétiques en cas de vissage au delà des torques recommandés par le fabricant.

a. Mécanique du vissage

Le serrage d'une vis permet de maintenir deux pièces différentes l'une avec l'autre, comme un pilier à un implant. La vis est serrée en lui appliquant une valeur de torque ou couple de serrage (en N/cm). Le torque développe une force au sein de la vis qui va s'allonger et produire une traction. Cette force de traction est équivalente à la force de compression s'exerçant à l'interface des deux pièces assemblées. Le serrage, pour être efficace et contrôlé, ne doit pas se faire à la main. Il est indispensable d'utiliser une clé dynamométrique ou bien un contre-angle dynamométrique.

A l'inverse de ces forces « de vissage », il existe des forces de « dévissage ». Le dévissage survient lorsque ces dernières sont supérieures aux premières, c'est-à-dire lorsque les contraintes extérieures subies par la prothèse sont supérieures ou égales à la force qui maintient les deux pièces vissées l'une à l'autre.

b. Valeur de torque

La contrainte de serrage doit être supérieure aux forces de « dévissage » et inférieure à la valeur de résistance en traction susceptible de provoquer la fracture de la vis.

Le type de pilier prothétique et le matériau dont il est constitué semblent également jouer un rôle dans l'obtention d'une contrainte optimale de serrage. Les recommandations du fabricant doivent être le fruit d'études mécaniques *in vitro* et doivent être, à ce titre, respectées par le praticien.

Plusieurs études *in vitro* ont montré qu'en raison de l'élasticité propre de la vis et de problèmes d'irrégularité d'état de surface, la force de serrage diminuait de manière significative dans le temps. Il est donc conseillé de re-torquer la vis 10 minutes après le premier serrage et si possible, régulièrement pendant les années de service de la prothèse, lors des séances de contrôle (Winckler et al. 2003, Spazzin et al. 2010, Farina et al. 2014, Katsuta et al. 2015), mais ceci soulève évidemment la problématique de l'accès à la vis.

Avant même l'apparition d'une mobilité de la suprastructure prothétique, il serait donc judicieux de vérifier régulièrement le torque de vissage. Un accès simple et rapide à la vis prothétique serait alors nécessaire.

c. Impact du torque et des vissages-dévissages sur l'étanchéité

Le respect du torque et le nombre de vissage-dévissage sont critiques pour l'étanchéité de l'assemblage. Ils permettent de limiter, la pénétration microbienne (Do Nascimento et al. 2009, Calcaterra et al. 2016).

Do Nascimento montre qu'après seulement 2 manipulations, 70 % des connectiques sont contaminées, contre 30 % après un seul vissage-dévissage, il paraît dès lors essentiel de veiller à **limiter le nombre de manipulations** lors des différentes étapes du traitement implantaire.

Baggi et al. (2013) comparent dans leur étude la contamination bactérienne de trois types de connectiques, ainsi que l'influence du torque de vissage. Il apparaît que la connectique « tube in tube » (fig. 24) résiste mieux à la colonisation bactérienne et que si le torque est inférieur aux recommandations, la résistance à la contamination est également moindre.



Figure 24 : connexion Tube-in-Tube™ (Camlog®)

E. Assemblage terminal par scellement

Obturation du puits d'accès à la vis de pilier

La réintervention en prothèse implantaire est une réalité qu'il faut anticiper au moment de l'assemblage. Il est important de protéger la tête de la vis implantaire pour éviter qu'elle ne soit endommagée ce qui la rendrait inutilisable, pourtant la contamination bactérienne au niveau des cotons fréquemment utilisés afin de protéger la tête de la vis de pilier pose problème.

Plusieurs matériaux sont décrits pour protéger la vis tels que le Cavit®, la gutta-percha, une boulette de coton, un bouchon de silicone d'enregistrement d'occlusion, ou le PTFE (Polytetrafluoroéthylène) ou Teflon®.

Une étude sur l'aptitude de différents matériaux à assurer l'herméticité des puits de vis prothétiques implantaires contre les infiltrations microbiennes a été menée par Park en 2012. Les matériaux testés sont le coton (qui sert de contrôle), un matériau d'obturation en silicone, un matériau vinyle polysiloxane injecté avec une seringue et de la gutta-percha. La gutta-percha montre le niveau de micro-infiltrations le plus bas sans être significativement différent de celui du matériau vinyl polysiloxane (Park et al. 2012).

Ainsi, la solution de choix pour l'obturation du puits de vissage semble être la bande de PTFE (Teflon®) car elle est stérilisable, radio opaque, ne dégage pas de mauvaise odeur, et est facile à retirer (Morguez et al. 2010, Schoenbaum et al. 2017).

Prothèse scellée

Une fois la tête de vis protégée, le puits d'accès doit être obturé afin de ne pas être noyé dans le ciment de scellement et permettre un accès en cas de réintervention. Il est conseillé de ne pas le remplir totalement afin qu'il joue le rôle de réservoir (2mm) pour les excès de ciment

qui risqueraient de fuser dans le sulcus péri-implantaire lors du scellement et d'induire une inflammation de la muqueuse (Al-Johanny et al. 2017).

Type de ciment

La littérature n'envisage le ciment de scellement que sous l'aspect de sa force de rétention, et la problématique du scellement est corrélée à celle de la réintervention : faut-il sceller fortement afin d'éviter les descellements ou sceller de façon plus modérée afin de faciliter la réintervention ou la dépose de la couronne supra implantaire ?

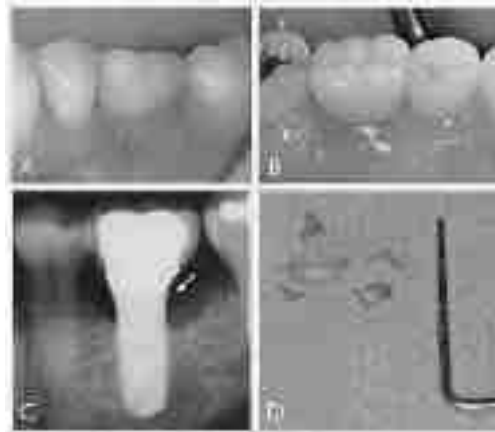
Les conclusions des différentes études vont dans le sens d'un choix personnel du praticien quand à la rétention souhaitée (Mansour et al. 2002, Sheets et al. 2008).

La littérature scientifique quant au choix du type de ciment en implantologie est pauvre. Il semblerait intéressant de déterminer si un ciment est plus à même de diminuer l'espace au niveau de la ligne de finition de la prothèse. Une seule étude récente montre que si l'espace libre de 2mm au niveau du puits d'accès à la vis permet de diminuer la quantité de ciment en excès de 55%, elle n'influence pas le niveau d'adaptation marginale de la suprastructure (Al Amri et al. 2017).

Afin de déterminer si un type de ciment engendre plus d'inflammation en cas de résidus dans le péri-implant, une étude a montré que les 5 types de ciments présents sur le marché ont tous été mis en évidence dans les biopsies de tissus atteints de péri-implantite (Burbano et al. 2015).

Manipulations

Si la relation entre ciment résiduel péri-implantaire et inflammation localisée des tissus muqueux (fig. 25) a largement été démontrée (Pauletto et al. 1999, Linkevicius et al. 2013, Renvert et al. 2015, Staubli et al. 2016), force est de constater qu'il n'y a pour l'heure pas de consensus concernant la meilleure technique afin d'éviter ces complications.



*Figure 25 : Péri-implantite induite par un excès de ciment. A) vue vestibulaire, B) vue linguale, C) radiographie péri-apicale, D) fragments de ciment résiduel.
(Gustavo Avila-Ortiz, DDS, MS, PhD)*

Il est établi qu'une quantité raisonnable de ciment doit être utilisée, en effet elle est souvent trop importante et ce volume en excès fuse alors vers le sulcus péri-implantaire et nécessite un nettoyage fastidieux et un contrôle du résultat quasi impossible.

Plusieurs techniques sont décrites dans la littérature afin d'éviter les complications liées à la présence de ciment résiduel dans le péri-implant :

- faire une réplique du pilier en silicone afin d'effectuer un « pré-scellement » qui permet d'éliminer le ciment en excès, d'adapter sa quantité, avant de réaliser le scellement définitif. (Wadhwani et al. 2012, Galvan et al. 2015).

(fig. 26, 27, 28, Implant cementation step by step, janv 2011 Nobel biocare news)

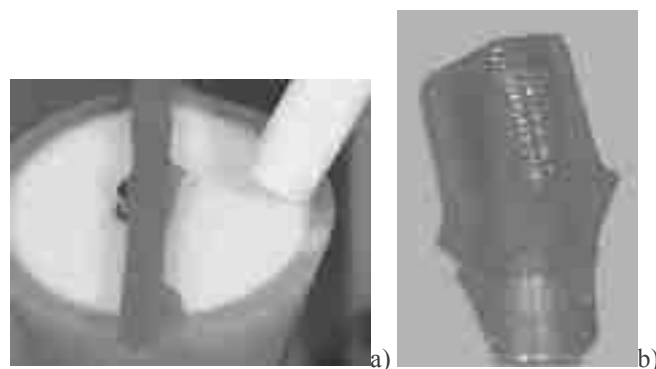


Figure 26 : empreinte directe (a) du pilier pour fabrication d'une réplique en résine acrylique (b)



Figure 27 : apposer le ciment dans l'intrados de la prothèse (A), insérer la réplique du pilier dans la prothèse afin d'évacuer le ciment en excès (B), retirer la réplique (C) et sceller rapidement sur le pilier en titane.



Figure 28 : scellement sur le pilier implantaire, les excès de ciment restant à retirer sont minimes.

- utiliser une digue en caoutchouc (Seo et al. 2016) (fig. 29, fig. 30)



Figure 29: découper et perforer une digue en caoutchouc en son centre afin d'y faire passer le pilier (A), connecter le pilier en bouche (B) sans que la digue ne recouvre les points de contact proximaux.

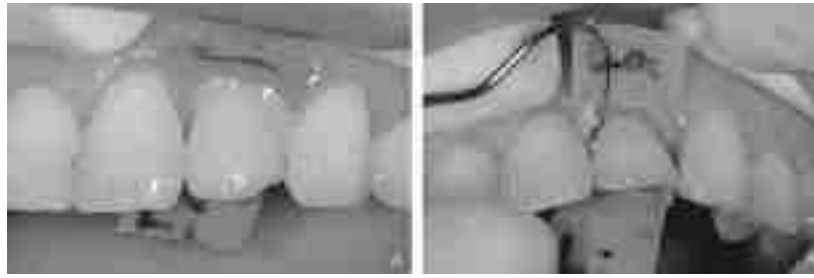


Figure 30 : appliquer une faible quantité de ciment (ici RelyX Unicem; 3M ESPE) sur l'intrados de la prothèse puis sceller sur le pilier (A), polymériser 1 à 2 secondes et retirer les excès de ciment (B) puis la digue en la découpant.

(Seo et al, 2016)

- utiliser une bande de Teflon® (Hess TA, 2014) afin d'empêcher l'adhésion de ciment au pilier implantaire (fig. 31).

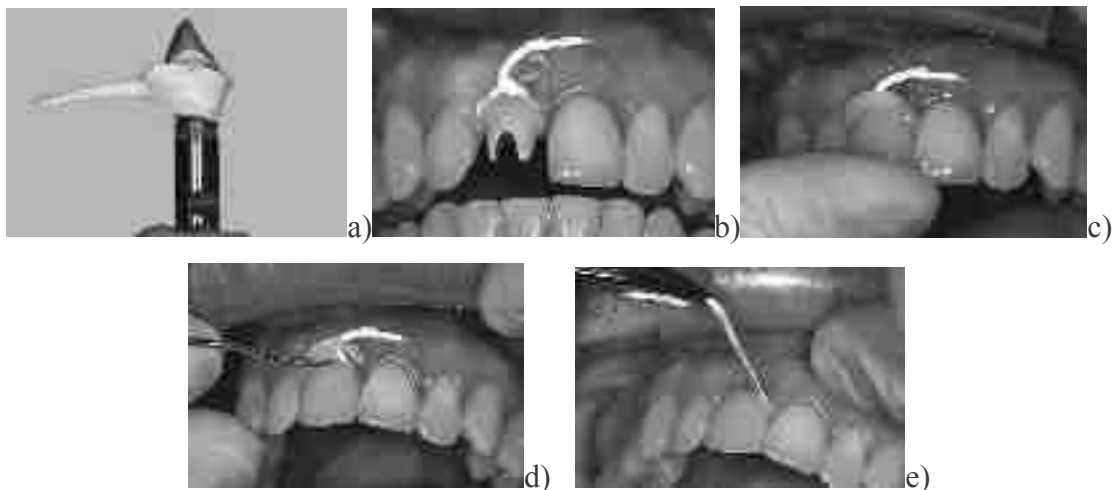


Figure 31 : La bande de Téflon® enserre le pilier (a), le pilier est mis en place sans débordement de Téflon® sur les limites marginales (b), puis la couronne est scellée (c), les excès de ciment éliminés (d) puis la bande de PTFE retirée (e).

(Hess TA, 2014)

- réaliser un évent palatin de 0,75mm dans les couronnes antérieures (Patel et al. 2009) permet d'évacuer le ciment en excès et de limiter sa fusée dans le sulcus péri implantaire,
- placer des cordonnets rétracteurs dans l'espace sulculaire n'est pas recommandé car il augmente l'espace sulculaire et permet le flux de ciment dans cet espace (Bennani et al. 2008),
- un contrôle radiographique peut parfois, en fonction du ciment utilisé, de confirmer l'absence de résidus après scellement (fig. 32).

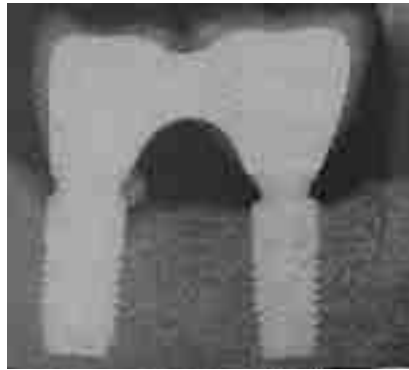


Figure 32 : présence de ciment dans l'espace péri-implantaire après scellement d'un élément prothétique visible à la radiographie.

(Giovannoli et al. 2012)

La revue de littérature de Staubli et al. (2016) inclut 26 publications comprenant 1010 restaurations implanto-portées assemblées par scellement. La prévalence de la pathologie péri-implantaire constatée varie de 1,9% à 75% ; elle est associée à un excès de ciment dans 33 à 100% des cas. Elle est plus fréquemment observée dans les quatre premières semaines après l'assemblage par scellement quand des contrôles précoces ont été réalisés.

Cette étude identifie l'excès de ciment comme un possible facteur de risque de pathologie péri-implantaire et recommande de placer la limite de la restauration au niveau de la muqueuse marginale afin de permettre un meilleur accès à l'hygiène.



Figure 33 : péri-implantite liée à des résidus de ciment de scellement.

Remodelage osseux à 3mois, stabilité osseuse à 5ans.

A 8 ans, infection des tissus mous avec suppuration, liée à la présence de résidus de ciment de scellement, non visibles sur les radiographies précédentes.

(Albrektsson et al. 2016)

Les résidus de ciment au niveau des tissus mous sont un exemple de problème associé à la procédure clinique appliquée. Ils peuvent conduire à une résorption de l'os marginal voire une

infection par réaction à un corps étranger et peut aussi être associée à l'infiltration du titane autour de l'implant (Albrektsson et al. 2016) (fig. 33).

F. Assemblage terminal pour restauration prothétique transvissée

Une clé à cliquet dotée du dispositif dynamométrique est nécessaire pour serrer la vis de base avec un couple de 35 N/cm.

La fermeture du puits d'accès en prothèse supra-implantaire transvissée doit répondre à des impératifs d'étanchéité, mais aussi de rendu esthétique.

Sur un plan fonctionnel, cette obturation doit empêcher la pénétration bactérienne vers la profondeur et stabiliser durablement tout contact occlusal à son niveau. En effet, la contamination du milieu interne de l'implant se fait également par le puits de vissage. Des études ont évalué cette voie de passage microbien (Quirynen et al. 1994, Cosyn et al. 2009) et ont montré que l'étanchéité occlusale permet de limiter la charge bactérienne dans la connectique.

Ces résultats donnent tout leur sens au respect de protocoles de fermeture des puits occlusaux. D'un point de vue esthétique, le matériau d'obturation doit assurer un rendu similaire à celui de la céramique. Le composite reste le matériau de choix pour son utilisation facile et son aspect économique.

a. Exemple de protocole de fermeture du puits de vissage (Etienne O., Waltmann E., Serfaty R., 2012) (fig. 34-38)

Comme pour tout collage, la zone de collage est isolée du milieu extérieur par une digue.

La céramique est mordancée avec de l'acide fluorhydrique (2,5% à 10% pour 2 à 3 minutes) pour obtenir un ancrage micromécanique sur la céramique.



Figure 34 : Les puits de vissage sont enduits d'un gel d'acide fluorhydrique

Le gel de mordançage est ensuite soigneusement rincé puis séché. Il est recommandé de réaliser cette étape hors milieu buccal car l'acide fluorhydrique peut être responsable de brûlures chimiques sur les muqueuses.

La prothèse est installée puis transvissée avec la clef dynamométrique, le champ opératoire est installé.



Figure 35 : Bridge installé et torqué avec la clef dynamométrique

Le PTFE préalablement stérilisé est foulé en laissant une hauteur de 3mm environ pour le composite de fermeture. Une couche de résine de temporisation est déposée et polymérisée.



Figure 36 : Le matériau qui protège la tête de vis est de taille minime et doit être recouvert d'un matériau facilement démontable mais dont les propriétés mécaniques sont meilleures. Une résine d'obturation temporaire photopolymérisable et antibactérienne assure ce rôle. Ainsi, la couche profonde, beaucoup plus dure, limite les risques d'enfoncement des matériaux sus-jacents dans le temps.

Un mordançage à l'acide orthophosphorique pendant 30 secondes est alors réalisé afin de nettoyer la céramique des contaminations subies, puis il est rincé et séché.



Figure 37 : l'acide orthophosphorique permet de nettoyer les parois superficielles contaminées lors des étapes précédentes.

La surface interne du puits est alors silanisée.



Figure 38 : L'agent de silanisation est appliqué vigoureusement dans le puits durant 1 minute puis est séché à la seringue à air.

Un adhésif est mis en place, les excès sont « soufflés »



Figure 39 : L'adhésif photopolymérisable est étalé sur les parois du puits et polymérisé 20 secondes

On procède à la polymérisation d'un composite stratifié de la profondeur vers la surface, en prenant soin de positionner les apports de composite contre les bords afin de limiter les problèmes de contraction lors de la polymérisation (fig.40).



Figure 40 : Les masses de résine composite sont montées et polymérisées par petits apports afin de limiter la contraction de prise.

Le polissage final donne son aspect esthétique à la fermeture du puits



Figure 41 : Aspect final

Dans cette première partie ont été abordés les critères à valider lors de l'insertion prothétique. Ceux-ci sont nécessaires à la pérennité du système « prothèse/implant/péri-implant ».

Ainsi, le jour de l'insertion le praticien valide que :

- les tissus péri-implantaires sont sains,
- les pièces prothétiques sont décontaminées avant insertion,
- les piliers et prothèse d'usage sont mis en place selon les recommandations du fabricant,
- le pilier ou puits de vissage est obturé de manière étanche,
- si la prothèse est scellée, les excès de ciment sont soigneusement éliminés,
- la morphologie de la prothèse est compatible avec une bonne santé des tissus péri-implantaires et une absence de surcharge occlusale (profile d'émergence, pente cuspidienne, largeur des tables occlusales),
- les points de contacts proximaux sont satisfaisants,
- les embrasures permettent un nettoyage aisé par le patient,
- l'occlusion est soigneusement contrôlée et réglée,
- les parafunctions sont détectées et prises en charge.

3. Stockage des documents et des modèles de travail

Pour la sécurité des patients, il relève de la responsabilité du chirurgien dentiste de conserver référence et numéro de lot de tous les éléments posés ou utilisés.

Les documents relatifs au plan de traitement implantaire, devis, modèles de travail et matériel utilisé seront stockés et archivés.

Il est important de conserver les modèles de travail et les éléments prothétiques provisoires. En effet le suivi à long terme peut conduire à des réinterventions pour lesquelles le fait de disposer des modèles de travail, avec éventuellement des éléments provisoires peut se révéler très utile.

Si le stockage pose problème, la meilleure option consiste à confier modèles et provisoires au patient, en lui précisant l'importance de conserver ces pièces.

Dans ce cas il est utile de notifier au patient ce qui a été remis au patient dans le dossier.

Partie 2. Qualités et vulnérabilités spécifiques du péri-implant et des restaurations prothétiques fixées sur implants.

I. Le péri-implant : qualités et « défauts »

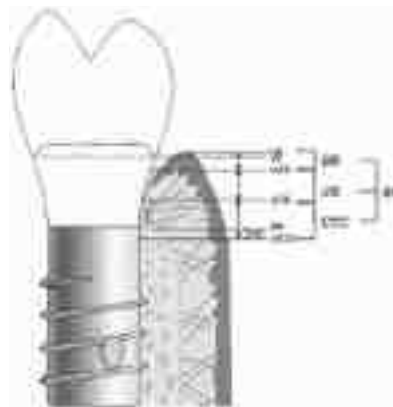
4. Anatomie microscopique du péri-implant

A. Tissus mous péri-implantaires

a. Spécificités

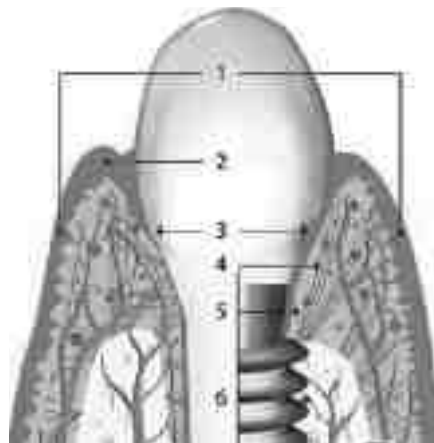
La « muqueuse péri-implantaire » désigne les tissus mous sertissant l'implant. La cicatrisation des tissus mous aboutit à la formation d'une attache péri-implantaire qui forme un « manchon » autour des surfaces en titane de l'implant et crée un espace biologique propre au système implantaire.

L'« Espace Biologique » (Biological Width, BW) correspond à la hauteur de la muqueuse péri-implantaire, c'est à dire la somme des mesures verticales du sulcus, de l'épithélium de jonction et du tissu conjonctif (Hermann et al. 2000, Hermann et al. 2001), soit la distance entre le sommet de la muqueuse (GM, Gingival Margin) et le contact os-implant le plus coronaire (fBIC : Bone to implant Contact) (fig. 42).



*Figure 42 : espace biologique péri-implantaire : $BW = SD + JE + CTC$
Biologic Width (BW), Sulcus Depth (SD), Junctional Epithelium (JE), Tissue Contact (CTC), Gingival Margin (GM), Bone Margin (BM) most coronal point of the Junctional Epithelium (cJE), most apical point of the Junctional Epithelium (aJE), Bone-to-Implant Contact (fBIC)
(Hermann et al. 2000)*

Selon Berglundh et Lindhe (1996) la mesure verticale minimale de la muqueuse péri-implantaire est de l'ordre de 4mm avec des variations interindividuelles.



*Figure 43 : similitudes et différences entre les tissus mous parodontaux et péri-implantaires.
(d'après Sclar)*

Les tissus mous péri-implantaires sont composés de structures épithéliales :

- un épithélium buccal qui fait face à la cavité buccale (1)
- un épithélium sulculaire qui fait face à la surface implantaire mais sans contact (2)
- un épithélium de jonction (3) d'environ 2mm, séparé de l'os alvéolaire par un tissu conjonctif d'environ 1mm (Newmann et al. 1988).

Cependant, ils ne possèdent pas d'attache conjonctive (4), ni de desmodonte (6) et le tissu conjonctif présente moins de structures vasculaires et cellulaires (5).

Il importe de tenir compte des différences structurelles histologiques entre ces tissus afin d'en déterminer leurs spécificités biologiques et mécaniques.

b. Comparaisons (fig 43.)

C'est au niveau du tissu conjonctif que se situent les principales différences :

- les fibres collagéniques péri-implantaires ne sont pas ancrées à la surface en titane et sont orientées parallèlement à la surface implantaire (Berglundh et al. 1991)
- le tissu conjonctif péri-implantaire présente une plus faible proportion de fibroblastes (8% contre 20%) et une plus grande proportion de fibres de collagène, cette structure est semblable à celle d'un tissu cicatriciel (Berglundh et al. 1991, Moon et al. 1999, Giovannolli, 1999),
- le tissu conjonctif péri-implantaire est moins bien vascularisé que le tissu conjonctif gingival (2% contre 5%) (Berglundh et al. 1994, Abrahamsson et al.1996),

La nature de l'interface implant/muqueuse a été étudiée en microscopie électronique (Gould et al. 1984, Listgarden et al. 1975, Mc Kinney et al. 1985, Hashimoto et al. 1989). Ces études rapportent que l'épithélium de jonction est attaché à la surface implantaire comme à la surface dentaire par l'intermédiaire d'hémi-desmosomes et d'une lame basale interne, et que les fibres de collagène du tissu conjonctif ne s'insèrent pas sur la surface implantaire (fig. 44).

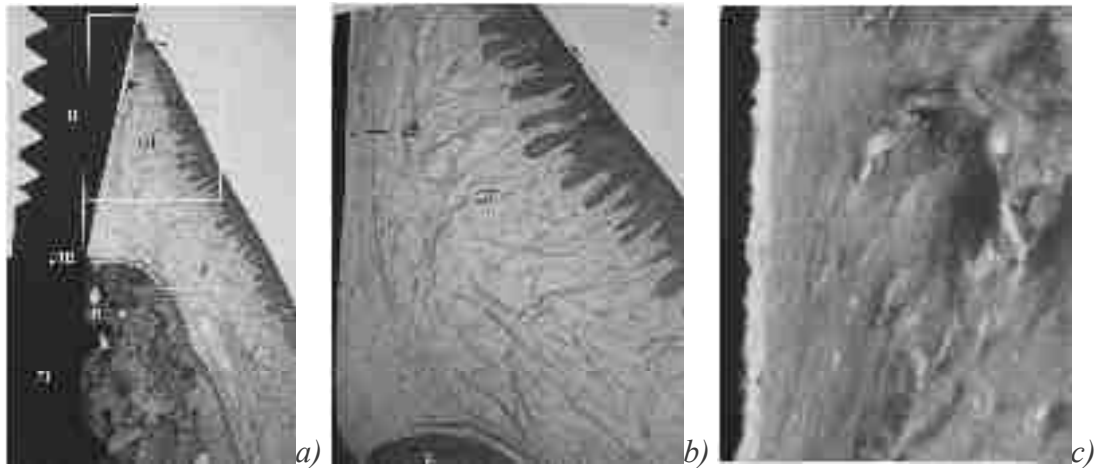


Figure 44 : anatomie microscopique des tissus péri-implantaires (a)(b)

Os alvéolaire (B), Tissus conjonctif (CT), Epithélium de jonction (EJ), Epithélium sulculaire (OSE)

c) Alignement circulaire et parallèle des fibres de collagène

(F. Schwarz, peri-implant infection, Quintessence 2007)

Vascularisation : La densité de structures vasculaires est plus importante dans les tissus infiltrés parodontaux mais supérieure dans le conjonctif adjacent au tissu infiltré péri-implantaire. Les examens microscopiques menés par Berglundh et al. (1994) ont permis de mettre en évidence que le réseau vasculaire péri-implantaire provient d'un seul vaisseau supra crestal qui émet des ramifications en direction de la surface implantaire.

La vascularisation de la gencive provient de deux sources indépendantes : des vaisseaux supra-périostés localisés sur la face externe de l'alvéole et un plexus vasculaire issu du ligament alvéolo-dentaire. Les examens microscopiques menés par Berglundh et al. (1994) ont permis de mettre en évidence que le réseau vasculaire péri-implantaire provient d'un seul vaisseau supra- crestal qui émet des ramifications en direction de la surface implantaire. La muqueuse péri-implantaire ne bénéficie pas de la vascularisation issue du ligament parodontal. Le tissu conjonctif supra-osseux longeant les implants est donc très peu vascularisé. La région apicale à la jonction épithéliale (50-100µm) et en contact direct avec

l'implant est caractérisée par une densité importante de fibres collagénique circulaires et par un manque de vaisseaux sanguins (Buser et al. 1992) (fig. 45).

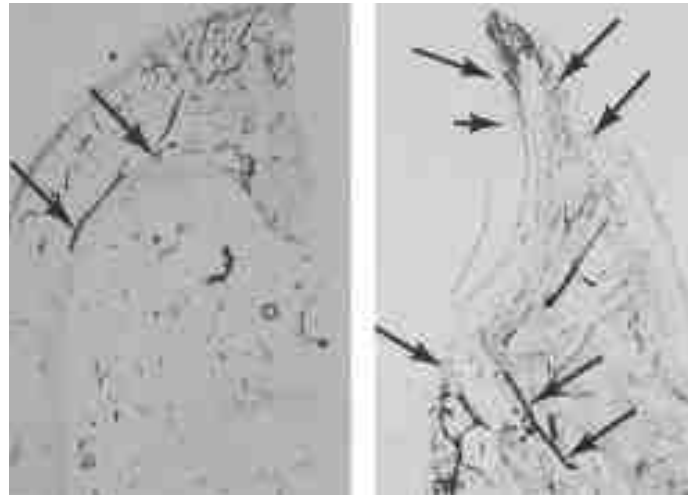


Figure 45 : Vascularisation de la muqueuse péri-implantaire.

La vascularisation des tissus mous péri-implantaires est issue des rameaux sous périostés (à gauche). La gencive (à droite) est également irriguée par des vaisseaux issus du desmodonte.

Microscopie optique, coupes blanches vestibulo-linguales, vaisseaux contrastés par injection de carbone (Berghundh et al. 1994 dans Lindhe et al. 2008).

L'appareil dento-parodontal dispose de fibres nerveuses qui donnent une proprioception mécanique à la dent. Cette sensibilité neurologique a un rôle protecteur qui, non seulement empêche l'apparition de contraintes délétères, mais permet aussi à chaque instant de modifier force et mouvement au cours des fonctions. La plupart des récepteurs sont présents dans le ligament alvéolo-dentaire et sont donc absents de l'environnement muqueux implantaire. Dans ce cas ce sont les récepteurs de la gencive, de la muqueuse alvéolaire et du périoste qui prennent en charge la fonction extéroceptive (Haraldson, 1979) et peuvent permettre de rétablir, un certain niveau de sensibilité au niveau de l'implant ostéointégré (Klineberg et al. 1999)

Ainsi, pour ce qui concerne l'analyse des épaisseurs, le couple implant/os ne perçoit qu'à partir de 40µm au mieux, lorsque des structures naturelles sont capables de discriminer des épaisseurs de 15 à 20µm (Hobo S. et al. 1996).

	Dent	Implant
Réseau vasculaire	Vaisseaux du ligament alvéolo-dentaire et vaisseaux supra-périostés latéraux au proces alvéolaire	Branches terminales du périoste, moins vascularisé
Arrangement des fibres de collagène	Emergence perpendiculaire du ciment vers le tissu conjonctif	Parallèles à la surface implantaire, plus collagéniques, moins fibroblastiques
Réaction à l'accumulation prolongée de plaque dentaire	Composition du tissu infiltré conjonctif similaire dans les deux types de tissus	Propagation plus apicale du tissu conjonctif infiltré
Inflammation tissulaire active	Tissu conjonctif infiltré délimité par un épithélium de poche et tissu non infiltré latéralement et apicalement	Surface de tissu conjonctif infiltré deux fois plus grande, avec une extension apicale de l'épithélium de poche et non délimitée par une zone de tissu conjonctif non infiltré
Réponse inflammatoire	Moins des cytokines inflammatoires détectées	Présence de plus de cytokines inflammatoires

Tableau 1 : comparaison des tissus mous parodontaux et péri-implantaires (d'après Goh et al. 2016)

c. Conséquences à long terme

Conséquences biologiques :

De par sa pauvreté en vaisseaux sanguins, l'absence d'attache conjonctive, l'absence de desmodonte et un tissu conjonctif hypocellulaire, le système de défense du tissu péri-implantaire contre la flore bactérienne est affaibli, tout comme son **potentiel de cicatrisation**. A long terme, le risque de développer une pathologie péri-implantaire est accru (Mattheos et al. 2013).

La muqueuse dépourvue d'épithélium kératinisé épais n'assure pas un **rôle de protection** contre les forces mécaniques de mastication et les procédures de restauration (empreinte, vissage/dévissage des piliers prothétiques) La présence d'une largeur adéquate de tissu

kératinisé autour de l'implant permet d'éviter l'accumulation de plaque, l'inflammation ainsi que la récession des tissus mous et la perte d'attache (Lin et al. 2013) mais elle ne semble pas influencer la perte d'os crestal (Canullo et al. 2017). L'étude croisée de Ueno et al. (2016) compare les tissus mous péri-implantaires aux tissus mous parodontaux chez un même individu :

- une muqueuse kératinisée péri implantaire de moins de 2mm d'épaisseur entraîne une augmentation de la profondeur de poche, du saignement au sondage, de la quantité de plaque par rapport à une muqueuse de plus de 2mm.
- les récessions gingivales sont plus importantes sur les dents controlatérales quand la muqueuse kératinisée est inférieure à 2mm,
- une muqueuse kératinisée inadéquate diminue la possibilité de nettoyage des sites implantaires et augmente l'inflammation muqueuse,
- il est possible que l'accumulation de plaque autour des implants cause une réponse inflammatoire plus prononcée comparé aux dents naturelles controlatérales.

Les fibres parodontales s'insèrent dans le ciment situé à la surface de la racine dentaire alors que les fibres conjonctives péri-implantaires sont parallèles à la surface de l'implant et du pilier (Berglundh et al. 1991). L'absence d'une couche de ciment radiculaire sur la surface implantaire constitue une différence fondamentale entre dent et implant. En effet, l'orientation et l'attache des fibres du tissu conjonctif s'en trouvent modifiées (pas d'attache tangentielle, pas de fibres de Sharpey), et conduisent à une **perte d'effet amortisseur** au niveau de l'implant. Cette particularité justifie un réglage fin de l'occlusion afin d'éviter les surcharges occlusales et leurs complications potentielles (pp. 27-30).

La muqueuse péri-implantaire semble avoir une capacité moindre à encapsuler une lésion associée à la plaque. L'inflammation de cette muqueuse atteint plus rapidement le tissu osseux, et peut entraîner une résorption osseuse rapide (Abrahamsson et al. 1998), justifiant la nécessité d'une surveillance plus rapprochée des patients porteurs d'implants dentaires.

L'implant peut être entouré de muqueuse kératinisée ou non kératinisée, mais la spécificité de l'épithélium dépend de la nature du tissu conjonctif sous-jacent : le tissu conjonctif gingival est capable d'induire la formation d'un épithélium kératinisé. Une épaisseur adéquate de tissu kératinisé autour de l'implant est moins propice à l'accumulation de plaque, l'inflammation ainsi que la récession de tissus mous et la perte d'attache (Lin et al. 2013).

Conséquences mécaniques

Perte de la proprioception

L'implant est soumis à l'ostéopercption, l'information sensorielle étant transmise par le tissu osseux.

Hämmerle et al. (1995) montrent que la force perçue par une dent naturelle est de 11,5g alors qu'il faut environ 100g pour que cette pression soit ressentie au niveau d'un implant. De plus, les forces occlusales maximales (FOM) développées chez le denté sain sont de l'ordre de 160N, celles de l'édenté porteur de prothèses amovibles de 40N alors que le porteur de prothese fixe implantoportée porte la FOM à 170N, soit plus que le denté, ceci à cause de l'absence de « proprioception » (Jemt et al. 1993).

La dent naturelle et son parodonte possèdent un mécanisme de réflexe proprioceptif et de rétroaction négative permettant l'autoprotection du système masticatoire (fig. 46).

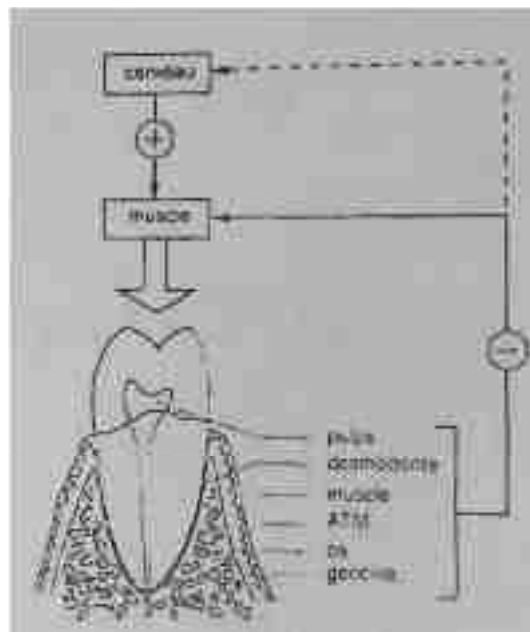


Figure 46 : Schématisation des capteurs des boucles de rétroaction négatives actives dans l'environnement oral (d'après Wiscott et al.1992)

La diminution de perception au niveau d'un implant induit une amplification de la force développée lors de la mastication avec un risque de surcharge occlusale sur les implants, ainsi qu'une perte de l'effet protecteur de la discrimination des pressions, qui à long terme, peuvent conduire à des complications.

Effets de l'occlusion sur la restauration prothétique à long terme

A long terme la force occlusale sur l'implant peut augmenter du fait de l'usure différentielle de la céramique prothétique et de l'émail de la dent naturelle.

Cette surcharge sur l'implant peut entraîner des complications mécaniques telles que dévissages, fracture de céramique, fracture de vis, ou de l'implant (Rangert et al. 1995, Celetti et al, 1995, Schwarz, 2000) voire une perte d'ostéointégration selon certains auteurs.

Effet de l'occlusion implanto-portée sur les dents antagonistes et adjacentes

Au long cours, et particulièrement lorsque les dents naturelles et les prothèses sur implants cohabitent dans la cavité buccale, la différence de mobilité des structures soumises aux forces de mastication est susceptible de créer un déséquilibre dans la dynamique occlusale (Morikawa, 2003).

L'ajustement occlusal nécessite une attention particulière, sans quoi elle est susceptible de générer des distorsions non physiologiques du parodonte de la dent opposée. Cet élément est à prendre en compte en recherchant des facettes d'abrasion et en examinant le parodonte des dents antagonistes à l'implant car leur mobilité peut augmenter et, de ce fait, nécessiter la réalisation d'une contention étendue de l'arcade afin d'en équilibrer l'ensemble. (Le Gall, 2016)

L'étude japonaise de Morikawa (2003) étudie la dent opposée à l'implant et montre qu'elle est affectée par une modification de réglage de l'occlusion sur la restauration implanto-portée, des réglages occlusaux inadaptés entraînant des déplacements de la dent opposée.

Une occlusion bien contrôlée et corrigée peut réduire les complications bio-mécaniques et prolonger la durée de vie de l'implant de manière significative (Goodacre, 2003).

La vraie question, à la lumière des études actuelles sur le sujet, est de déterminer à quel moment une contrainte occlusale devient une surcharge fonctionnelle pouvant induire une complication.

Ceci nécessite de la part du praticien une attention particulière concernant le choix des matériaux, le réglage des contacts occlusaux exercés sur la prothèse implanto-portée ainsi qu'une attention particulière du patient quant à l'utilisation de ses prothèses implantaires lors de la mastication.

Le patient quant à lui devrait avoir une conscience de ces questions, au travers d'une information accessible.

Aviser le patient de cette de perception altérée des pressions pourrait être utile afin de ne pas solliciter les implants de manière inadaptée lors de la mastication.

La littérature actuelle aborde peu le sujet de l'alimentation chez les porteurs d'implants dentaires, si ce n'est dans le sens d'une amélioration de l'efficacité masticatoire lors de réhabilitation par prothèse complete supra implantaire, et dans la phase post chirurgicale (Mishra et al. 2016), durant laquelle une alimentation molle est recommandée afin d'éviter de perturber l'ostéointégration de l'implant.

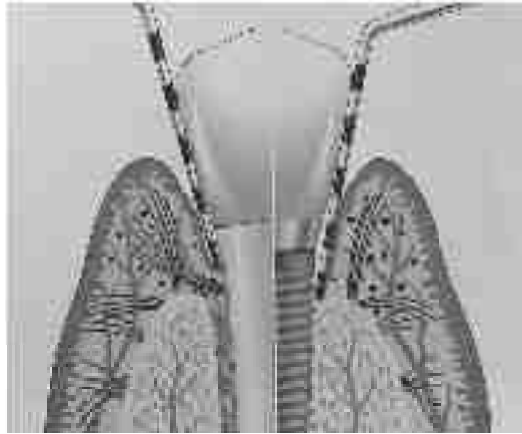
Là encore, le patient informé peut et doit prendre conscience de la faiblesse des tissus péri-implantaires vis à vis des agressions microbiologiques. Les caractéristiques cicatricielles de l'interface implant/tissus se distinguent d'une part, par la pauvreté en cellules et vaisseaux sanguins ce qui implique une faiblesse d'ordre immunitaire et réparatrice et , d'autre part une absence d'ancrage fibrillaire collagénique, ce qui se solde par une fragilité accrue sur le plan mécanique.

Il est donc primordial que le patient comprenne la fragilité et la susceptibilité des tissus péri-implantaires face aux agressions extérieures et à l'inflammation que peut induire une accumulation de plaque autour du col implantaire. L'importance d'un nettoyage minutieux de cette espace biologique fragile en découle naturellement.

Conséquence diagnostique :

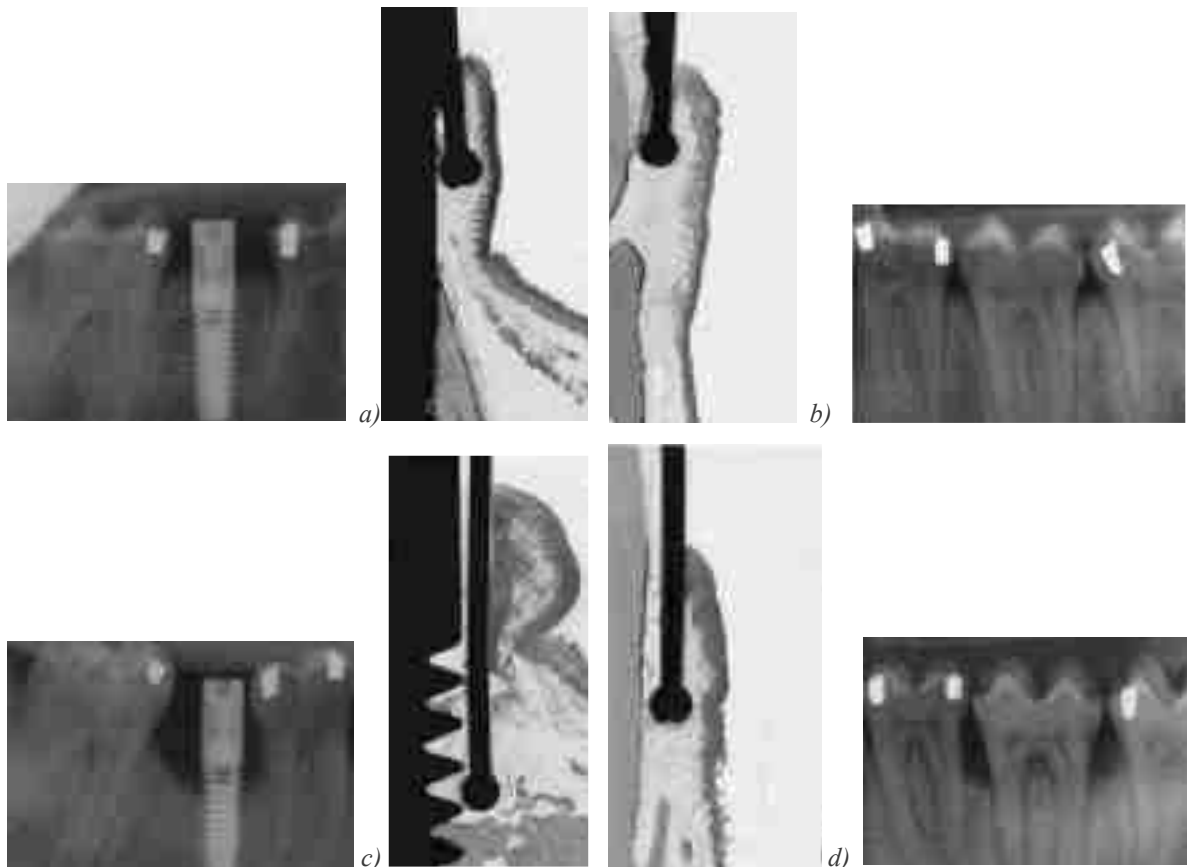
L'interprétation du sondage doit être prudente du fait de la différence de nature des tissus mous autour d'une dent naturelle et d'un implant (fig. 47). La valeur du sondage ne peut à elle seule suffire à établir un diagnostic de péri-implantite, car elle peut être augmentée du fait du remodelage osseux.

Du fait du caractère plus fragile de l'attache épithéliale à l'implant et de l'absence des fibres de Sharpey, lors du sondage, la sonde passe au delà du sulcus et s'approche de l'os péri-implantaire (Humphrey, 2006). Le sondage péri-implantaire requiert donc une force plus légère (0,25N), afin de ne pas endommager les tissus péri-implantaires (Lang et al. 1994, Schou et al. 2002, Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology, 2008).



*Figure 47 : la résistance au sondage n'est pas identique autour d'une dent naturelle et autour d'un implant du fait de la nature des tissus mous parodontaux et péri-implantaires.
(Giovannoli J.L., Renvert S., Péri-implantites, 2012)*

Dans un tissu sain l'extrémité de la sonde atteint la portion apicale de l'épithélium alors qu'elle s'approche de la crête osseuse dans un contexte de peri-implantite (fig. 48).



*Figure 48 : Coupes histologiques montrant les différences de pénétration d'une sonde autour d'une dent et d'un implant sans peri-implantite (a et b) et avec peri-implantite (c et d) induite expérimentalement sur des modèles animaux.
(Schou et al. 2002)*

B. Tissus durs

a. Spécificités

De prime abord, c'est l'ancrage d'un implant dans l'os (ostéointégration) qui assure les conditions nécessaires à sa stabilité. Mais à long terme, il est incontestable que c'est aussi l'intégrité de l'espace biologique fixe contre la surface en titane qui détermine la pérennité du couple implant/os.

La liaison entre l'os et l'implant est directe puisqu'il n'y a pas de desmodonte au niveau de cette interface. La mobilité axiale et latérale d'un implant en est réduite, et concerne l'ensemble os-implant ankylosé par l'ostéointégration. La transmission des contraintes se fait donc directement à l'os et se concentre au niveau cervical.

b. Comparaisons et conséquences à long terme

Vascularisation osseuse (Davarpanah et al. 2008)

La vascularisation de l'os alvéolaire n'est pas la même en présence d'un implant ou d'une dent. La vascularisation des procès alvéolaires est principalement assurée par :

- des branches des artères alvéolaires supérieures et inférieures ainsi que les artères des septa inter alvéolaires,
- les artérioles périostées des corticales,
- les artérioles ligamentaires (ramification des artères dentaires et branches des artères alvéolaires).

Cette dernière source de vascularisation est absente lorsque l'implant est ostéointégré car le desmodonte est absent (fig. 49), la vascularisation de la muqueuse est assurée par de plus gros vaisseaux issus du périoste de l'os du site de l'implant (Berglundh et al. 1994). La vascularisation est donc moindre, ce qui va avoir des conséquences sur l'épaisseur du tissu osseux car un os moins vascularisé est un os qui se résorbe. Ce paramètre est pris en compte pour le positionnement de l'implant et la présence des papilles notamment.

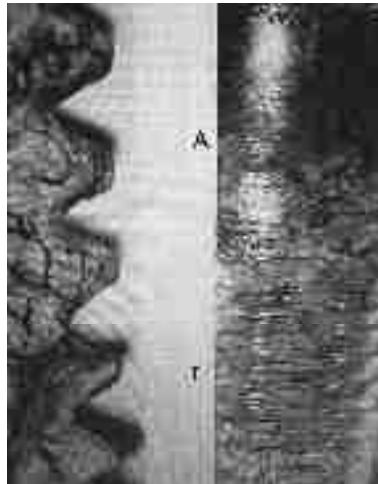


Figure 49 : macrophotographies d'une section buccolinguale (à gauche) et mésiodistale (à droite) du tissu péri-implantaire. A : portion du tissu en contact avec le pilier implantaire, T : portion de l'os péri-implantaire en contact avec les spires de l'implant.

(Berglundh et al. 1994).

2. Remodelage osseux péri-implantaire

Le remodelage osseux péri-implantaire a été étudié par Albrektsson et al. (1981), par Smith et Zarb (1989) puis par Jung et al. (1996). Ils décrivent une perte osseuse péri-implantaire angulaire de l'ordre de 1 à 1,5 mm la première année suivant la mise en charge, puis une perte osseuse de 0,2 mm les années suivantes, correspondant à la « cratérisation peri implantaire physiologique ». Ces valeurs sont encore acceptables aujourd'hui pour déterminer le succès implantaire, bien qu'elles puissent être remise en question du fait des améliorations apportées aux formes implantaires, états de surface, et aux connexions prothétiques permettant de limiter les pertes osseuses péri-implantaires.

Ce phénomène entraîne la migration apicale de l'attache muqueuse et peut avoir pour conséquence indésirable la formation d'une récession vestibulaire ou une perte de papille au niveau interproximal (Tarnow et al. 1992).

Ainsi, toute atteinte biologique ou mécanique portant atteinte à l'intégrité de l'attache muqueuse peri implantaire ou de l'os crestal entraîne un remaniement de l'organisation tissulaire en direction apicale.

Différents facteurs étiologiques sont incriminés dans le phénomène de cratérisation :

- la mise en place de l'espace biologique (Berghlundh et al. 1996),
- une infiltration bactérienne à la jonction implant-pilier (Ericsson et al. 1996),

- une agression mécanique des tissus à la jonction implant-pilier (Abrahamson et al. 2003, Zipprich et al. 2007),
- un traumatisme tissulaire au cours de la chirurgie implantaire (Misch et al. 1999, 2005)
- une retransmission excessive des contraintes occlusales au niveau du col de l'implant en relation avec l'os marginal après la mise en place de la prothèse (Misch et al. 1999)

3. Réponse tissulaire à l'accumulation de plaque

En réponse à l'accumulation de biofilm autour des implants, on observe l'apparition de lésions inflammatoires des tissus mous péri-implantaires de type mucosite (fig. 49).

Quand cette inflammation persiste, et que le saignement au sondage s'accompagne d'une perte osseuse il s'agit d'une peri-implantite (Lindhe et al. 2008, Lang et al. 2011) (fig. 50).

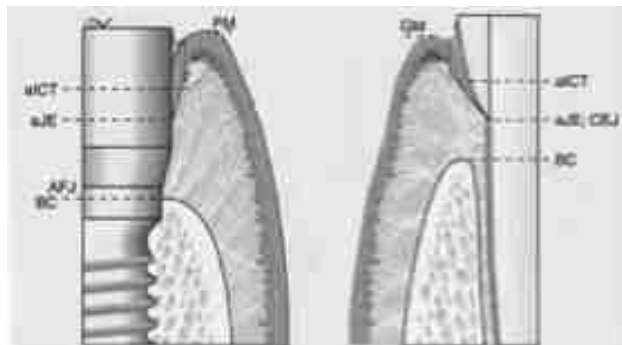


Figure 50 : Réponse tissulaire à l'accumulation de plaque : mucosite péri-implantaire.
(Ericsson I dans P. Palacci, *Esthetic Implant Dentistry*, Quintessence 2001)

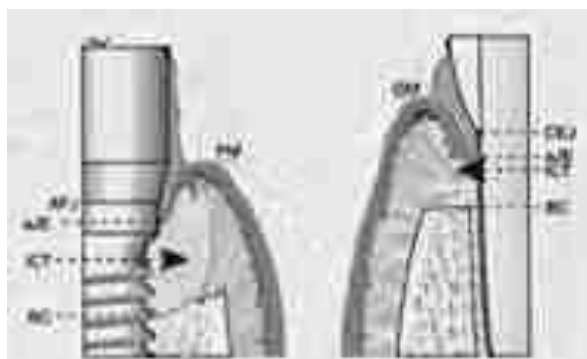


Figure 51 : Parodontite et péri-implantite expérimentales : la lésion péri-implantaire est plus étendue que la lésion parodontale, et elle atteint plus fréquemment l'os médullaire.
(Ericsson I dans P. Palacci, *Esthetic Implant Dentistry*, Quintessence 2001)

Il existe de nombreuses similitudes entre la réponse des tissus péri-implantaires et celle des tissus parodontaux. L'étude expérimentale sur les chiens de Carcuac et al. (2013) a permis de déterminer que les lésions de type péri-implantite sont plus étendues, et qu'elles atteignent plus rapidement l'os crestal, et contiennent un plus grand nombre d'ostéoclastes et de cellules inflammatoires que les lésions parodontales (fig. 52).

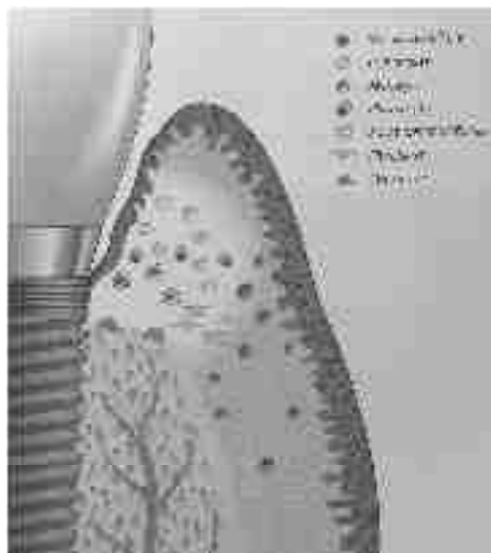


Figure 52 : Cellules inflammatoires de la réponse de l'hôte à la présence de bactéries et des composants bactériens du biofilm.

(Giovannoli J.L., Renvert S., Péri-implantites, 2006)

L'étude menée par la même équipe en 2014 sur l'homme confirme et précise ces résultats en montrant que :

- la surface de tissu conjonctif infiltré au niveau des sites présentant une peri-implantite est deux fois plus importante que dans les sites présentant une parodontite (fig. 53),

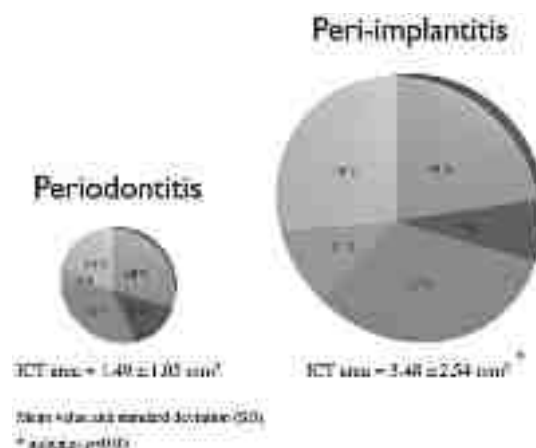


Figure 53 : distribution des cellules de l'inflammation dans un contexte de parodontite et de péri-implantite : CD3 (bleu), CD20 (violet), CD138 (rouge), CD68 (brun), MPO (vert) et étendue de l'infiltration des tissus conjonctifs (ICT).
(Carcuac et al. 2014)

- la densité de cellules de l'inflammation, particulièrement les marqueurs des cellules des lignées monocyte macrophages et plasmocytaires (CD 68, CD 138, Myéloperoxydase) est 3 à 6 fois plus importante dans les tissus infiltrés péri-implantaires,
- la lésion parodontale est isolée par un épithélium de poche et un tissu conjonctif non infiltré apicalement et latéralement. A contrario, la lésion péri-implantaire n'est pas entourée de tissu conjonctif non infiltré, elle est plus étendue (50%) et sa position est plus apicale à la poche épithéliale (Ericsson et al. 1992), de plus, on ne retrouve pas de paroi épithéliale entre le biofilm et la lésion.

La prise en compte de ces spécificités histologiques permet d'expliquer en partie la sévérité et la rapidité d'installation des lésions péri-implantaires. En effet, si l'association entre accumulation de biofilm bactérien et développement de lésions inflammatoires des tissus mous péri-implantaires a été largement démontrée (Lang et al. 2000) et si la péri-implantite est au premier plan des complications implantaires, d'autres paramètres sont à prendre en compte lors du suivi à long terme tels que les contraintes mécaniques.

II. La restauration prothétique supra implantaire

1. Contraintes mécaniques

A. A la jonction implant-pilier

Les contraintes mécaniques exercées au cours des fonctions des dents induisent des micromouvements de l'accastillage par rapport à l'implant. Cela aurait un impact sur le niveau de l'attache muqueuse péri-implantaire (Zipprich et al. 2007). De plus, ils potentialisent l'apparition du microgap et le passage et le développement de colonies bactériennes à l'intérieur de l'implant (pp. 34-36). A ce titre, l'étude *in vitro* de Zipprich et al. (2007) simulant des forces masticatoires sur différents types de connectiques implantaires a montré la supériorité des connectiques internes type cône morse qui n'autorisent pas de micro mouvements.

La jonction implant-pilier absorbe les contraintes tridimensionnelles. Un excès de contraintes a ce niveau peut entraîner des dévissages ou une fracture de la vis de pilier, une fracture ou un dévissage de la vis de prothèse ou les descellement d'une prothèse scellée, c'est pourquoi l'occlusion devra être soigneusement réglée et les principes de réalisation de la restauration prothétique supra implantaire respectés, comme évoqué au chapitre I.

Des contraintes biomécaniques sur le péri-implant peuvent aussi être générées par :

- une axe de la suprastructure défavorable ($\geq 30^\circ$ par rapport à celui de l'implant) (Koutouzis et al. 2007)
- les éléments en cantilevers (Brägger et al. 2001, Zurdo et al. 2009, de Souza Batista et al. 2017, Gonda et al. 2014),
- le rapport couronne/implant (Garaicoa-Pazmino et al. 2014, Anitua et al. 2014, Verri et al. 2014, Malchiodi et al. 2014),
- le type de connexion (Herrmann et al. 2001),
- une mauvaise adaptation des composants (Chen et al. 2013, Abduo et al. 2014),
- les propriétés des matériaux prothétiques,
- le type d'antagoniste, la dent naturelle étant plus apte à absorber les contraintes occlusales (Urdaneta et al. 2012, 2014)

B. Sur la restauration prothétique

La relation entre suroccclusion et complication implantaire suscite de nombreux débats et une absence de consensus. La dent naturelle permet, grâce au ligament parodontal, des micromouvements axiaux de l'ordre de 25 à 100µm. En comparaison, l'implant permet un mouvement axial de 3 à 5 µm (Schulte et al. 1995, Sekine et al. 1986). Il est indiscutable que les forces masticatoires sont transmises à la restauration prothétique (3^{ème} loi de Newton), et que ces forces se transforment en énergie, distribuée pour partie au complexe implant-restauration. Cette énergie peut être distribuée aux matériaux de restauration, au ciment, au pilier, à la vis, à l'implant ainsi qu'à l'os péri-implantaire (Maminskas et al. 2016).

La mobilité de l'implant est déterminée par la déformation limitée de l'os péri-implantaire. Selon la théorie de Frost (2003), les influences mécaniques appliquées à l'os influencent la balance croissance/résorption. Ainsi une surcharge occlusale sur un implant pourrait entraîner sa perte par activation de la résorption osseuse, comme l'a montré une étude expérimentale sur le rat (Nagasawa et al. 2013).

2. Contraintes biologiques

Ericsson et al. (1996) ont mis en évidence la présence d'un infiltrat inflammatoire dans la zone de la jonction implant-pilier. Cet infiltrat s'étend sur 0,5 mm, que ce soit coronairement, apicalement ou latéralement. Au delà, une bande de tissu conjonctif sain d'environ 0,8 mm d'épaisseur est retrouvé de manière systématique entre l'os et cet infiltrat. Le contact os-implant le plus coronaire est localisé entre 1,1mm et 1,3 mm apicalement à la jonction implant-pilier. Les auteurs ont associé cet infiltrat inflammatoire à la présence d'un hiatus à la jonction pilier-implant (fig. 54).

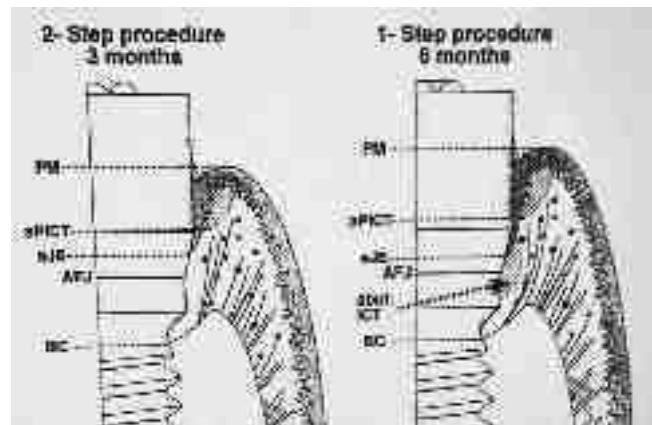


Figure 54 : Schémas décrivant la présence d'un infiltrat inflammatoire (ICT) observé au niveau de la jonction pilier-implant (AFJ) de l'implant en 1 étape.
(Ericsson et al. 1996)

Cet infiltrat n'est pas retrouvé en l'absence d'interface, autrement dit autour d'implants une-part (Broggini et al. 2003) et l'intensité de la réaction inflammatoire observée est corrélée à la proximité de l'os par rapport à la jonction implant-pilier ainsi qu'à l'importance de la perte osseuse (Broggini et al. 2006). La contamination bactérienne peut être issue de deux phénomènes. D'une part, le micro-hiatus s'il est de taille suffisante, autorise le passage des bactéries à l'intérieur de l'implant. D'autre part, s'il est de taille insuffisante, une erreur d'asepsie lors de la mise en place des composants supra-implantaires contamine l'intérieur de l'implant, et les produits pathogéniques bactériens, de taille inférieure, diffusent à travers le hiatus. Le développement des bactéries à l'intérieur de l'implant et le relargage de produits pathologiques au niveau du micro-hiatus entraîne une agression continue à laquelle l'hôte répond par le recrutement de cellules inflammatoires.

3. Contraintes chimiques

Une fois disposé dans l'organisme, le matériau implantaire doit faire face à des contraintes chimiques et biochimiques (le milieu vivant est riche en eau et en substances corrosives ou oxydantes). L'interface implant-vivant est l'objet d'une recherche pluridisciplinaire visant à obtenir une biocompatibilité active, c'est à dire une réponse appropriée de l'organisme et une bonne adaptation à la nouvelle contrainte locale qu'est l'implant.

4. Contraintes thermiques

L'implant, au sein de la cavité buccale, est exposé à des variations thermiques. L'alimentation peut en effet induire des contraintes sur les structures dentaires ainsi que sur les matériaux de restauration (Yan et al. 2001, Deger et al. 2015) du fait de variations importantes de température des liquides ingérés (de 0° à 67° selon Palmer et al. 1992, Wong et al. 2001).

La distribution de la température au sein de l'implant avec et sans suprastructure a été étudiée par Rabbani et al. (2016) sur un modèle 3D.

Les températures au niveau de l'interface col implantaire/os et apex implantaire/os ont été relevées dans trois configurations : sans couronne supra-implantaire, avec une couronne en céramique, et avec une couronne Zirconie.

Le modèle sans supra structure a atteint les températures les plus élevées, et l'élévation de température a été la plus rapide par rapport aux deux autres modèles.

Les résultats obtenus suggèrent une mise en place de la suprastructure prothétique rapide. Les auteurs préconisent également d'éviter la consommation d'aliments ou boissons chaudes sans possibilité de dissipation de la chaleur.

Après avoir analysé et listé l'ensemble des paramètres qui caractérisent la susceptibilité des tissus péri-implantaires mis en fonction, et après avoir également énoncé, dans leurs grandes lignes, ce que les bonnes pratiques recommandent en terme d'élaboration et d'assemblage des pièces prothétiques aux implants, l'objet de ce chapitre est de lister l'ensemble des gestes et attitudes à adopter au long cours, pour assurer la pérennité du traitement, c'est à dire à la fois la stabilité du péri-implant et l'intégrité des suprastructures prothétiques ;

Cette liste systématique gouverne ce qui est défini comme « Maintenance » ou « Traitement de soutien ».

Il s'agit notamment de mettre en relief ce qui est propre aux restaurations fixées sur implants, en comparaison avec le suivi d'une arcade dentaire saine, ou de restauration dento-portées.

En se référant aux principes des Bonnes pratiques cliniques (Clinical Practical Guidelines CPGs) résumées notamment par Bidra et al. (2016), le traitement de soutien (ou maintenance) s'articule selon trois versants :

- la maintenance individuelle, c'est à dire assurée par le patient lui même (At home maintenance),

- la maintenance professionnelle, c'est à dire l'ensemble des vérifications systématiques à effectuer et les gestes de prise en charge qui en découlent (Professional maintenance),
- le rythme des contrôles professionnels (Patient Recall).

Partie 3. PRISE EN CHARGE À LONG TERME

Le maintien de l'ostéointégration dans le temps dépend de nombreux facteurs inhérents à la restauration prothétique : sa conception, sa précision d'adaptation et son équilibration occlusale (cf. partie 1), mais aussi propres au patient : la compréhension de la fragilité de son péri-implant (cf. partie 2), l'optimisation de son hygiène orale ainsi que sa motivation et son degré d'adhésion au programme de maintenance (Clark et al. 2016, Monje et al. 2016).

Ces facteurs sont essentiels à la stabilité des résultats à long terme. Néanmoins la méta analyse récente de Montje (2016) souligne bien que, même dans le cadre d'un programme de maintenance bien établi, des complications biologiques telles que la mucosite et la péri-implantite peuvent survenir. Ainsi, la maintenance des restaurations implanto-portées doit être considérée comme de la plus haute importance, du fait de la nature même des tissus péri-implantaires (Tomasi et al. 2012).

La mucosite a été définie par l'inflammation réversible des tissus mous péri-implantaires sans perte osseuse à la radiographie (Albrektsson et al. 1994).

La péri-implantite est une maladie infectieuse évolutive et irréversible qui conduit à la perte du support osseux péri-implantaire. Son diagnostic est validé par le saignement au sondage, et/ou la suppuration associée ou non à l'augmentation de la profondeur de poche autour d'un implant ostéointégré en fonction. (Lang et al. 2011, Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology, 2011) (fig. 55).



*Figure 55 : illustration de la mucosite péri-implantaire et de la péri-implantite
(Geistlich News, Volume 7, numéro 2, 2014)*

La fréquence globale de mucosites et de peri-implantites est respectivement de 30,7% et 9,6% autour des implants (63,4% et 18,8% des patients), avec une fréquence augmentée chez les fumeurs (36,3%) (Atieh et al. 2013).

Selon les études, la prévalence de la mucosite et de la péri-implantite varie de 19 à 65% et de 1 à 47% respectivement. Les méta analyses estiment à 43% la prévalence moyenne pondérée de la mucosite et à 22% celle de la péri-implantite (Derks et al. 2015, Jepsen et al. 2015).

Le méta analyse récente de Lee (Avril 2017), portant sur 47 études retrouve des prévalences similaires aux études précédentes n'ayant porté que sur 9 (Atieh et al. 2013) et 11 études (Derks et al. 2015). On peut donc considérer ces valeurs comme fiables.

Il est admis que la mucosite péri-implantaire est le précurseur de la péri-implantite et qu'il existe un continuum depuis la muqueuse péri-implantaire saine à la mucosite, puis la péri-implantite. C'est pourquoi, la prévention des pathologies péri-implantaires inclut la prévention de la mucosite péri-implantaire et la prévention de la conversion d'un stade à l'autre (Salvi & Zitzmann, 2014). Un traitement de soutien bien installé permet alors de réduire la survenue de maladie péri-implantaire (Atieh et al. 2013).

Actuellement, bien que l'hypothèse de l'infection bactérienne due à l'accumulation de plaque soit une étiologie acceptée (Jepsen et al. 2015), la pathologie péri-implantaire ne semble pas être unifactorielle, mais bien liée aussi à d'autres facteurs propres au patient, à la chirurgie et la restauration prothétique, qui eux aussi vont déterminer son développement et sa sévérité (Heitz Mayfield 2008, Albrektsson et al. 2012, Konstantidinis et al. 2015, Albrektsson et al. 2016) (fig. 56).

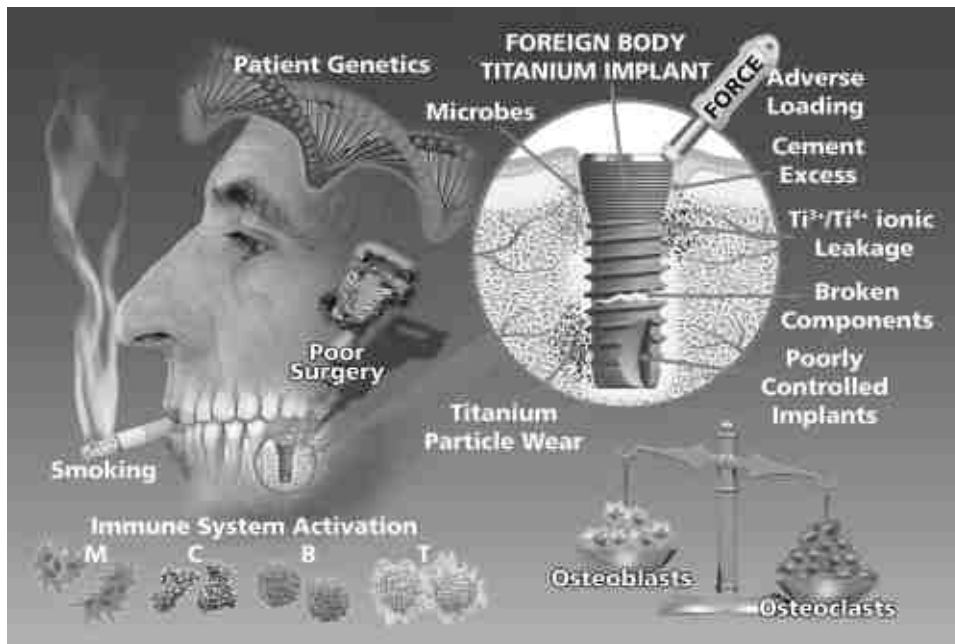


Figure 56 : Une série de facteurs participant à l'activation du système immunitaire, modifiant l'équilibre de la balance entre ostéoblastes et ostéoclastes et induisant une résorption osseuse.

M=macrophages ; C=complement ; B=cellules-B ; T= cellules-T

(Albrektsson, T., Canullo, L., Cochran, D. and De Bruyn, H., 2016)

Ainsi, le programme de maintenance a pour but :

- d'enseigner à utiliser le maniement des instruments d'hygiène spécifiques à chaque cas,
- de contrôler l'efficacité de la maintenance individuelle,
- de compléter cette dernière par des gestes professionnels,
- de contrôler point par point le péri-implant (tissus mous et tissus durs) et les structures prothétiques (occlusion, points de contacts, assemblage).

Une grille d'évaluation implantaire, permettant un suivi systématique lors des séances de maintenance est proposée en annexe II

I. Maintenance individuelle : le contrôle du biofilm

L'influence de la mauvaise hygiène bucco dentaire, plus spécifiquement de la plaque dentaire dans le développement de mucosites et de peri-implantites a largement été démontrée (Lindquist et al. 1997, Serino, 2009).

L'hygiène orale joue un rôle majeur dans la survie implantaire à moyen et long termes. Cette hygiène autour du col des implants et des restaurations supra-implantaires doit être assurée grâce à des soins pluriquotidiens par un patient qui comprend et adhère à un programme de maintenance.

En 1993, Van Steenberghe et al. démontrent déjà que les patients présentant un indice de plaque élevé et une hygiène buccale insuffisante sont plus susceptibles aux échecs implantaires. De nombreuses études concluent que l'absence ou les défauts de maintenance sont associés à une haute incidence de pathologie péri-implantaire telle que mucosite ou péri-implantite (Rocuzzo et al. 2012, Costa et al. 2012, Rocuzzo et al. 2014, Schwarz et al. 2015, Ramanauskaite et al. 2016) (fig. 57).

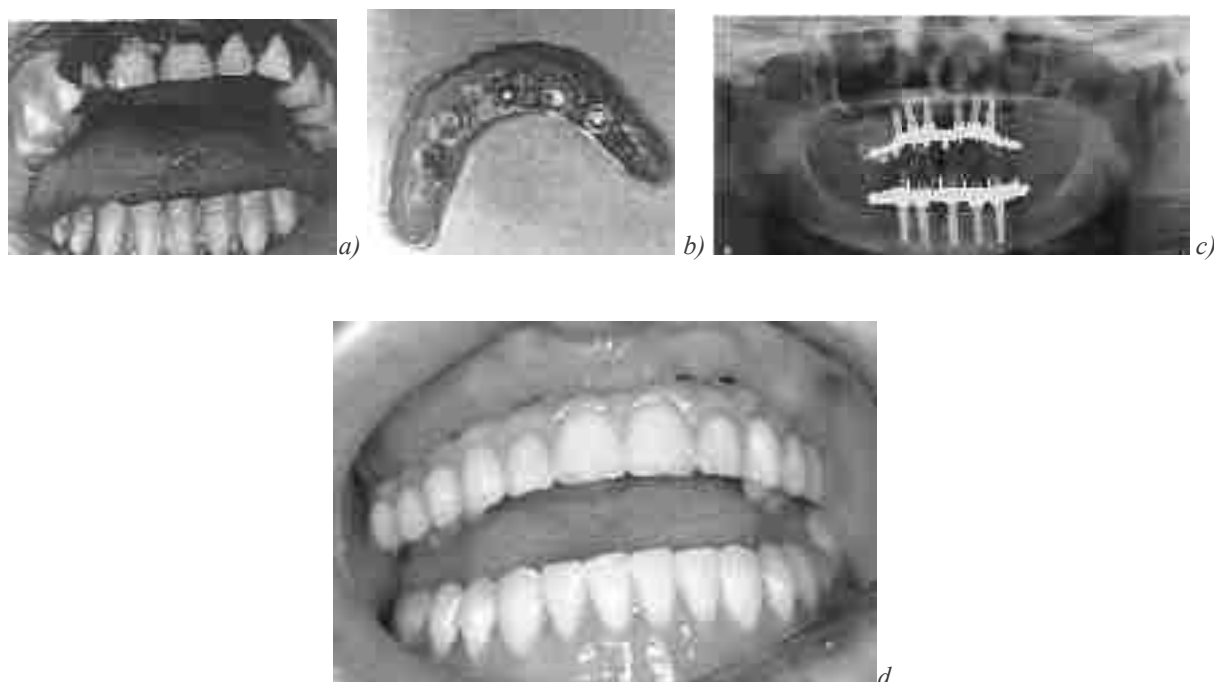


Figure 57 : Accumulation de plaque sur une prothèse fixée supra-implantaire (a) (b), OPT à 10 ans (c), nouvelle prothèse maxillaire fixe permettant une bonne accessibilité au nettoyage (d).

(Documentation personnelle Dr Ménager)

Une étude sur 23 patients et 109 implants montrant des signes de peri-implantite, a montré que, malgré un index de plaque élevé, habituellement associé à la maladie, un taux élevé (48%) d'implants atteints n'avaient pas **d'accessibilité correcte à l'hygiène**, alors que les implants présentant une bonne accessibilité étaient rarement associés à la pathologie péri-implantaire (Serino et al. 2009).

Ainsi, le patient doit accepter d'être co-thérapeute durant la phase de maintenance. Sa contribution est indispensable au succès à long terme du traitement. Cela nécessite un engagement réel à domicile est (Meffert et al. 1992) et une motivation sans faille (fig. 58).



Figure 58 : Accumulation de plaque et de tartre autour des implants malgré une bonne accessibilité au nettoyage.

(Péri-implantites, Giovannoli et al. 2012)

II. Maintenance professionnelle

La maintenance professionnelle (c'est à dire au cabinet du praticien) des restaurations fixées sur implant comprend plusieurs volets :

- l'enseignement initial et itératif des risques bactériens et de leur contrôle par le traitement mécanique du biofilm à domicile,
- les examens de la bonne maîtrise du patient vis à vis du biofilm, à court, moyen et long termes,
- les vérifications de l'évolution de la prothèse fixée *in situ*
- l'inspection du péri-implant.

Le pointage de ces volets doit être systématique, si possible suivant l'organisation d'une « check-list » permettant de conduire de manière rationnelle à un arbre décisionnel sur les conduites à tenir selon ce qui est constaté.

Les interventions nécessaires seront alors réalisées (JADA guidelines, 2016)

1. Enseignement au contrôle

Les instructions d'hygiène orale ne se limitent pas à montrer comment brosser et passer le fil dentaire. Pour être efficaces, les instructions qui guident la maintenance individuelle (personnelle) doivent être à la fois théoriques et pratiques. En effet, l'apprentissage des gestes de contrôle du biofilm n'aura qu'un impact limité (notamment au long cours) dès lors que le patient ne comprend pas leurs objectifs et importance.

Sur le plan théorique, il ne s'agit pas de délivrer un cours magistral inaccessible mais plutôt de trouver les moyens oraux simples pour expliquer :

- ce qu'est la flore bactérienne orale,
- quels sont les impacts négatifs de son développement sur les surfaces dentaires et implantaires,
- quels sont les moyens pour contenir ces effets et maintenir la santé péri-implantaire.

Il ne suffit sans doute pas d'en rester là. D'une part, à l'observation des moyens développés par la santé publique en terme de communication, pour la lutte contre le tabagisme ou l'alcoolisme, il y a peu de doute qu'une description explicite des dégâts produits par un mauvais contrôle du biofilm est de bon aloi. D'autre part, la remise d'un document synthétique, accessible par le choix du vocabulaire explicite par son iconographie, représente un atout pour la mise en œuvre de la maintenance (un tel document est présenté en annexe I). Sa compréhension et par le patient est validée par la signature du consentement éclairé (annexe III).

Sur le plan pratique, les instructions ont pour but de permettre au patient d'éliminer toute la plaque supra gingivale/muqueuse (et éventuellement une partie du biofilm sous gingival/muqueux) sans causer de dommages aux tissus. Cela implique un partenariat entre le patient et le professionnel qui dispense cet enseignement.

Il est de la responsabilité du praticien de s'assurer que le patient acquiert les compétences en hygiène nécessaires à la prévention des pathologies. Une fois que le patient a acquis ces compétences, il est de sa responsabilité de les appliquer pluriquotidiennement.

Le contrôle de plaque peut être enseigné grâce à plusieurs méthodes (Armitage et al. 2016).

Une bonne approche consiste à :

- montrer les procédures de base (brossage et nettoyage des espaces inter proximaux)

- demander au patient de nettoyer au mieux leur dents : prothèses avant le prochain rendez-vous et repérer alors les sites où la plaque est encore présente afin d'optimiser les compétences non acquises,

L'enseignement d'hygiène remonte souvent à l'enfance (Armitage et al. 2016). Il faut focaliser l'enseignement sur ce que le patient ne sait pas faire. Bien souvent il a de bonnes connaissances du brossage, mais le challenge est de d'améliorer le nettoyage interproximal.

A. Mode d'enseignement

La plupart du temps, les patients bénéficiant d'un traitement par implants ont eu, par le passé, une hygiène orale défaillante avec pour conséquence un édentement partiel, voir total (Humphrey, 2006). C'est pourquoi l'enseignement à l'hygiène orale doit inclure :

- des instructions orales,
- des démonstrations pratiques des procédures nécessitant une amélioration (brossage et nettoyage interproximal) (Vandekerckhove et al. 2004, Chongcharoen et al. 2012),
- la mise en œuvre de ces techniques par le patient et leur contrôle, à l'aide de révélateurs de plaque (exemple : Inava Dentoplaque® Pierre Fabre, Red-Cote comprimés GUM® – Sunstar) afin d'évaluer les compétences acquises et celles qui restent à acquérir (Armitage et al. 2016).

B. Supports d'enseignement

En plus de la documentation sur le biofilm, un support écrit, synthétique et précis doit être remis au patient en fin de séance afin de lui permettre, à domicile, de bien réaliser les gestes enseignés. Le fait d'adresser la documentation par courrier électronique est assez efficace.

Les différentes documentations théoriques et pratiques communiquées au patient, le sont de manière avantageuse au travers de courriers électroniques :

- il y a une trace de la communication,
- les patients n'égarent pas les données,
- le support dématérialisé permet notamment d'adjoindre des images de haute qualité, à faible coût.

Les démonstrations sont réalisées d'abord sur des modèles, puis en bouche.

C. Instrumentation spécifique

L'approche prophylactique est comparable à celle réalisée sur les dents naturelles, l'objectif étant, dans les deux cas, de réduire la charge bactérienne présente dans la cavité orale par l'élimination du biofilm (Armitage et al. 2016).

a. Brosse électrique/manuelle

Un nettoyage biquotidien des implants afin d'éliminer la plaque bactérienne peut être effectué à l'aide d'une brosse manuelle souple, et la technique de brossage circulaire selon BASS est adaptée (Garg et al. 1997). L'étude de Swierkot et al. (2013) a montré que la réduction de plaque et la préservation des tissus mous sont équivalentes avec un brossage manuelle ou mécanique, alors qu'une autre étude a conclu à la supériorité de la brosse sonique (réduction quant à l'élimination de plaque, la diminution du saignement et de l'inflammation (Wolff et al. 1998).

Les recommandations de l'ADA préconisent cependant la brosse à dent électrique (Bidra et al. 2016). En effet, quand la dextérité du patient est limitée, une brosse à dent électrique/sonique est conseillée (Sison, 2003), les poils doivent alors être très doux pour les tissus et non abrasives pour le col du pilier.

Dans les zones d'accès plus difficile, une tête de brosse de diamètre plus petit comme les brosses monotouffe (Humphrey S. 2006) peut faciliter le nettoyage.

Dans tous les cas il est nécessaire d'associer un ou plusieurs instruments de nettoyage interproximal. De nombreux fils dentaires, brossettes et systèmes d'irrigation sont disponibles sur le marché et sans danger pour le nettoyage peri implantaire (Bidra et al. 2016).

b. Fil dentaire

De nombreux fils dentaires sont commercialisés et peuvent être utilisés autour des implants :

- fil élastomère (ex : Proxifloss™, Tess corporation),
- cordon tressé (ex : PostCare®, GUM®, Sunstar) plus rigide pour les espaces larges,
- fil de soie (ex : Super Floss® d'Oral-B®, TePe® Bridge and implant Floss, Papilli® flosser), conçu pour les implants, bridges grâce à un enfileur à bout rigide et à une soie régulière et spongieuse (fig. 59),



Figure 59 : TePe® Bridge and Implant floss
(TePe.com)

- rubans dentaires, de largeurs variables, pour le nettoyage du col quand il est exposé (ex : Papilli® Tape) (fig.60)



Figure 60 : Ruban dentaire (ex : Papilli® Tape)

Technique d'utilisation

L'utilisation classique du fil permet de nettoyer les faces mésiale et distales, des fils adaptés permettent le passage du fil sur les faces vestibulaires et linguales. Les rubans permettent un contact plus large avec les surfaces nettoyées.

Le bon positionnement du fil doit être enseigné au patient. Il est délicatement placé sous la muqueuse jusqu'à ce qu'une résistance soit perçue. (Garg et al. 1997)

Pour que la totalité du col implantaire soit être nettoyée, la technique « shoe shine » peut être utilisée en insérant le fil en mésial et en distal (fig. 61).



Figure 61 : Passage du fil dentaire (a)(b)(Dr Peter Fritz), (c) (gum.fr)

Le parcours de la littérature révèle cependant que l'utilisation du fil dentaire, pour les dents naturelles, et son efficacité sont rarement scientifiquement validées (Berchier et al. 2008). De plus, la méta-analyse de Hujoel et al. (2006) conclut uniquement à l'efficacité du fil dentaire quand il est passé 5 fois par semaine, et par un professionnel.

Il est aussi question d'un lien possible entre péri-implantite et fil dentaire par accumulation de résidus de fil au niveau du col et de la partie coronaire de l'implant. Les surfaces rugueuses favoriseraient ce phénomène, permettant alors l'accumulation du biofilm bactérien et l'inflammation de la muqueuse péri-implantaire.

L'utilisation de brossettes interproximales ou de bâtonnets devrait être préférée pour les soins quotidiens (van Velzen et al. 2016), en effet, leur utilisation semble plus adaptée aux espaces inter-implantaires, et facilitée dans les secteurs postérieurs.

c. Autres instruments de nettoyage des espaces proximaux

Ces instruments peuvent être utilisés en considérant la taille des embrasures et quand le patient ne peut pas utiliser le fil dentaire, lorsque les couronnes sont solidaires notamment.

Des bâtonnets mousse, brossettes, bâtonnets en bois, sont parmi les instruments les mieux adaptés à l'élimination de plaque (fig 62, 63). Leur efficacité de nettoyage des espaces interdentaires a largement été démontrée (Yost et al. 2006, Rösing et al. 2006, Jackson et al. 2006) et certains peuvent délivrer un antiseptique pour optimiser leur action (Sison, 2003, Gulati et al. 2014).



*Figure 62 : TePe Easy Pick™
(TePe.com)*

Les brosses à mandrin métallique exposé doivent être l'objet d'une attention particulière lors de leur utilisation car ils peuvent rayer le pilier en titane si une pression trop forte est exercée, pour le nettoyage autour des implants, un mandrin recouvert de plastique est recommandé, (exemple : brossettes TePe®, brossettes Papilli® Plast) (Garg, 1997, Gulati et al. 2014).

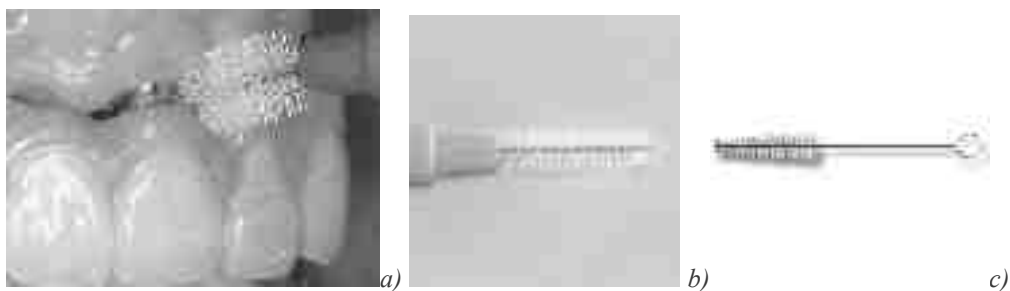


Figure 63 : brosse utilisée pour le nettoyage entre chaque implant (a)(Giovanolli, 2012),
brosse à mandrin recouvert de plastique (b) (TePe®),
Brosse conique (c) (Papilli ®Plast).

d. Irrigation

L'utilisation de jets dentaires est fortement recommandée en complément au brossage, une à deux fois par jour. Elle optimise la réduction de plaque, l'inflammation, et permet d'atteindre des zones difficiles d'accès autour des implants (Goyal et al. 2013, Gorur et al. 2009, Bidra et al. 2016), de plus, une solution antimicrobienne peut y être associée.

Mortilla et Goldstein préconisent l'utilisation d'un jet dentaire de type Hydro Floss.

Le jet doit être dirigé horizontalement et dans l'espace interproximal afin de ne pas être dommageable pour le péri-implant (Mortilla et al. 2001, Goldstein et al. 2005).

Des études comparatives montrent que le jet Waterpik® Water Flosser (WF; Water Pik, Inc., Fort Collins, CO, USA) est plus efficace que The Sonicare® Air Floss (AF; Philips Healthcare, Bothell, WA, USA) sur la réduction de gingivite (Goyal et al. 2015).

Il est cependant primordial, pour le patient, de comprendre qu'en aucun cas le jet dentaire ne peut se substituer au brossage mécanique.

Bien souvent le patient confond les rôles et pense que l'un peut remplacer l'autre.

D'où l'importance de mettre en relief l'action de rinçage et d'irrigation, qui n'a d'intérêt qu'en accompagnement aux rinçages après le brossage.

En résumé, le patient doit saisir que les jets d'irrigation n'ont pas l'action du « Kärcher ». Et bien que cette tournure d'explication est peu académique, elle est particulièrement explicite, sur le plan pédagogique.

e. Agents topiques

L'ADA recommande, aux patients bénéficiant de restaurations supra-implantaires fixes multiples et complexes, l'utilisation d'agents topiques tels qu'une pâte dentifrice contenant du

Triclosan à 0,3% (ex : Colgate Total®) associée, si indiqué, à un traitement court par gluconate de chlorhexidine (Bidra et al. 2016).

2. Contrôle du biofilm

Le contrôle professionnel du biofilm correspond au contrôle de la maintenance individuelle du patient (At home maintenance). Il permet d'évaluer l'efficacité de l'enseignement à l'hygiène et de déterminer les compétences non acquises par le patient, qu'il conviendra de préciser en fin de séance.

A. Contrôle clinique

Le contrôle clinique de l'état du biofilm s'effectue visuellement, puis par le relevé de plaque au passage d'une sonde le long de la surface implantaire et prothétique.

Mombelli et al. (1987) ont proposé des indices modifiés pour l'évaluation de la quantité de plaque. L'avantage de cet indice est l'absence de calcul de surface occupée par la plaque (contrairement à l'indice de O'Leary (1972)), ce qui permet une évaluation rapide de l'hygiène dentaire et péri-implantaire globale.

Un indice de plaque supérieur à 2 est fortement associé à la présence de péri-implantite (Ferreira et al. 2006).

Score	Mombelli et al. (1987)
0	Pas de détection de plaque
1	Plaque détectable uniquement au passage d'une sonde le long de la surface implantaire et prothétique
2	Plaque visible l'œil nu
3	Plaque abondante

Tableau 2 : Indice d'évaluation de plaque péri-implantaire (Mombelli et al. 1987)

B. Contrôle biologique

Le contrôle biologique est réalisé à l'aide de révélateur de plaque dentaire, celui ci permet une visualisation rapide des zones où la plaque n'a pas été complètement éliminée par un brossage initial et l'utilisation d'instruments de nettoyage des espaces interproximaux.

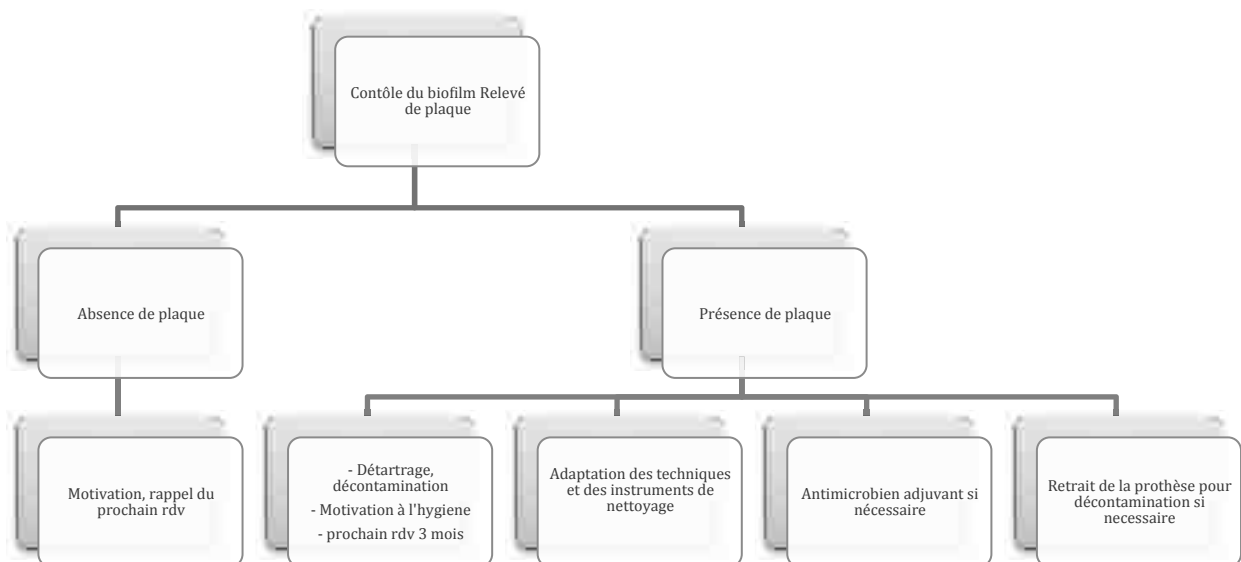
Ces produits se présentent sous la forme de solutions liquides, de gels, de comprimés ou de coton-tige révélateurs.

Analyse du fluide sulculaire péri-implantaire (PISF, Péri-Implant Sulcus Fluid)

Le PISF est un exsudat inflammatoire retrouvé au niveau du sulcus péri-implantaire, et considéré comme un marqueur de la sévérité de pathologie péri-implantaire. L'évaluation des variations de volume de ce fluide permet d'améliorer le diagnostic et le traitement de la pathologie péri-implantaire (Bhardwaj et al. 2013) d'évaluer sa progression ainsi que la réponse de l'hôte. Niimi et Ueda ont démontré une corrélation positive entre le volume de fluide crévulaire, l'accumulation de plaque ainsi que l'inflammation des tissus mous péri-implantaires (Niimi et al. 1995).

Néanmoins, il n'est pas considéré comme un paramètre de diagnostic clinique utile de la péri implantite. (Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology, Lindhe et al. 2008).

C. Arbre décisionnel et gestes associés



Le détartrage et la décontamination des surfaces implantaire sont indiqués lors des visites de maintenance si l'examen clinique révèle la présence de tartre et de plaque dentaire.

La présence de plaque dentaire nécessite son retrait grâce à des instruments spécifiques.

L'ADA recommande l'utilisation d'instruments de nettoyage compatibles avec le type et les matériaux des implants, piliers, et restaurations (Bidra et al. 2016).

Les instruments métalliques ne sont pas indiqués du fait du risque d'altération de la surface implantaire. Des réserves ont été formulées quant à l'utilisation de sondes et d'instruments métalliques (Kurtzmann et al. 2007, Goldstein, 2005), mais les moins agressifs d'entre eux sont les curettes en titane (Matarasso et al. 1996, Meschenmoser et al. 1996). Ces instruments peuvent en effet occasionner une altération des surfaces implantaires et prothétiques (pilier et couronnes), ou disperser des résidus de métal ou céramique dans l'espace péri-implantaire favorisant l'accumulation de plaque dentaire et créant un environnement propice au développement de bactéries pathogènes (Quirynen et al. 1996).

Sur la base de ces notions, l'utilisation d'un matériau moins agressif a été proposée, mais les instruments en plastique ne sont pas recommandés pour la maintenance implantaire car leur efficacité à retirer le tartre ou le ciment résiduel est limitée et des particules de plastique sont susceptibles d'adhérer aux implants (Ruhling et al. 1994, Mann et al. 2012).

L'étude *in vitro* de Anastassiadis et al. (2015) révèle que la surface en titane de l'implant est moins sujette aux dommages causés par une curette métallique que le ciment autour d'une dent naturelle, mais leur potentiel de cicatrisation n'étant pas équivalent, les instruments les moins agressifs sont à privilégier.

De façon générale, tous les détartrageurs causent des altérations à la surface des piliers implantaires. Les instruments en résine semblent causer les dommages les moins importants selon Hasturk et al. (2013) (fig. 64), néanmoins il a été montré que les instruments possédant une membrane en Teflon®, carbone ou plastique génèrent des débris qui peuvent potentiellement être source d'irritation (Meschenmoser et al. 1996, Schwarz et al. 2003, Mann et al. 2012).

Le polissage à l'aide de pâte abrasive et de cupules n'a pas d'effet néfaste sur la surface implantaire (Matarasso et al. 1996).

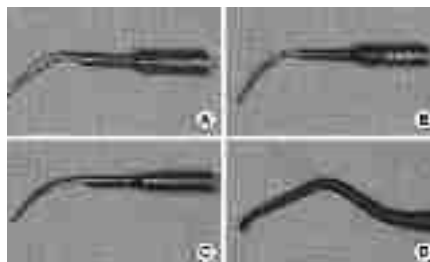


Figure 64 : Détartreurs. (A) Détartreur piézoélectrique à ultrasons à embout métallique spécifique, (B) détartrreur piezoelectrique à ultrasonsà embout standard, (C) détartrreur à ultrason, (D) curette manuelle en résine.

(Hasturk et al, 2013)

L'utilisation de systemes de polissage à air est également recommandée (Bidra et al. 2016, Bidra et al. 2016). Un projetat à base de poudre de glycine est approprié à la maintenance implantaire, en prévention de la péri-implantite (Lupi et al. 2016, Schwarz et al. 2015), car elle n'altère pas la surface implantaire (Louropoulo et al. 2012).

(exemple : AIR-FLOW Master®; EMS, Nyon, Switzerland et poudre de glycine AIR-FLOW® Powder SOFT; EMS) (fig. 65).



Figure 65 : AIR-FLOW Master®; EMS

Agents antimicrobiens

Le gluconate de chlorhexidine est l'agent topique de choix quand un effet antimicrobien est recherché (JADA Guidelines, Bidra et al. 2016). Cependant, certaines études récentes n'ont pas pu prouver scientitifiquement sa supériorité face à un placebo (Menezes et al. 2016), ni face à d'autres antiseptiques (Verardi et al. 2016), ni une potentialisation de l'efficacité du debridement méanique (Schwarz et al. 2015).

Retrait de la prothèse

La décision de retirer la prothèse supra-implantaire pour maintenance biologique doit être basée sur l'incapacité du patient à assurer une hygiène orale adéquate.

Si nécessaire, les contours de la prothèse doivent être corrigés afin de faciliter la maintenance à domicile (JADA Guidelines, Bidra et al. 2016).

Il est peu contestable que le traitement des surfaces implantaires contaminées est facilité par la dépose de la prothèse fixée (Tallarico et al. 2017). De même pour la prothèse elle-même qui désassemblée peut être libérée du biofilm et du tartre avec une bien plus grande efficacité. Ainsi, le choix d'opter pour des constructions assemblées par transvissage est de moins en moins discutable, notamment pour améliorer le suivi biologique à long terme.

3. Contrôle de la prothèse

Le suivi à long terme ne consiste pas seulement à observer le bon contrôle de la plaque bactérienne. L'examen minutieux du comportement et de l'évolution de la superstructure est une étape incontournable de la maintenance professionnelle.

Cet examen comprend une phase clinique de réévaluation de l'occlusion, des points de contact et de l'assemblage, puis les radiographies complètent cette inspection.

A. Contrôle clinique

a. Occlusion

La problématique de l'occlusion a été abordée au cours de chapitres précédents.

Le suivi et le contrôle de l'occlusion au niveau des implants et des dents naturelles, est nécessaire au cours des années, pour vérifier la qualité des contacts occlusaux dont la surface a tendance à s'élargir, ainsi que les contacts proximaux qui peuvent se modifier en particulier avec la migration naturelle mésiale des dents.

Une analyse occlusale doit rechercher :

- les facettes d'abrasion,
- les défauts de serrage des piliers et des prothèses,
- les fractures de vis, de piliers ou d'implants.

S'il paraît évident qu'elle est un point essentiel de la maintenance professionnelle mécanique, la littérature scientifique ne permet pas, pour le moment, de répondre à ces questions :

- quels niveaux de charges fonctionnelle ou para fonctionnelle peuvent être préjudiciables aux implants ?
- quels facteurs mécaniques sont susceptibles de contrôler l'effet de la charge sur ce type de restauration ?

Il est probable que le contrôle systématique de l'occlusion par les moyens usuels (papiers occlusaux) doit permettre de détecter toute modification du schéma initial, notamment l'apparition de surcharges sur la prothèse implanto-portée (fig. 66). Les corrections appropriées par meulages des suroccusions sur implants permettent alors de compenser les distorsions d'usure occlusale entre :

- dents naturelles,
- prothèses sur racines naturelles,
- prothèses sur racines artificielles.

Bien que cette proposition s'appuie sur des raisonnements de « bon sens » clinique, elle n'est pas encore étayée par des études scientifiques.

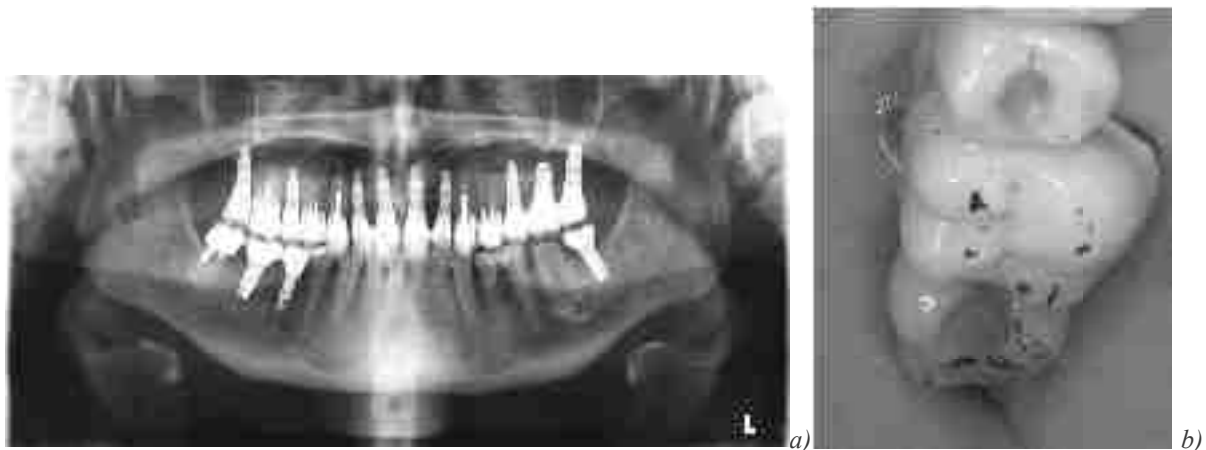


Figure 66 : Situation initiale (a), augmentation de la surface de contact sur la suprastructure implantoportée distale à 4 ans (b).

(Documentation personnelle Dr Waltmann)

b. Points de contact interproximaux

Evolution des points de contact interproximaux en denture naturelle

En denture naturelle, la taille et la situation des points de contact varient avec l'âge, la position de la dent, la force occlusale et l'encombrement dentaire (Sarig et al. 2013). Les forces occlusales de mastication (ou de bruxisme) provoquent la formation de facettes d'usure interdentaires, c'est l'attrition interproximale. La zone de contact punctiforme évolue alors à long terme vers une zone « surfacique », élargie.

Ces usures sont compensées par le biais de l'os alvéolaire et du cément qui, au cours de phénomènes d'apposition/résorption, maintiennent les dents en contact.

Les forces occlusales produisent un vecteur de force antérieur (Anterior Component of Force) responsable de la migration mésiale des dents (Southard et al. 1989 et 1990). Cette force est transmise par l'intermédiaire des surfaces de contact (Conroy, 1994) et la migration mésiale compense l'usure proximale des dents, permettant de maintenir une continuité intra arcade (Greenstein et al. 2015).

Evolution des points de contact interproximaux en présence d'un implant

Dans le cas de prothèses supra-implantaires en contact avec une dent naturelle, du fait de l'ankylose implantaire, cette compensation peut être défaillante et induire à long terme une ouverture de point de contact non compensée (Wei et al. 2008, Koori et al. 2010, Wat et al. 2011, Byun et al. 2015 et Wong et al. 2015, Greenstein et al. 2015)

Ainsi, l'étude de Greenstein et al. (2015) répertorie les travaux faisant part d'une ouverture de point de contact après une restauration implantaire adjacente à une dent naturelle.

Les résultats de ces études font part de 34 à 66% de perte de contact, dès 3 mois après la mise en place de la restauration prothétique, et cela, majoritairement du côté mésial de la restauration implantoportée, ce qui est cohérent avec de la théorie de la migration mésiale des dents.

A long terme, la largeur des espaces et le nombre de contacts perdus augmentent (Wong et al. 2012), **c'est pourquoi les PCI doivent être contrôlés à chaque visite de maintenance.**

L'étude récente de Ren et al. (2016) indique que la force du point de contact (mésial et distal) décroît significativement dans le temps, et que les modifications les plus importantes se situent dans les 3 mois après mise en place de la supra-structure prothétique. Un an après la mise en place de la prothese supra implantaire, la force du contact en situation mésiale est

diminuée par rapport au contact distal. Dans cette étude les relevés ont été effectués lors de la mise en place de la prothèse, puis à trois mois, puis à 1 an (fig.67).

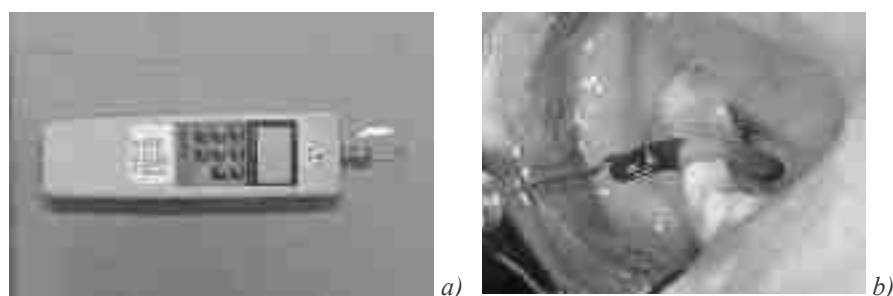


Figure 67 : a) Système de mesure de la pression (« tooth pressure meter » gauge de pression et strip métallique de 0,05mm), b) mesure clinique de la force du contact interproximal
(Ren et al. 2016)

Moyenne et écart type de la force de contact			
	T0 (mm)	T1 (mm)	T2 (mm)
Mésial	6.70 ±3.21	1.79 ±1.26	1.14 ±1.24
Distal	6.27 ±2.85	2.21 ±1.39	3.23 ±2.18
Contact en denture naturelle			2.00 ±1.74

Tableau 3 : Moyennes et écart types de la force de contact interproximal (Ren et al. 2016)

T0 : immédiatement après la pose de la suprastructure prothétique

T1 : à trois mois

T2 : à 1 an

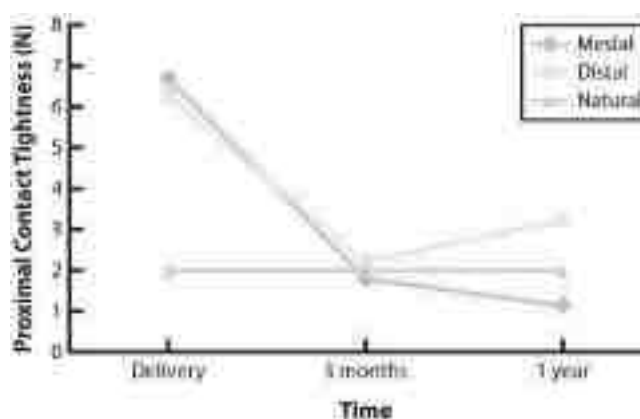


Figure 68 : modification de la force de contact interproximal
(Ren et al. 2016)

Ces résultats indiquent qu'un point de contact trop fort va inévitablement induire un processus biologique similaire à une situation orthodontique. En effet, selon les théories classiques d'orthodontie, une force supérieure à 1 Newton entraîne un mouvement maximal de la dent de

1 à 1,5mm par mois (Pilon et al. 1996, Dudic et al. 2013). Dans le cas d'un système implantaire qui fonctionne comme une dent ankylosée, on peut imaginer que ce sont les dents adjacentes qui vont subir le mouvement (fig.11).

De plus, on constate que la force du contact mésial devient inférieure à celui d'une dent naturelle dès trois mois après la mise en fonction de la prothèse supra-implantaire, alors qu'il était trois fois plus important au moment de la mise en place.

Implications pratiques

Il semble judicieux que les cliniciens informent leurs patients du développement probable de cet espace interproximal entre implant et dent naturelle et que celui ci nécessitera le cas échéant la réparation ou le remplacement de la couronne supra-implantaire, ou la réhabilitation de la dent adjacente.

Dans le cas particulier d'une dent adjacente à une restauration supra implantaire, l'aire de contact doit être modifiée. L'extraction d'une dent entraîne une diminution du volume de tissu interdentaire et osseux entre la dent et la future restauration implantaire. Afin de compenser une embrasure plus large ou une concavité de la dent adjacente, il est souvent nécessaire de réaliser un contact plus long et plus large dans le sens occluso-cervical (Sari et al. 2013). Afin de réduire le risque de perte du PCI, Sari et al. (2013) suggère **d'élargir la surface de contact proximale des restaurations** afin d'augmenter la stabilité, particulièrement dans les secteurs postérieurs où les forces masticatoires sont plus importantes.

Compte tenu de la prévalence importante de ce phénomène, la sélection d'une restauration prothétique transvissée est judicieuse afin de faciliter son retrait et la correction du contact ouvert. Dans le cas d'une restauration scellée, il conviendrait d'utiliser un ciment provisoire. De plus, des rendez vous doivent être programmés afin de vérifier la continuité de l'arcade de façon périodique, trois mois après la mise en place de la prothèse supra-implantaire, puis tous les 6 mois.

Si un contact ouvert est détecté, il est prudent d'évaluer la présence de signe ou symptôme pathologique qui nécessiterait une correction prothétique si besoin. La détection d'un contact ouvert n'entraîne pas automatiquement de conséquence négative. L'étude de Byun n'a pas reporté d'augmentation d'incidence de problèmes inflammatoires péri-implantaires alors que Koori et al. (2010) décrit une augmentation de la perte osseuse et des profondeurs de poches plus importantes.

De ce fait, le clinicien doit considérer le rapport bénéfice/risque de la simple surveillance de tels sites. Il semble cependant prudent d'anticiper les problèmes potentiels en éliminant un contact ouvert. Dans le cas contraire, une surveillance régulière est de mise.

Si la décision de fermer le contact est prise, un choix est nécessaire entre la modification de la couronne supra implantaire et la restauration de la dent adjacente.

Ces problèmes peuvent faire augmenter le cout du traitement et diminuer la satisfaction globale du patient au long cours. D'où l'importance d'informer le patient de manière précoce, au moment de la planification de traitement.

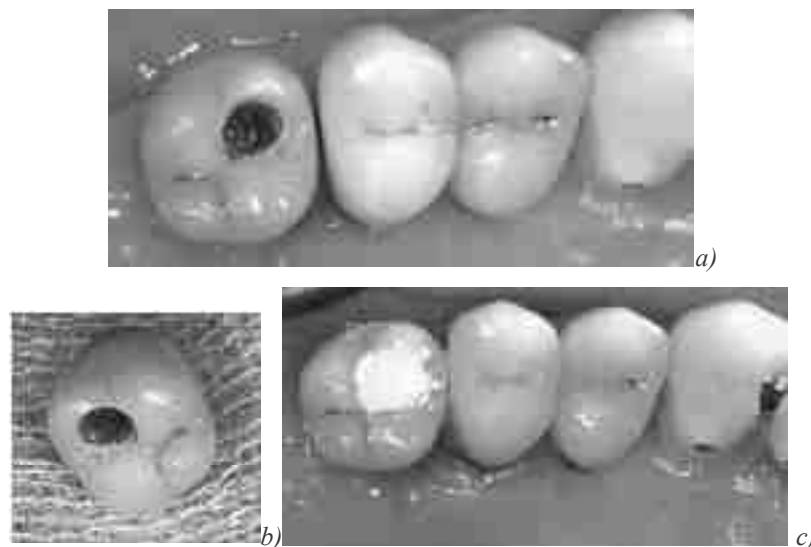


Figure 69 : Perte du point de contact mésial à 4 ans (a), dépose de la prothèse implantaire transvissée pour restauration du point de contact (b) et mise en fonction (c).

(Documentation personnelle Dr Waltmann)

c. Contrôle de la cosmétique

L'intégrité de la cosmétique doit être vérifiée lors de visites de maintenance.

Des fêlures, fractures ou usures de la cosmétique peuvent être le signe d'une surcharge occlusale qui peut compromettre la pérennité du système implantaire.

d. Evaluation de la mobilité de la prothèse

La mobilité de la restauration supra-implantaire sera contrôlée. Celle ci peut se produire sur des prothèses transvissées ou scellées avec des conséquences différentes. Le diagnostic

clinique sera confirmé par l'examen radiographique, mais le simple dévissage de la suprastructure est habituellement indolore pour le patient et cliniquement validé par une sensation de « butée » lors de la mobilisation.

B. Radiographies

La prise de clichés radiographiques de routine n'est pas nécessaire afin d'asseoir l'intégrité des composants implantaires, néanmoins, quand des preuves cliniques en indiquent la nécessité, la radiographie périapicale ainsi que la radiographie panoramique peuvent être utilisées afin d'évaluer les suites du traitement implantaire.

Dans ce cas, la radiographie permettra de contrôler l'intégrité des composants prothétiques et implantaires

- l'absence de dévissage du pilier, de la restauration prothétique (fig 70, 71),
- l'ajustement marginal de la prothèse (transvissée ou scellée),
- l'absence de fracture du pilier, de l'implant.

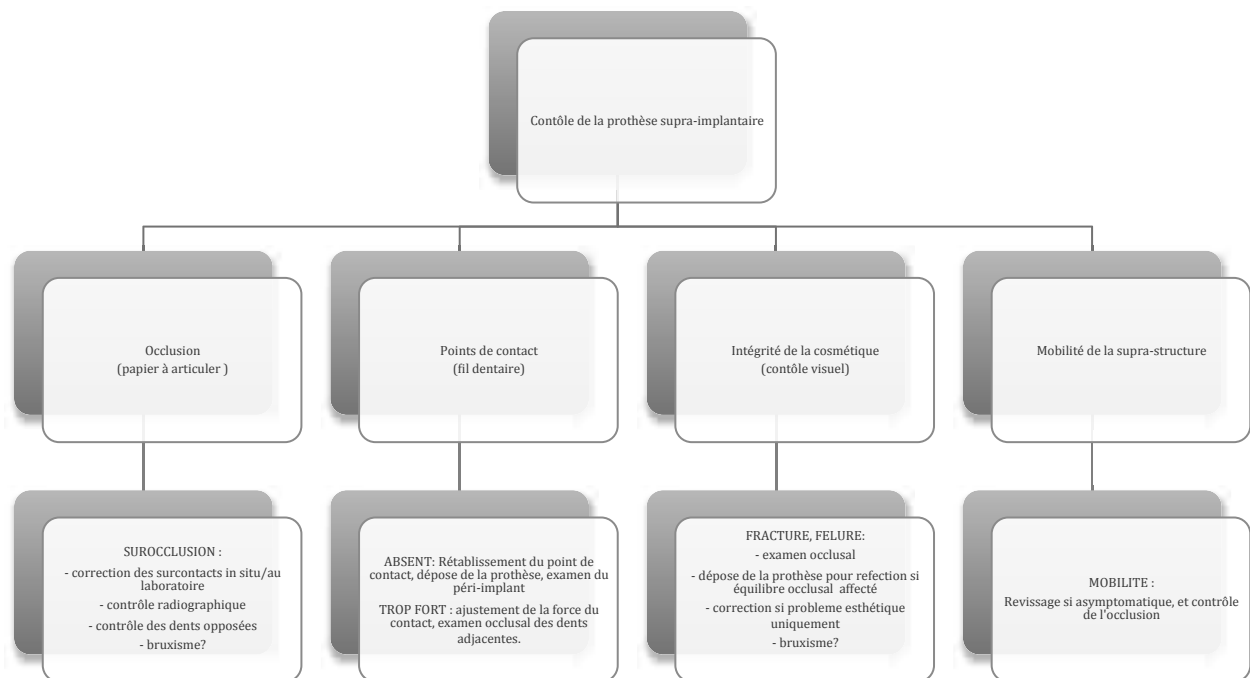


*Figure 70 : Dévissage du pilier prothétique qui peut être à l'origine d'un incident biomécanique, mais crée aussi un hiatus favorable à la contamination bactérienne
(Péri-implantites, Giovannoli et al.2012)*



*Figure 71 : Défaut de serrage intéressant l'interface pilier-prothèse en présence d'une restauration transvissée.
(Giovannoli et al. 2012)*

C. Arbre décisionnel et gestes associés



a. Occlusion défaillante

Le traitement des conséquences de la surcharge occlusale peut être chirurgical ou prothétique.

Les corrections occlusales doivent être réalisées, les composants prothétiques défectueux ou fracturés sont remplacés, la cratérisation éventuelle peut être traitée chirurgicalement (Fu, 2012).

Une équilibration légère de l'occlusion peut être réalisée en bouche, cependant, si la correction est importante, la prothèse doit être déposée et retournée au laboratoire pour effectuer la modification, ou pour revoir sa conception. Dans ce cas la prothèse transvissée facilite l'accès à la vis en évitant la détérioration de la prothèse.

Une plaque occlusale est réalisée pour les patients avec des habitudes parafunctionnelles (pp. 31-32) (Bidra et al. 2016) et des recommandations sont données pour son entretien quotidien.

b. Points de contacts proximaux défailants

Un contact ouvert devra être corrigé afin d'éviter les complications potentielles.

Le choix de la technique dépend de la dent adjacente (dent naturelle saine, obturation, prothèse fixée sur racine naturelle) la solution la plus simple étant choisie pour rétablir ce contact.

Un contact trop serré nécessite également un ajustement afin de palier d'éventuels déplacements des dents adjacentes.

c. Mobilité

La cause de la mobilité, validée par la radiographie, détermine la conduite à tenir.

Le dévissage du pilier nécessite un accès à la vis (facilité dans le cas d'une prothèse transvissée), afin d'effectuer, après décontamination minutieuse des surfaces, un revissage simple, si la vis n'est pas endommagée, en appliquant le couple de serrage adéquat sur la vis-pilier et en vérifiant la nouvelle adaptation par radiographie.

Il est conseillé d'utiliser une vis neuve si la prothèse doit être déposée pour maintenance mécanique (Bidra et al. 2016)

d. Cosmétique

Une fêlure ou fracture de la cosmétique nécessite un contrôle minutieux de l'occlusion. Si celle-ci n'est pas mise en cause, la réparation de la cosmétique sera nécessaire si elle compromet la fonction masticatoire ou si elle a une conséquence esthétique (en secteur antérieur par exemple). Dans ce cas la prothèse est retirée et adressée au laboratoire de prothèse. La nécessité de reprise d'empreinte de situation, ou bien la possibilité de réutiliser les anciens modèles doit être évaluée.

4. Contrôle du péri-implant

A. Contrôle clinique

Le diagnostic complet de l'état du péri-implant repose sur le relevé de plusieurs indices (grâce à l'utilisation d'outils et indices de mesure) comme : le sondage, le saignement, la suppuration, les radiographies, la mobilité (Heitz-Mayfield, 2008) auxquels on peut ajouter l'aspect de la muqueuse péri-implantaire, l'analyse du fluide crévulaire et de la salive.

Le sondage péri-implantaire avec une force légère est un moyen de diagnostic fiable de la santé des tissus péri-implantaires (Lang et al. 1993, Schou et al. 2002). L'augmentation de la pénétration de la sonde signe en effet une inflammation des tissus péri-implantaires (Heitz-Mayfield, 2008).

L'évaluation clinique des tissus mous, et des récessions de la muqueuse péri-implantaire (Cosyn et al. 2012) font partie de l'évaluation du péri-implant.

a. Sondage péri-implantaire

Le sondage péri-implantaire est l'élément fondamental de l'évaluation des tissus péri-implantaires et du diagnostic des pathologies péri-implantaires. Un sondage complet, parodontal et péri-implantaire utilisant des forces légères (cf partie II), site par site, est réalisé lors de la première visite de contrôle post-thérapeutique. Les mesures de ce sondage servent de référence pour toutes les évaluations futures lors des visites de maintenance (Armitage et al. 2016).

Des sondes parodontales rigides en matière plastique (fig. 72) sont spécifiquement dédiées au sondage autour des implants, cependant, l'utilisation de sondes métalliques de semble pas avoir d'effet néfaste sur l'état de surface implantaire (Fakhravar et al. 2012, Louropoulou et al. 2012).



*Figure 72 : Sonde parodontale en plastique rigide, graduations à 3,5,7 et 10mm
(Kerr™)*

Un sondage « normal » atteint généralement les 3mm, alors qu'un sondage à 5mm ou plus peut servir de réservoir pour les bactéries du biofilm et montrer des signes de péri-implantite. Afin d'éviter une infiltration bactérienne du sulcus, la sonde peut être plongée dans la chlorhexidine avant son utilisation (Mortilla et al. 2008).

Classification des péri-implantites

Légère	Profondeur de poche $\geq 4\text{mm}$ (saignement et/ou suppuration au sondage*) Perte osseuse $< 25\%$ de la longueur de l'implant**
Modérée	Profondeur de poche $\geq 4\text{mm}$ (saignement et/ou suppuration au sondage*) Perte osseuse entre 25% et 50% de la longueur de l'implant**
Avancée	Profondeur de poche $\geq 8\text{mm}$ (saignement et/ou suppuration au sondage*) Perte osseuse $> 50\%$ de la longueur de l'implant**

* Constaté sur deux sites de sondage ou plus

** Constaté entre la radiographie lors de la mise en place de la prothèse et la radiographie le jour du sondage.

Tableau 4 : Classification des péri-implantites (Froum et al. 2012)

Le sondage des dents résiduelles est réalisé afin de détecter une augmentation des profondeurs de poche parodontales ou des poches résiduelles $\geq 6\text{mm}$, augmentant le risque individuel de pathologie péri-implantaire (Jepsen et al. 2015). Cho Yan et al. (2012) précisent dans leur étude que ce sont les poches parodontales récurrentes ou résiduelles, plus que les antécédents de parodontite, qui sont les facteurs de risque de péri-implantite.

b. Saignement/suppuration au sondage

Si les sites présentant une mucosite péri-implantaire ou une péri-implantite ont un saignement au sondage augmenté de façon importante (respectivement 67% et 91%) (Lang et al. 1994), Jepsen considère quant à lui, que l'existence d'un saignement au sondage n'est pas un signe sensible pour prédire la perte d'attache, mais l'absence de saignement est un signe spécifique de la stabilité des tissus péri-implantaires (Jepsen et al. 1996).

L'apparition d'un saignement péri-implantaire au sondage lors de visites de maintenance est donc à considérer comme le passage du péri-implant d'un état sain à un état pathologique et nécessite la mise en place de mesures correctives.

La suppuration est un indicateur de la nécessité d'un traitement anti-infectieux (Klinge et al. 2005).

c. Muqueuse kératinisée et récessions

L'influence de la présence de muqueuse kératinisée autour de l'implant est toujours controversée. Néanmoins, l'absence de muqueuse kératinisée rend peu probable la formation d'une papille interdentaire (Misch, 2007), et elle peut également influencer négativement le contrôle de plaque autour des implants et favoriser par ce biais une inflammation de la muqueuse (Chung et al. 2006). De plus, une hauteur adéquate de muqueuse kératinisée autour des implants peut réduire les risques de récessions (Lee et al. 2011). La revue systématique de Cosyn et al. (2012) rapporte des déhiscences vestibulaires avancées (>1mm) dans 0 à 64% des cas d'implantation immédiate. Outre le problème esthétique, ces déhiscences sont susceptibles de compromettre l'hygiène de cette zone.

d. Contrôle de la mobilité de l'implant

La longévité de l'implant est corrélée à sa stabilité dans l'os, le premier critère clinique de succès étant l'ostéointégration de l'implant.

Les techniques utilisées pour évaluer la stabilité de l'implant sont similaires à celles utilisées pour les dents naturelles.

Misch (2007) a établi une échelle de mobilité implantaire allant de 0 à 4 (fig. 72) dans laquelle l'évaluation de la mobilité se fait par application d'une force vestibulolinguale d'approximativement 500g à l'aide de deux instruments rigides. Ce paramètre clinique, bien que spécifique de la perte d'ostéointégration, détecte essentiellement les stades tardifs d'ostéodésintégration (Salvi et al. 2004) et une maintenance efficace ne devrait pas conduire à ces situations extrêmes.

Score	Description
0	Absence de mobilité clinique
1	Léger mouvement horizontal détectable
2	Mobilité horizontale modérée inférieure à 0,5mm
3	Mobilité horizontale sévère supérieure à 0,5mm
4	Mobilité horizontale modérée à sévère et mobilité verticale

Tableau 5 : échelle clinique de mobilité implantaire (Misch, 2007)

Un autre procédé de mesure électromagnétique (Periotest®) permet, quant à lui, de détecter les stades initiaux de mobilité implantaire. La tête mobile de l'instrument vient percuter l'implant 16 fois et enregistre le temps de contact avec ce dernier. Plus l'implant est mobile, plus le temps de contact est élevé et inversement. La précision des résultats dans le diagnostic de la péri-implantite et des signes précoces de complications implantaires a été remise en cause du fait du manque de précision, de la faible sensibilité, et de la susceptibilité à l'opérateur (Meredith, 1998).

Un instrument de mesure non invasif basé sur le principe de l'analyse de la fréquence de résonance (RFA) a été développé afin de suivre l'évolution de la stabilité implantaire dans le temps. Cette méthode permet non seulement de déterminer la rigidité de l'interface os-implant, mais également d'observer les variations dans la stabilité implantaire, mais une étude sur 3786 implants évaluant le quotient de stabilité implantaire à J0 et à 4 mois a montré que ce système ne permet pas de prédire de manière fiable un échec précoce (Monje et al. 2014).

Une nouvelle méthode d'évaluation Torsional RFA (T-RFA) semble être encore plus sensible et plus spécifique (Zhai et al. 2017) que la méthode par RFA.

Il n'y a pas, à ce jour, de réel consensus et de standardisation dans la classification de la stabilité implantaire. Une revue de littérature comparant deux méthodes d'évaluation (RFA et DCA (damping capacity analysis)) a montré que les classifications de stabilité implantaire n'étaient similaires que dans 46% des cas (Andreotti et al. 2017).

Un implant fracturé nécessite son retrait (les différentes techniques ne seront pas détaillées).

B. Radiographies

Des radiographies de référence doivent être effectuées au moment du placement de la suprastructure implantaire afin de déterminer le niveau osseux péri-implantaire de référence.

Si des signes cliniques suggèrent la présence d'une peri-implantite, une radiographie du site est réalisée afin de confirmer le diagnostic (Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology, 2008).

Les paramètres cliniques et radiologiques de contrôle des implants pendant la maintenance doivent être hautement spécifiques et sensibles, facile à mesurer, et doivent permettre d'obtenir des données reproductibles (Salvi et al. 2004).

Dans les conditions de mise en charge physiologiques, on peut s'attendre à une perte osseuse de l'ordre de 1 à 1,5mm la première année, puis moins de 0, 2mm par année suivante (Dalago et al. 2017), ces valeurs sont considérées comme un critère majeur de succès du traitement implantaire.

La technique des plans parallèles est associée à l'utilisation d'angulateurs afin d'obtenir une image reproductible et comparable, permettant d'assurer une représentation précise de l'implant et des structures avoisinantes et d'évaluer les modifications osseuses entre les clichés successifs. L'axe d'incidence doit être perpendiculaire à l'axe des implants.

La sensibilité de la radiographie conventionnelle reste un problème, car elle ne permet pas de détecter toutes les lésions péri-implantaires, particulièrement les pertes osseuses linguales ou vestibulaires.

L'interface implant-os est examinée à la recherche de signes de perte osseuse :

- radio clarté en bordure de l'implant,
- diminution du niveau d'os crestal au niveau du site implantaire.

On vérifiera également :

- l'absence de lésion infectieuse au niveau des dents adjacentes à l'implant, susceptibles de contaminer l'implant dans sa portion apicale, (Sussman, 1998, Quirynen et al. 2005),
- l'absence de ciment résiduel.

a. Rythme des contrôles radiographiques

Selon Misch (2007) les rendez vous de contrôle doivent être programmés tous les 3 à 4 mois et une radiographie périapicale réalisée à 6-8 mois et comparée à la radiographie post opératoire afin d'évaluer les modifications osseuses péri-implantaires.

Ces radiographies doivent être comparées à un cliché pris à 1 an. Si aucun changement radiographique n'est noté, et qu'aucun signe clinique défavorable n'est présent, des radiographies de contrôle sont programmées tous les trois ans.

Néanmoins, si une modification osseuse apparaît, des clichés de contrôles sont pris tous les 6-8 mois jusqu'à stabilisation osseuse lors de deux contrôles consécutifs, parallèlement à la réduction du stress et à l'enseignement de techniques d'hygiène plus adaptées.

b. Précision de l'estimation du niveau osseux péri-implantaire

Serino et al. (2016) ont comparé la perte osseuse péri-implantaire réelle mesurée lors du traitement chirurgical à la mesure évaluée par contrôle radiographique par trois examinateurs indépendants. 46 implants présentant une peri-implantite ont été évalués dans cette étude.

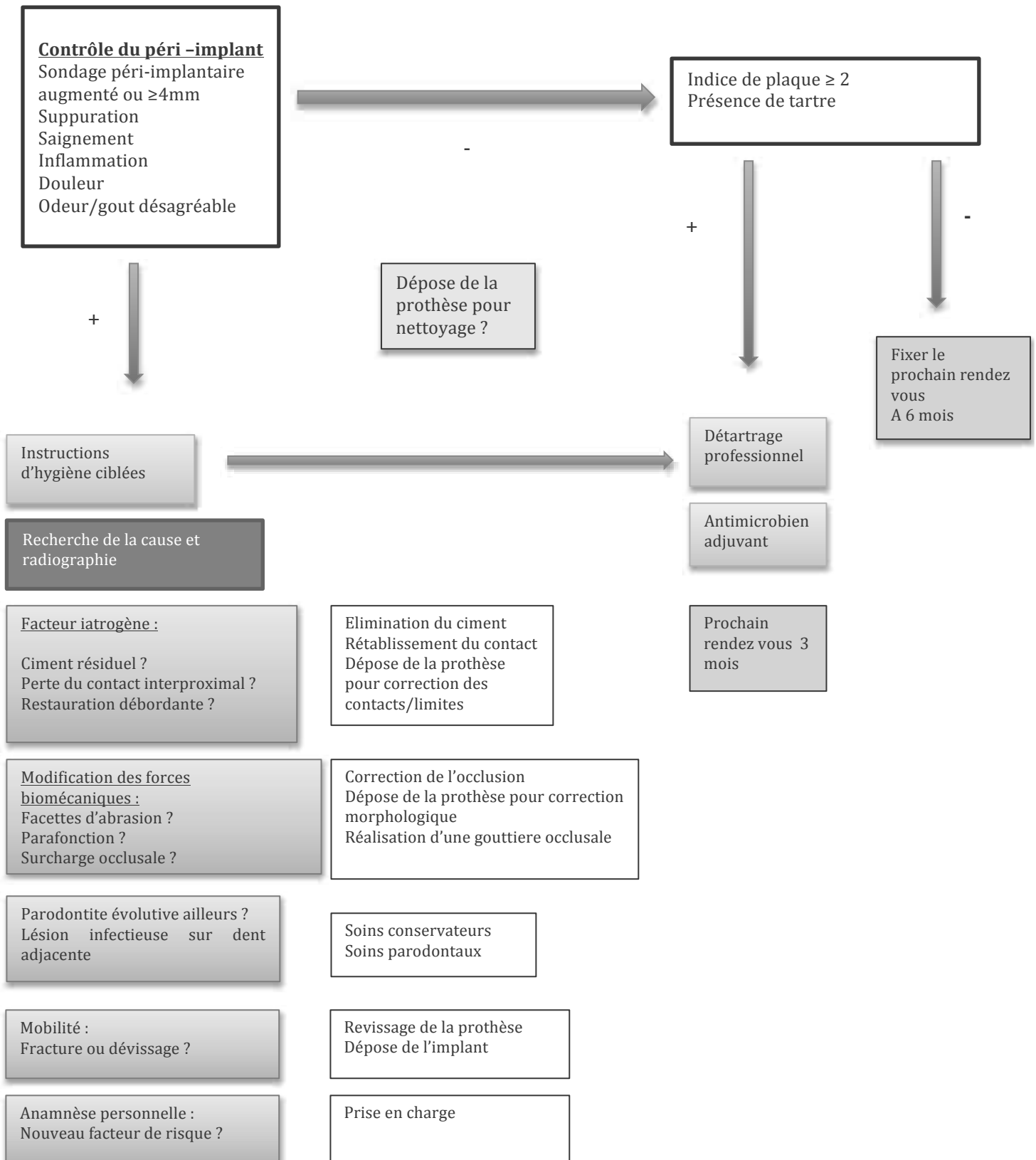
Les résultats montrent que la perte osseuse moyenne a systématiquement été sous évaluée par tous les examinateurs (0,7mm en mésial et 0,6mm en distal) et que la différence de mesure inter examinateurs est de l'ordre de 1 à 2mm.

Seuls 21% des mesures radiographiques correspondent à l'évaluation clinique de la perte osseuse. Dans 57% des cas, elles sont sur ou sous évaluées de $\pm 1-2$ mm.

On peut penser que c'est principalement l'évolution des valeurs radiologiques de hauteur osseuse au fil du temps et des contrôles qui va permettre de déterminer la conduite à tenir.

Il faut garder à l'esprit que la perte osseuse est généralement plus importante que ce qu'il paraît radiologiquement et que la radiographie ne permet pas de déceler l'initiation de la pathologie péri-implantaire.

C. Arbre décisionnel et gestes à effectuer



III. Rythme de la maintenance

1. Bibliographie récente

L'ADA (American Dental Association) recommande une visite minimale tous les 6 mois à vie pour les porteurs d'implants dentaires. Il s'agit d'une périodicité de base, qui nécessite d'être adaptée à la situation particulière de chaque patient, en fonction de ses facteurs de risques. Actuellement, il n'y a pas de consensus quant à l'intervalle entre les visites de maintenance (Montje et al. 2016).

La revue de littérature de Montje (2016) a permis de déterminer qu'une fréquence de 5 à 6 mois semble avoir un impact favorable sur l'incidence de la péri-implantite.

Les auteurs d'articles récents semblent s'accorder sur une fréquence de visites plus rapprochée, tel que Gulati et al. (2014) pour qui « une visite de maintenance classique pour un patient porteur d'implants doit durer une heure et doit être programmée tous les trois mois afin de déceler tout changement de l'environnement oral ou de l'historique médical ». En effet, les résultats d'études longitudinales et les données des essais cliniques randomisés montrent clairement qu'une maintenance parodontale avec un intervalle de 3 à 4 mois est efficace pour la majorité des individus (American Academy of Periodontology, 2000, Cohen et al. 2003), néanmoins, les patients « à haut risque », détaillés dans les prochains paragraphes, doivent bénéficier de visites de contrôle plus fréquentes, selon la situation clinique. Cette fréquence devra être précisée par des études ciblées afin de permettre de donner des recommandations plus claires aux praticiens à l'avenir.

Le sondage doit être effectué tous les 3 à 4 mois durant la première année pour Misch (2007), mais évité les trois premiers mois après la mise en place du pilier afin de ne pas perturber la cicatrisation des tissus mous péri-implantaires (Baumann et al. 1992)

A ce jour, le traitement des complications reste sujet à controverse, mais il est admis qu'il s'avère d'emblée compliqué. Il semble dès lors opportun de se focaliser sur la surveillance et le dépistage de ces complications, tout en ayant à l'esprit les étiologies qui conduisent ou favorisent ces complications.

2. Les situations à risque

Parmi les patients dont l'édentement est compensé par des restaurations prothétiques supra-implantaires, certains devront être l'objet d'une surveillance plus accrue, car ils présentent un ou des facteurs de risques qui augmentent la probabilité de survenue d'une complication (biologique ou mécanique). Plus un individu présente de facteurs de risque, plus le risque de développer une péri-implantite est élevé. Ces patients doivent être avertis du risque augmenté de complication liée à leur état (Lindhe et al. 2008, Jepsen et al. 2015)

Ces facteurs de risques peuvent être biologique, mécanique ou individuels.

A. Facteurs biologiques

Les facteurs de risques de pathologies péri-implantaires sont très similaires à ceux associés à la pathologie parodontale (Pjetursson et al. 2012, Lagervall et al. 2013, Marrone et al. 2013, Konstantinidis et al. 2015)

a. Antécédents de parodontite

Il a été largement démontré que les péri implantites sont plus fréquemment diagnostiquées chez des patients aux antécédents de parodontite (Heitz Mayfield, 2008, Casado et al. 2013, Chrcanovic et al. 2014, 2015, Berglundh et al. 2015, Zagrando et al. 2015, Simonis et al. 2017).

Les patients présentant des poches parodontales résiduelles ou récurrentes doivent être considérés à haut risque de péri-implantite (Cho-Yan et al. 2012).

b. Hygiène orale défaillante

Toutes les études cliniques à long terme, réalisées à ce jour, ont montré qu'il y a une corrélation entre une mauvaise hygiène orale et la présence de péri-implantite (Lindquist et al. 1996, Ferreira et al. 2006).

c. Facteurs acquis : maladies systémiques

Les études récentes sont controversées et présentent un faible niveau de preuve, mais elles montrent que les maladies systémiques (diabète, HIV, Polyarthrite rhumatoïde, ostéoporose, maladie de Crohn, pathologie cardiaque, sclérodermie, syndrome de Sjögren, lichen plan, dysplasie ectodermique) pourraient avoir un effet potentiel sur le succès de l'implantation à long terme (Guobis et al. 2016)

Diabète : il est conseillé d'éviter l'implantation chez les patients dont le diabète n'est pas contrôlé (Liddlelow et al. 2011). Le taux de HbA1c est un test fiable qui permet d'évaluer le contrôle métabolique chez ces patients,

Ostéoporose : le manque d'étude sur l'ostéoporose ne permet pas de déterminer le risque réel de complication lié à cette pathologie (Chen et al. 2013), mais la qualité et la quantité d'os sur le site d'implantation sont liées au risque de complication implantaire (Liddlelow et al. 2011),

HIV : les résultats des réhabilitations orales par implant chez les patients HIV+ sont satisfaisants. Ces patients nécessitent cependant une surveillance accrue du risque de péri-implantite (Gay Escoda et al. 2016, Gherlone et al. 2016) et un arrêt impératif du tabac (Gherlone et al. 2016)

d. Traitement par bisphosphonates

L'AFSSAPS (2007) recommande :

- de contre indiquer l'implantologie chez les patients recevant un bisphosphonate dans le cadre d'une pathologie maligne,
- de ne pas contre indiquer la mise en place d'implants chez les patients traités par bisphosphonates pour ostéoporose ou maladie de Paget.

Le risque augmenté d'ostéonécrose des maxillaires doit être pris en compte chez les patients traités par bisphosphonates/anti résorptifs au long cours, essentiellement par voie veineuse (15% versus 0,01% chez les patients atteints d'ostéoporose, Mücke et al. 2016). Il convient de les considérer comme des facteurs de risque d'échec implantaire (Liddlelow et al. 2011, Guazzo et al. 2016).

e. Facteurs génétiques

La réaction inflammatoire à l'infection est modulée, entre autres, par les caractères génétiques, dont certains sont associés à la péri-implantite et peuvent représenter un facteur de risque (polymorphisme du gène de l'interleukine 1, Laine et al. 2006)

B. Facteurs mécaniques

a. Bruxisme

Le bruxisme est à considérer comme un facteur de risque réel de complication implantaire (Yadav et al, 2016) (cf partie 1). Des précautions sont à prendre dès l'établissement du plan

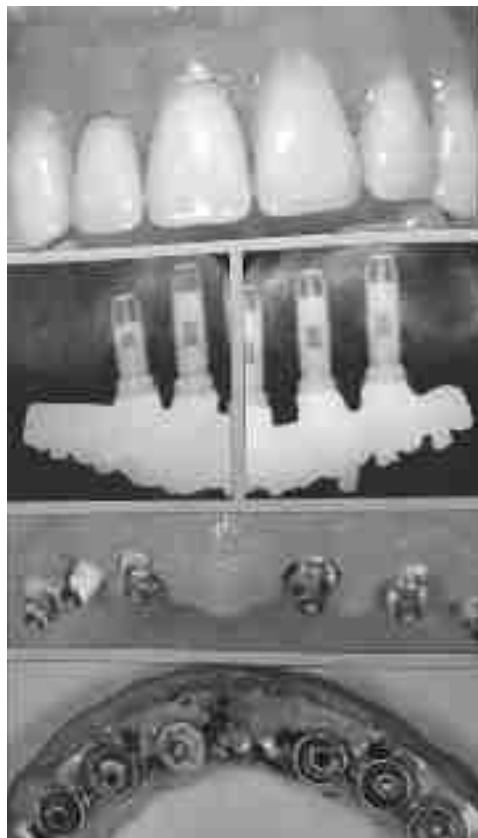
de traitement et, en fin de traitement, il est recommandé de réaliser des gouttières de stabilisation.

b. Dent en bout d'arcade/extensions

Les cantilevers, dans l'absolu, doivent être évités car ils engendrent un comportement biomécanique défavorable, particulièrement en position distale (Brägger et al. 2001, de Souza Batista et al. 2013, Gonda et al. 2014).

c. Inaccessibilité à l'hygiène

Un accès limité à l'hygiène représente un risque de développer une péri-implantite, aussi les suprastructures doivent elles être conçues de façon à permettre le passage d'instruments d'hygiène tout autour des implants. L'accès à l'hygiène au niveau des sites implantaires est un facteur local fortement associé à la peri-implantite (Serino et al. 2009) (fig. 73).



*Figure 73 : Prothèse dont la suprastructure rend impossible le nettoyage. Le tartre s'accumule dans l'intrados de la prothèse et une péri-implantite se développe autour des implants
(Péri-implantites, Giovannoli et al. 2012)*

d. Autres

Salvi ajoute aux situations à risque précédemment décrites la longueur de la reconstruction ainsi que les antécédents de complications mécaniques (Salvi et al. 2009).

D'autres facteurs de risque locaux tels que le type de connexion et la rugosité de surface des parties transmuqueuses du système implantaire sont à prendre en considération au moment de l'élaboration du plan de traitement implantaire.

C. Facteurs individuels particuliers

a. Age

Plusieurs études ont révélé un taux de survie comparable quel que soit l'âge des sujets. Néanmoins, certaines études suggèrent que la cicatrisation osseuse et tissulaire péri-implantaire est moins efficace chez les patients plus âgés (plus de 65 ans), essentiellement du fait de pathologies associées (Strube et al. 2008, Garg 2011, Ikebe et al. 2009). Les patients de plus de 60 ans présentent, dans l'étude de Moy et al. (2005), un risque d'échec implantaire plus élevé.

Cette tranche d'âge représente les candidats les plus nombreux à une réhabilitation implantaire. Les taux de succès de cette population restent élevés : la perte osseuse marginale est cliniquement acceptable, et les complications sont minimales, ce qui permet de conclure que l'âge à lui seul ne représente pas un facteur de risque, mais les facteurs associés doivent être pris en compte (Srinivasan et al. 2016, Compton et al. 2017).

Les patients de plus de 85 ans représentent un nouveau challenge pour la profession, et l'établissement d'un plan de traitement implantaire doit respecter certains critères tels que :

- un design prothétique permettant une maintenance aisée,
- la possibilité de retirer la prothèse,
- l'optimisation du confort et de l'hygiène (Schimmel et al. 2017).

b. Inaptitude au nettoyage des espaces péri-implantaires

Elle peut être due à un problème physique, ou de compréhension. Elle nécessite une surveillance accrue du fait de l'accumulation de plaque dentaire et du risque de pathologie péri-implantaire.

c. Autres facteurs

Tabac : Plusieurs revues systématiques de la littérature et méta-analyses ont étudié l'effet de la consommation de tabac sur la survenue de péri-implantite ou sur la perte osseuse péri-implantaire (Strietzel et al. 2007, Heitz-Mayfield 2008, Heitz-Mayfield et al. 2009, Clementini et al. 2014, Sgolastra et al. 2014).

L'association du tabac et des antécédents de parodontite augmente le risque d'échec implantaire et de perte osseuse péri-implantaire (Lindhe et al. 2008, Heitz-Mayfield et al. 2009).

Radiothérapie : les patients ayant bénéficié d'une radiothérapie (tête et cou) avant ou après la pose d'implant ont un risque de complication implantaire de 35 à 70% selon Chen et al. (2013).

Déficit de terrain génético-physiologique réduisant les capacités de défense de l'organisme. Les résultats des études sont controversés par manque de preuves scientifiques (Heitz-Mayfield, 2008).

Consommation d'alcool : le niveau de preuve est faible à ce jour (Heitz-Mayfield, 2008).

Stress et profil psychologique : ces facteurs ne sont pas associés aux péri-implantites dans la littérature. Le stress peut cependant influencer le comportement du patient, modifiant son hygiène de vie (alcool, tabac, hygiène orale, etc...).

3. Assiduité au programme de maintenance

Le lien entre assiduité à un programme de maintenance et complications implantaires a été peu étudié, cependant il a été constaté que les patients porteurs d'un ou plusieurs implants montrent plus d'assiduité aux rendez vous de maintenance (88,1%) que ceux nécessitant un suivi parodontal (64,8%) (Caradaropoli et al. 2012), laissant penser que le traitement implantaire est un élément favorable à la prise de conscience de la nécessité d'un suivi régulier.

En effet, les patients dont l'assiduité au programme de maintenance est irrégulière présentent

statistiquement (Rocuzzo et al. 2014):

- plus de péri-implantites,
- une augmentation significative de la fréquence du saignement au sondage,
- des profondeurs de sondage péri-implantaire augmentées, ou une perte d'os alvéolaire,
- plus de dents perdues pendant la durée du suivi,
- un sondage péri-implantaire largement augmenté à 10 ans et lors des contrôles.

Par conséquent, le taux de survie implantaire chez ces patients est plus faible (Hultin et al. 2007, Rocuzzo et al. 2014, Costa et al. 2012, Ramanauskaite et al. 2016).

L'assiduité du patient peut alors être considérée comme un indicateur pronostique des résultats à long terme du traitement (Miyamoto et al. 2006).

Il est donc primordial que le praticien formule de manière explicite au patient les suites potentiellement défavorables d'un manque de respect des intervalles de visites de maintenance. Mais bien que les études montrent de manière évidente les avantages d'une maintenance régulière et individualisée, bien peu d'entre elles abordent les mesures efficaces pour augmenter, améliorer et soutenir l'assiduité à la maintenance.

CONCLUSION

Les options implantoprothétiques fixées représentent sans conteste la solution de choix pour remplacer les dents absentes.

Cette voie thérapeutique a trouvé sa légitimité au travers de très nombreuses études scientifiques, visant à comprendre et maîtriser à la fois les biomatériaux et leurs comportements vis-à-vis des tissus biologiques.

Ces connaissances ont permis d'assurer un très fort taux de succès thérapeutique à court et moyen termes.

Mais les années et décennies traversées montrent que les dispositifs implanto-portés, constamment agressés par des incidences microbiologiques, mécaniques, thermiques et chimiques de toute nature, doivent être l'objet d'une surveillance clinique attentive.

Tout relâchement de cette attention se solde inmanquablement par une dégradation à la fois des superstructures, mais plus encore de l'interface os-implant, garant de la pérennité du traitement.

Le parcours de la littérature montre que le suivi à long terme des patients traités par prothèses fixées sur implants répond à des impératifs systématiques réguliers, à la fois sous la responsabilité de l'équipe thérapeutique et du patient lui-même.

Sur ce dernier point, il paraît devenu indispensable de donner, aux personnes prises en charges, la possibilité de comprendre les enjeux :

- fragilités spécifiques du péri-implant,
- incidences mécaniques, thermiques et chimiques aussi bien sur les superstructures prothétiques que sur les racines artificielles.

C'est à ces seules conditions que le patient peut saisir et mettre en œuvre la maintenance individuelle, telle qu'elle est détaillée par la littérature.

Ces prérequis pour le maintien à long terme du traitement implantoprothétique ne sont possibles qu'à partir de la pertinence des informations délivrées par les professionnels de santé.

Pour ce qui concerne le volet professionnel de la maintenance à long terme, l'examen des connaissances scientifiques montre que le nombre de paramètres à vérifier systématiquement et leur caractère répétitif au long cours est considérable.

De plus, il est fort probable que la quantité des réinterventions engendrées par cette surveillance à long terme ne cesse d'augmenter. De telle sorte qu'il est inévitable d'aboutir à un risque de saturation de l'activité du praticien. Ce risque semble devoir être aggravé avec la prise en charge et le suivi des patients de plus en plus âgés, chez qui les facteurs de risques biologiques se cumulent avec le temps.

Une fois de plus, ce tableau conduit à se poser la question de pouvoir déléguer une partie non négligeable des contrôles à des partenaires auxiliaires qui travailleraient au sein de l'équipe thérapeutique (« hygiénistes ») sous la responsabilité du praticien.

Cette idée n'est pas nouvelle, dans la mesure où la parodontie le demande depuis fort longtemps, ce qui a d'ailleurs été mis en place dans bien des pays développés.

S'agissant des prothèses implanto-portés, les conséquences des complications à long terme sont très délicates sur le plan psychologique et économique. En effet, à la différence des dents naturelles, dont la dégradation et la disparition sont déjà dures à accepter, la perte des implants représente un échec plus cuisant encore.

Ainsi, si parfois l'équipe thérapeutique et le patient peuvent considérer qu'ils ne sont que « partiellement » responsables des performances des dents naturelles que la biologie seule a mises en place, cette responsabilité est différente en implantologie.

Pour le patient, la peine, la durée et le coût du traitement représentent un engagement fort.

Pour le praticien, ou l'équipe thérapeutique, la responsabilité de la réalisation du traitement se développe sur un territoire plus étendu : ce ne sont pas les racines naturelles qui assurent le support prothétique, ce sont celles installées par le chirurgien.

La littérature, comme l'expérience clinique, montrent qu'il est vain de penser que ces nouvelles restaurations prothétiques comprenant racines et couronnes artificielles sont forcément plus résistantes au temps que les autres options thérapeutiques qui les ont précédées.

C'est la raison pour laquelle nous voulons affirmer que le traitement de maintenance doit impérativement être intégré à la stratégie globale de prise en charge.

Il est devenu inapproprié d'aborder ce volet du traitement en situation post-prothétique. Bien au contraire, cet aspect du continuum thérapeutique doit être exposé en amont de la décision

implanto-prothétique, afin d'avoir la garantie que le patient dispose d'une information complète, avant d'initier les choses.

De plus, la systématisation de cette information précoce permet de responsabiliser le patient, d'autant qu'il doit prendre conscience que le suivi au long cours ne pourra être mis en œuvre sans impact économique, à sa charge.

Ce dernier point n'est jamais abordé, que ce soit par les publications, ou les organismes de couverture sociale, alors qu'il est probablement central.

A n'en pas douter une évaluation équilibrée des coûts de la maintenance implanto-prothétique et des honoraires engendrés à long terme doit encore être plus précisément étudiée.

BIBLIOGRAPHIE

Abduo J, Judge RB.

Implications of implant framework misfit: a systematic review of biomechanical sequelae. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 May-Jun;29(3):608-21.

Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. Soft tissue response to plaque formation at different implant systems. A comparative study in the dog.

Clin Oral Implants Res. 1998 Apr;9(2):73-9.

Adell, R., Eriksson, B., Lekholm, U., Brånemark, P. I., & Jemt, T. (1990).

Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 5(4), 347-359.

AFSSAPS : Recommandations sur la prise en charge bucco-dentaire des patients traités par bisphosphonates 19/12/2007

Akhtar Q, Danyal S, Zareen S, Ahmed B, Maqsood M, Azad AA.

Clinical Evaluation of Proximal Contact Points in Fixed Prostheses
J Coll Physicians Surg Pak. 2015 Sep;25(9):702-4.

Al Amri, M. D., Al-Johany, S. S., Al-Qarni, M. N., Al-Bakri, A. S., Al-Maflehi, N. S., & Abualsaud, H. S. (2017).

Influence of space size of abutment screw access channel on the amount of extruded excess cement and marginal accuracy of cement-retained single implant restorations.

The Journal of Prosthetic Dentistry.

Al-Johany SS, Al Amri MD, Al-Bakri AS, Al-Qarni MN.

Effect of the Unfilled Space Size of the Abutment Screw Access Hole on the Extruded Excess Cement and Retention of Single Implant Zirconia Crowns.

J Prosthodont. 2017 Jan 19.

Albrektsson T, Isidor F. In: Lang NP, Karring T

Consensus report of session IV; Proceedings of the First European Workshop on Periodontology; London: Quintessence; 1994. pp. 365–369.

Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., & Eriksson, A. R. (1986).

The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1(1), 11-25.

Albrektsson, T., Brånemark, P. I., Hansson, H. A., & Lindström, J. (1981).

Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 52(2), 155-170.

Albrektsson, T. O. (2016).

Hard tissue response.

In *Handbook of Biomaterial Properties* (pp. 581-592). Springer New York.

Albrektsson, T., Canullo, L., Cochran, D., & De Bruyn, H. (2016).

“Peri-Implantitis”: A Complication of a Foreign Body or a Man-Made “Disease”. Facts and Fiction.

Clinical implant dentistry and related research, 18(4), 840-849.

Almeida EO, Freitas AC Jr, Bonfante EA, Marotta L, Silva NR, Coelho PG.

Mechanical testing of implant-supported anterior crowns with different implant/abutment connections.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Jan-Feb;28(1):103-8.

Anastassiadis, P. M., Hall, C., Marino, V., & Bartold, P. M. (2015).

Surface scratch assessment of titanium implant abutments and cementum following instrumentation with metal cures.

Clinical oral investigations, 19(2), 545-551.

Anchieta RB, Machado LS, Hirata R, Coelho PG, Bonfante EA. Survival and failure modes: platform-switching for internal and external hexagon cemented fixed dental prostheses

Eur J Oral Sci. 2016 Oct;124(5):490-497.

Anchieta RB, Machado LS, Hirata R, Coelho PG, Bonfante EA.

Survival and failure modes: platform-switching for internal and external hexagon cemented fixed dental prostheses. *Eur J*

Oral Sci. 2016 Oct;124(5):490-497.

Andreotti, A. M., Goiato, M. C., Nobrega, A. S., da Silva, E. V. F., Gennari Filho, H., Pellizzer, E. P., & dos Santos, D. M. (2017). Relationship Between Implant Stability Measurements Obtained by Two Different Devices: A Systematic Review. *Journal of periodontology*.

Angkaew C, Serichetaphongse P, Krisdapong S, Dart MM, Pimkhaokham A
Oral health-related quality of life and esthetic outcome in single anterior maxillary implants.
Clin Oral Implants Res. 2016 Jul 14.

Anitua E, Alkhraist MH, Piñas L, Begoña L, Orive G.
Implant survival and crestal bone loss around extra-short implants supporting a fixed denture: the effect of crown height space, crown-to-implant ratio, and offset placement of the prosthesis.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 May-Jun;29(3):682-9.

Anitua E, Saracho J, Almeida GZ, Duran-Cantolla J, Alkhraisat M.
Frequency of prosthetic complications related to implant-borne prosthesis in a sleep disorder unit.
J Oral Implantol. 2016 Oct 4.

Armitage, G. C., & Xenoudi, P. (2016).
Post-treatment supportive care for the natural dentition and dental implants.
Periodontology 2000, 71(1), 164-184.

Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion CM, Jr, Duncan WJ.
The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis.
J Periodontol. 2013;84:1586–1598.

Att W, Hoischen T, Gerds T, Strub JR.
Marginal adaptation of all-ceramic crowns on implant abutments. *Clin Implant Dent Relat Res* 2008 Dec;10(4):218-225.

Baggi, L., Di Girolamo, M., Mirisola, C., & Calcaterra, R. (2013).
Microbiological evaluation of bacterial and mycotic seal in implant systems with different implant-abutment interfaces and closing torque values.
Implant dentistry, 22(4), 344-350.

Baixe, S., Tenenbaum, H., & Etienne, O. (2016).
Microbial contamination of the implant-abutment connections: Review of the literature.
Revue de stomatologie, de chirurgie maxillo-faciale et de chirurgie orale, 117(1), 20-25.

Bauman G. R., Mills M., Rapley J. W., Hallmon W. H.
Clinical parameters of evaluation during implant maintenance.
The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 1992;7(2):220–227.

Behr, M., Hahnel, S., Faltermeier, A., Bürgers, R., Kolbeck, C., Handel, G., & Proff, P. (2012).
The two main theories on dental bruxism.
Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger, 194(2), 216-219.

Berglundh, T., Lindhe, J., Jonsson, K. and Ericsson, I.
The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog.
Journal of Clinical Periodontology, 21: 189–193. (1994)

Berglundh T, Lindhe J, Ericsson J, Marinello C.P., Liljenberg B, Thomsen P
The soft tissue barrier at implants and teeth
Clin Oral Implants Res, 2 (1991), pp. 81–90

Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I
The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog
J Clin Periodontol, 21 (1994), pp. 189-193

Bennani V, Schwass D, Chandler N.
Gingival retraction techniques for implants versus teeth: current status
J Am Dent Assoc, 139 (2008), pp. 1354–1363

Berchier CE, Slot DE, Haps S, Van der Weijden GA.
The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review.
Int J Dent Hyg. 2008 Nov;6(4):265-79

- Besimo CE, Guindy JS, Lewettag D, Meyer J. Prevention of bacterial leakage into and from prefabricated screw-retained crowns on implants in vitro. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14(5):654–60.
- Bidra, A. S., Daubert, D. M., Garcia, L. T., Kosinski, T. F., Nenn, C. A., Olsen, J. A., ... & Curtis, D. A. (2016). Clinical Practice Guidelines for Recall and Maintenance of Patients with Tooth-Borne and Implant-Borne Dental Restorations. *Journal of Prosthodontics*, 25(S1), S32-S40.
- Bidra, A. S., Daubert, D. M., Garcia, L. T., Gauthier, M. F., Kosinski, T. F., Nenn, C. A., ... & Curtis, D. A. (2016). A Systematic Review of Recall Regimen and Maintenance Regimen of Patients with Dental Restorations. Part 2: Implant-Borne Restorations. *Journal of Prosthodontics*, 25(S1), S16-S31.
- Bhardwaj S., Prabhuji M.L.
Comparative volumetric and clinical evaluation of peri-implant sulcular fluid and gingival crevicular fluid.
J. Periodontal Implant Sci. 2013;43(5):233–242.
- Black GV.
GV Black's work on operative dentistry, with which his special dental pathology is combined.
8th ed. Chicago: Medico-Dental Publishing Co., 1947.
- Bordin D, Witek L, Fardin VP, Bonfante EA, Coelho PG.
Fatigue Failure of Narrow Implants with Different Implant-Abutment Connection Designs.
J Prosthodont. 2016 Nov 18.
- Borges GA, Faria JS, Agarwal P, Spohr AM, Correr-Sobrinho L, Miranzi BA.
In vitro marginal fit of three all-ceramic crown systems before and after cementation.
Oper Dent 2012 Nov-Dec; 37(6):641-649.
- Brägger U, Aeschlimann S, Bürgin W, Hämmerle CH, Lang NP.
Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function.
Clin Oral Implants Res. 2001 Feb;12(1):26-34
- Broggini, N., McManus, L. M., Hermann, J. S., Medina, R. U., Oates, T. W., Schenk, R. K., ... & Cochran, D. L. (2003). Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *Journal of Dental Research*, 82(3), 232-237.
- Broggini, N., McManus, L. M., Hermann, J. S., Medina, R., Schenk, R. K., Buser, D., & Cochran, D. L. (2006). Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. *Journal of Dental Research*, 85(5), 473-478.
- Buser D, von Arx T, ten Bruggenkate CM, Weingart D
Basic surgical principles with ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 11 (2000) Suppl.: 59–68
- Burbano M, Wilson TG Jr, Valderrama P, Blansett J, Wadhvani CP, Choudhary PK, Rodriguez LC, Rodrigues DC.
Characterization of Cement Particles Found in Peri-implantitis-Affected Human Biopsy Specimens. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015 Sep-Oct;30(5):1168-73.
- Byun SJ, Heo SM, Ahn SG,
Analysis of proximal contact loss between implant-supported fixed dental prostheses and adjacent teeth in relation to influential factors and effects. A cross-sectional study. *Chang M Clin Oral Implants Res*. 2015 Jun;26(6):709-14.
- Caetano, C. R., Mesquita, M. F., Consani, R. L. X., Correr-Sobrinho, L., & Dos Santos, M. B. F. (2015). Overdenture retaining bar stress distribution: A finite-element analysis. *Acta Odontologica Scandinavica*, 73(4), 274-279.
- Canullo L, Peñarrocha-Oltra D, Marchionni S, Bagán L, Peñarrocha-Diago MA, Micarelli C. Soft tissue cell adhesion to titanium abutments after different cleaning procedures: Preliminary results of a randomized clinical trial. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2014;19(2):e177-e183.
- Canullo L, Micarelli C, Lembo-Fazio L, Iannello G, Clementini M.
Microscopical and microbiologic characterization of customized titanium abutments after different cleaning procedures. *Clin. Oral Impl. Res*. 00, 2012; 1–9.
- Calcaterra R, Di Girolamo M, Mirisola C, Baggi L.

Effects of Repeated Screw Tightening on Implant Abutment Interfaces in Terms of Bacterial and Yeast Leakage in Vitro: One-Time Abutment Versus the Multiscrewing Technique.
Int J Periodontics Restorative Dent. 2016 Mar-Apr;36(2):275-80.

Carcuac O, Albouy J-P, Abrahamsson I, Linder E, Larsson L, Berglundh T. (2013).
Experimental periodontitis and peri-implantitis in dogs.
Clin Oral Implants Res 24:363-371.

Carcuac, O., & Berglundh, T. (2014).
Composition of human peri-implantitis and periodontitis lesions.
Journal of dental research, 93(11), 1083-1088.

Casado, P. L., Pereira, M. C., Duarte, M. E. L., & Granjeiro, J. M. (2013).
History of chronic periodontitis is a high risk indicator for peri-implant disease.
Brazilian dental journal, 24(2), 136-141.

Celletti R, Pameijer CH, Bracchetti G, Donath K, Persichetti G, Visani I.
Histologic evaluation of osseointegrated implants restored in nonaxial functional occlusion with preangled abutments. Int J Periodontics Restorative Dent. 1995;15:562–573.

Cha HS, Kim YS, Jeon JH, Lee JH.
Cumulative survival rate and complication rates of single-tooth implant; focused on the coronal fracture of fixture in the internal connection implant.
J Oral Rehabil. 2013;40:595–602.

Chapotat Bernard, Jian-Sheng Lin, Olivier Robin, Michel Jouvet,
« Bruxisme du sommeil : aspects fondamentaux et cliniques »,
Journal de parodontologie & d'implantologie orale, vol. 18, no 3, 1999, p. 277-89.

Chen CJ, Papaspyridakos P, Guze K, Singh M, Weber HP, Gallucci GO.
Effect of misfit of cement-retained implant single crowns on crestal bone changes.
Int J Prosthodont. 2013 Mar-Apr;26(2):135-7

Chen, Y. Y., Kuan, C. L., & Wang, Y. B. (2008).
Implant occlusion: biomechanical considerations for implant-supported prostheses.
J Dent Sci, 3(2), 65-74.

Chen, H., Liu, N., Xu, X., Qu, X., & Lu, E. (2013).
Smoking, radiotherapy, diabetes and osteoporosis as risk factors for dental implant failure: a meta-analysis.
PloS one, 8(8), e71955.

Chongcharoen, N., Lulic, M., & Lang, N. P. (2012).
Effectiveness of different interdental brushes on cleaning the interproximal surfaces of teeth and implants: a randomized controlled, double-blind cross-over study.
Clinical oral implants research, 23(5), 635-640.

Choquet, V., Hermans, M., Adriaenssens, P., Daelemans, P., Tarnow, D. P., & Malevez, C.
Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region.
Journal of periodontology 2001 ; 72(10), 1364-1371.

Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A.
Bruxism and dental implant treatment complications: a retrospective comparative study of 98 bruxer patients and a matched group.
Clin Oral Implants Res. 2016 Mar 23.

Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A.
Bruxism and dental implant failures: a multilevel mixed effects parametric survival analysis approach. J Oral Rehabil. 2016 Nov;43(11):813-823.

Chrcanovic BR1, Albrektsson T, Wennerberg A.
Bruxism and Dental Implants: A Meta-Analysis.
Implant Dent. 2015 Oct;24(5):505-16

Cho-Yan Lee J, Mattheos N, Nixon KC, Ivanovski S.
Residual periodontal pockets are a risk indicator for peri-implantitis in patients treated for periodontitis. Clin Oral Implants Res 2012; 23:325–333.

- Clark, D., & Levin, L. (2016).
Dental implant management and maintenance: How to improve long-term implant success?.
Quintessence International, 47(5).
- Cochran, D. L., Hermann, J. S., Schenk, R. K., Higginbottom, F. L., & Buser, D. (1997).
Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible.
Journal of periodontology, 68(2), 186-197.
- Cohen R. E.
Position paper: periodontal maintenance.
Journal of Periodontology. 2003;74(9):1395–1401.
- Konstantinidis, I. K., Kotsakis, G. A., Gerdes, S., & Walter, M. H. (2015).
Cross-sectional study on the prevalence and risk indicators of peri-implant diseases.
European journal of oral implantology, 8(1).
- Costa FO, Takenaka-Martinez S, Cota LO, Ferreira SD, Silva GL, Costa JE.
Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up.
J Clin Periodontol. 2012 Feb;39(2):173-81.
- Compton, S. M., Clark, D., Chan, S., Kuc, I., Wubie, B. A., & Levin, L. (2017).
Dental Implants in the Elderly Population: A Long-Term Follow-up.
International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 32(1).
- Conroy J.J.
An Investigation of the Posterior Component of Occlusal Force
[master's thesis] University of Iowa, Iowa City, IA (1994), pp. 1–115
- Coray R, Zeltner M, Özcan M.
Fracture strength of implant abutments after fatigue testing: A systematic review and a meta-analysis.
J Mech Behav Biomed Mater. 2016 Sep;62:333-46.
- Consensus report.
Periodontal diseases: epidemiology and diagnosis.
Ann Periodontol. 1996;1:216–222.
- Costa FO, Takenaka-Martinez S, Cota LO, Ferreira SD, Silva GL, Costa JE.
Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: A 5-year follow-up.
J Clin Periodontol. 2012;39:173–81
- Cosyn J, Hooghe N, De Bruyn H.
A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment.
J Clin Periodontol. 2012;39(6):582-589.
- Cosyn J, Sabzevar MM, De Bruyn H
Predictors of inter-proximal and midfacial recession following single implant treatment in the anterior maxilla: a multivariate analysis.
J Clin Periodontol. 2012 Sep;39(9):895-903.
- Cosyn J, Van Aelst L, Collaert B.
The peri-implant sulcus compared with internal implant and suprastructure components: a microbiological analysis.
Clin Implant Dent Relat Res. 2011. 13(4): 286–95
- Croll BM.
Emergence profiles in natural tooth contour. Part I: Photographic observations.
J Prosthet Dent. 1989 Jul;62(1):4-10.
- Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Khoury pm, Jakubowicz-kohen b, Martinez h. Manuel d'Implantologie clinique 2nd Edition, 2008, Editions CdP, Paris, 539 pages.
- Dao, T.T. & Lavigne, G.J. (1998)
Oral splints: the crutches for temporomandibular disorders and bruxism?
Critical Reviews in Oral Biology and Medicine 9: 345–361.
- De Souza Batista VE, Verri FR, Almeida DA, Santiago Junior JF, Lemos CA, Pellizzer EP.

Finite element analysis of implant-supported prosthesis with pontic and cantilever in the posterior maxilla. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2017 May;20(6):663-670

Değer Y, Adigüzel Ö, Özer SY, Kaya S, Polat ZS, Bozyel B.
Evaluation of Temperature and Stress Distribution on 2 Different Post Systems Using 3-Dimensional Finite Element Analysis.
Medical Science Monitor : International Medical Journal of Experimental and Clinical Research. 2015;21:3716-3721.

Depprich R, Ommerborn M, Zipprich H.
Behavior of osteoblastic cells cultured on titanium and structured zirconia surfaces.
Head Face Med. 2008. 4:29.

Depprich R, Zipprich H, Ommerborn M.
Osseointegration of zirconia implants: an SEM observation of the bone-implant interface.
Head Face Med. 2008. 4:25.

de Medeiros RA, Pellizzer EP, Vechiato Filho AJ, Dos Santos DM, da Silva EV, Goiato MC.
Evaluation of marginal bone loss of dental implants with internal or external connections and its association with other variables: A systematic review.
J Prosthet Dent. 2016 Oct;116(4):501-506

de Medeiros, R. A., Goiato, M. C., Pesqueira, A. A., Vechiato Filho, A. J., da Rocha Bonatto, L., & Dos Santos, D. M. (2017).
Stress Distribution in an Implant-Supported Mandibular Complete Denture Using Different Cantilever Lengths and Occlusal Coating Materials.
Implant dentistry, 26(1), 106-111.

Dörfer CE, von Bethlenfalvy ER, Staehle HJ, et al.
Factors influencing proximal dental contact strengths.
Eur J Oral Sci. 2000;108:368-377.

Dudic A, Giannopoulou C., Kiliaridis S.
Factors related to the rate of orthodontically induced tooth movement
Am J Orthod Dentofacial Orthop, 143 (2013), pp. 616–621

De Aguiar Junior FA, Tiossi R, Macedo AP, de Mattos M da GC, Ribeiro RF, Rodrigues RCS.
Importance of a distal proximal contact on load transfer by implant-supported single adjacent crowns in posterior region of the mandible: a photoelastic study.
Journal of Applied Oral Science. 2013;21(5):397-402.

Derks J, Tomasi C.
Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology.
J Clin Periodontol. 2015 Apr;42 Suppl 16:S158-71.

De Souza JG1, Neto AR, Filho GS, Dalago HR, de Souza Júnior JM, Bianchini MA
Impact of local and systemic factors on additional peri-implant bone loss
Quintessence Int. 2013 May;44(5):415-24.

D'Ercole S, Tete S, Catamo G, Sammartino G, Femminella B, Tripodi D, et al.
Microbiological and biochemical effectiveness of an antiseptic gel on the bacterial contamination of the inner space of dental implants: a 3-month human longitudinal study
Int J Immunopathol Pharmacol, 22 (2009), pp. 1019–1026

Dittmer S, Dittmer MP, Kohorst P, Jendras M, Borchers L, Stiesch M.
Effect of implant-abutment connection design on load bearing capacity and failure mode of implants.
J Prosthodont. 2011 Oct;20(7):510-6.

Do Nascimento C., Pedrazzi V., Miani P.K, Moreira L.D., de Albuquerque Jr R.F..
Influence of repeated screw tightening on bacterial leakage along the implant-abutment interface
Clin Oral Implants Res, 20 (2009), pp. 1394–1397

Engel, E., Gomez-Roman, G., & Axmann-Krcmar, D. (2001).
Effect of occlusal wear on bone loss and Periotest value of dental implants.
International Journal of Prosthodontics, 14(5).

Engelman MJ.
Occlusion.

Chicago: Quintessence Publishing Co.; 1996.

Esposito M, Maghaireh H, Pistilli R, Grusovin MG, Lee ST, Trullenque-Eriksson A, Gualini F.
Dental implants with internal versus external connections: 5-year post-loading results from a pragmatic multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2016;9 Suppl 1(2):129-41.

Ferreira SD, Silva GL, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO.
Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects.
J Clin Periodontol. 2006 Dec;33(12):929-35.

Étienne O, Waltmann E, Serfaty R.
Fermeture esthétique des puits de vissage
Clinic n° 10 du 01/11/2012

Ericsson I, Nilner K, Klinge B, Glantz PO.
Radiographical and histological characteristics of submerged and nonsubmerged titanium implants. An experimental study in the Labrador dog.
Clin Oral Implants Res. 1996 Mar;7(1):20-6

Ericsson, I., Berglundh, T., Marinello, C., Liljenberg, B., & Lindhe, J. (1992). Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog.
Clinical Oral Implants Research, 3(3), 99-103.

Esposito M 2012
Intervention for replacing missing teeth
Effect of occlusal wear on bone loss and Periotest value of dental implants

Fakhravar B, Khocht A, Jefferies SR, Suzuki JB
Probing and scaling instrumentation on implant abutment surfaces: an in vitro study.
Implant Dent. 2012 Aug;21(4):311-6.

Faria, Karina Oliveira de, Silveira-Júnior, Clébio Domingues da, Silva-Neto, João Paulo da, Mattos, Maria da Glória Chiarello de, Silva, Marlete Ribeiro da, & Neves, Flávio Domingues das. (2013).
Comparison of methods to evaluate implant-abutment interface.
Brazilian Journal of Oral Sciences, 12(1), 37-40.

Farina AP, Spazzin AO, Consani RL, Mesquita MF
Screw joint stability after the application of retorque in implant-supported dentures under simulated masticatory condition s.
J Prosthet Dent. 2014 Jun;111(6):499-504.

Frost HM.
A 2003 update of bone physiology and Wolff's law for clinicians. *Angle Orthod*. 2004 Feb ; 74(1) : 3-15.

Fu JH1, Hsu YT, Wang HL.
Identifying occlusal overload and how to deal with it to avoid marginal bone loss around implants.
Eur J Oral Implantol. 2012;5 Suppl:S91-103.

Froum SJ, Rosen PS.
A proposed classification for peri-implantitis. 2012
Int J Periodontics Restorative Dent. Oct 2012; 32(5): 533-540.

Galván, G., Kois, J. C., Chaiyabutr, Y., & Kois, D. (2015).
Cemented implant restoration: A technique for minimizing adverse biologic consequences.
The Journal of prosthetic dentistry, 114(4), 482-485.

Garaicoa-Pazmiño C, Suárez-López del Amo F, Monje A, Catena A, Ortega-Oller I, Galindo-Moreno P, Wang HL.
Influence of crown/implant ratio on marginal bone loss: a systematic review.
J Periodontol. 2014 Sep;85(9):1214-21.

Garber DA, Belser UC.
Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compend Contin Educ Dent* 1995;16(8):796, 798–802, 804.

Garg A.
Dental implants for the geriatric patient
Dent Implantol Update, 22 (7) (2011), pp. 49–52

- Gastaldo JF1, Cury PR, Sendyk WR.
Effect of the vertical and horizontal distances between adjacent implants and between a tooth and an implant on the incidence of interproximal papilla. *J Periodontol*. 2004 Sep;75(9):1242-6.
- Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY.
Clinical complications with implants and implant prostheses.
J Prosthet Dent. 2003;90:121-32.
- Gulati, M., Govila, V., Anand, V., & Anand, B. (2014).
Implant Maintenance: A Clinical Update.
International Scholarly Research Notices, 2014.
- Garg A. K., Duarte F., Funari K.
Hygeinic maintenance of dental implants.
Journal of Practical Hygiene. 1997;6(2):13-17.
- Gay-Escoda C, Pérez-Álvarez D, Camps-Font O, Figueiredo R.
Long-term outcomes of oral rehabilitation with dental implants in HIV-positive patients: A retrospective case series.
Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2016 May 1;21(3):e385-91
- Gerber J, Wenaweser D, Heitz-Mayfield L, Lang NP, Persson GR.
Comparison of bacterial plaque samples from titanium implant and tooth surfaces by different methods.
Clin Oral Implants Res. 2006 Feb;17(1):1-7.
- Gherlone EF, Capparé P, Tecco S, Polizzi E, Pantaleo G, Gastaldi G, Grusovin MG.
Implant Prosthetic Rehabilitation in Controlled HIV-Positive Patients: A Prospective Longitudinal Study with 1-Year Follow-Up.
Clin Implant Dent Relat Res. 2016 Aug;18(4):725-34.
- Gherlone EF, Capparé P, Tecco S, Polizzi E, Pantaleo G, Gastaldi G, Grusovin MG.
A Prospective Longitudinal Study on Implant Prosthetic Rehabilitation in Controlled HIV-Positive Patients with 1-Year Follow-Up: The Role of CD4+ Level, Smoking Habits, and Oral Hygiene.
Clin Implant Dent Relat Res. 2016 Oct;18(5):955-964.
- Giovannoli, J. L. (1999).
Rational management of soft peri-implant tissues.
JPIO, 18, 211-220.
- Gould TR, Westbury L, Brunette DM.
Ultrastructural study of the attachment of human gingiva to titanium in vivo.
J Prosthet Dent. 1984 Sep;52(3):418-20.
- Goh EX, Lim LP.
Implant maintenance for the prevention of biological complications: Are you ready for the next challenge?
J Investig Clin Dent. 2016 Dec 16.
- Goyal CR, Lyle DM, Qaqish JG, Schuller R.
Evaluation of the plaque removal efficacy of a water flosser compared to string floss in adults after a single use. *J Clin Dent*. 2013; 24(2):37-42.
- Gorur A, Lyle DM, Schaudinn C, Costerton JW.
Biofilm removal with a dental water jet.
Compend Contin Educ Dent. 2009; 30(spec no 1):1-6.
- Gonda T, Yasuda D, Ikebe K, Maeda Y.
Biomechanical factors associated with mandibular cantilevers: analysis with three-dimensional finite element models.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 Nov-Dec;29(6):e275-82
- Greenstein, G., Carpentieri, J., & Cavallaro, J. (2016).
Open contacts adjacent to dental implant restorations: Etiology, incidence, consequences, and correction.
The Journal of the American Dental Association, 147(1), 28-34.
- Guazzo R, Sbricoli L, Ricci S, Bressan E, Piattelli A, Iaculli F.
Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw and Dental Implants Failures: A Systematic Review.
J Oral Implantol. 2017 Feb;43(1):51-57.
- Guerra, F., Wagner, W., Wiltfang, J., Rocha, S., Moergel, M., Behrens, E., & Nicolau, P. (2014).

- Platform switch versus platform match in the posterior mandible–1-year results of a multicentre randomized clinical trial. *Journal of clinical periodontology*, 41(5), 521-529.
- Guichet DL, Yoshinobu D, Caputo AA.
Effect of splinting and interproximal contact tightness on load transfer by implant restorations. *J Prosthet Dent* 2002;87(5):528–35.
- Guobis, Z., Pacauskiene, I., & Astramskaite, I. (2016).
General Diseases Influence on Peri-Implantitis Development: a Systematic Review.
Journal of oral & maxillofacial research, 7(3).
- Haraldson T: Functional Evaluation of Bridges on Osseointegrated Implants in the Edentulous Jaw [thesis]. Gothenburg, Sweden, University of Gothenburg, 1979
- Hasturk H, Nguyen DH, Sherzai H, Song X, Soukos N, Bidlack FB, Van Dyke TE.
Comparison of the impact of scaler material composition on polished titanium implant abutment surfaces.
J Dent Hyg. 2013 Aug;87(4):200-11.
- Hashimoto, M., Akagawa, Y., Nikai, H. and Tsuru, H. (1989),
Ultrastructure of the peri-implant junctionalepithelium on single-crystal sapphire endosseous dental implant loaded with functional stress.
Journal of Oral Rehabilitation, 16: 261–270.
- Hämmerle CH, Wagner D, Bragger U, Lussi A, Karayiannis A, Joss A, Lang NP.
Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth.
Clin Oral Implants Res, 6: 83-90, 1995.
- Heitz-Mayfield LJ.
Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators.
J Clin Periodontol. 2008;35(Suppl):292–304.
- Heitz-Mayfield LJ, Huynh-Ba G.
History of treated periodontitis and smoking as risks for implant therapy.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24 Suppl:39-68. Review.
- Hermann, J. S., Jones, A. A., Bakaeen, L. G., Buser, D., Schoolfield, J. D., & Cochran, D. L. (2011).
Influence of a machined collar on crestal bone changes around titanium implants: a histometric study in the canine mandible.
Journal of periodontology, 82(9), 1329-1338.
- Hermann, J. S., Buser, D., Schenk, R. K., Higginbottom, F. L., & Cochran, D. L. (2000).
Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time.
Clinical oral implants research, 11(1), 1-11.
- Hermann, J. S., Cochran, D. L., Buser, D., Schenk, R. K., & Schoolfield, J. D. (2001).
Biologic Width around one-and two-piece titanium implants.
Clinical oral implants research, 12(6), 559-571.
- Hess TA
A technique to eliminate subgingival cement adhesion to implant abutments by using polytetrafluoroethylene tape.
J Prosthet Dent. 2014 Aug;112(2):365-8
- Hsu YT, Lin GH, Wang HL.
Effects of Platform-Switching on Peri-implant Soft and Hard Tissue Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2017 Jan/Feb;32(1):e9-e24.
- Hobo S.
Osseointegration and occlusal rehabilitation.
Quintessence, Berlin, Tokyo, 4° ed 1996;64:257-452
- Humphrey, S. (2006).
Implant maintenance.
Dental Clinics of North America, 50(3), 463-478.
- Hultin M, Komiyama A, Klinge B
Supportive therapy and the longevity of dental implants: a systematic review of the literature.
Clin Oral Implants Res. 2007 Jun;18 Suppl 3:50-62.

- Hultin M, Komiyama A, Klinge B. Supportive therapy and the longevity of dental implants: A systematic review of the literature.
Clin Oral Implants Res. 2008 Mar;19(3):326-8
- Hürzeler, M., Fickl, S., Zuhr, O., & Wachtel, H. C. (2007).
Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments: preliminary data from a prospective study.
Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 65(7), 33-39.
- Ikebe K, Wada m, Kagawa R, Maeda Y
Is old age a risk factor for dental implants?
Jpn Dent Sci Rev, 45 (2009), pp. 59–64
- Jackson, M.A., Kellett, M., Worthington, H.V. & Clerehugh, V.
(2006) Comparison of interdental cleaning methods: a randomized controlled trial.
Journal of Periodontology 77: 1421–1429.
- Jansen CE
Guided soft tissue healing in implant dentistry.
J Calif Dent Assoc. 1995 Mar ; 23(3):57-8,60 ,62 passim
- Jansen V.K., Conrads G., Richter E.J.
Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface
Int J Oral Maxillofac Implants, 12 (4) (1997), pp. 527–540 [Erratum in Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:709]
- Jaworski ME Melo AC Picheth CM Sartori IA
Analysis of the bacterial seal at the implant-abutment interface in external-hexagon and Morse taper-connection implants: an in vitro study using a new methodology.
Int J Oral Maxillofac Implants 2012 27 5 1091 1095
- Jemt T, Book K.
Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients.
Int J Oral Maxillofac Implants 1996; 11(5):620-5.)
- Jemt T, Book K, Karlsson S.
Occlusal force and mandibular movements in patients with removable overdentures and fixed prostheses supported by implants in the maxilla.
Int J Oral Maxillofac Implants. 1993 ; 8 : 301-308.)
- Jepsen S, Rühling A, Jepsen K, Ohlenbusch B, Albers HK.
Progressive peri-implantitis. Incidence and prediction of peri-implant attachment loss.
Clin Oral Implants Res. 1996 Jun;7(2):133-42.
- Jepsen S, Berglundh T, Genco R, Aass AM, Demirel K, Derks J, Figuero E, Giovannoli JL, Goldstein M, Lambert F, Ortiz-Vigon A, Polyzois I, Salvi GE, Schwarz F, Serino G, Tomasi C, Zitzmann NU.
Primary prevention of peri-implantitis: managing peri-implant mucositis.
J Clin Periodontol. 2015 Apr;42 Suppl 16:S152-7.)
- Jeong JS, Chang M
Food Impaction and Periodontal/Peri-Implant Tissue Conditions in Relation to the Embrasure Dimensions Between Implant-Supported Fixed Dental Prostheses and Adjacent Teeth: A Cross-Sectional Study.
J Periodontol. 2015 Dec;86(12):1314-20.
- Jung, Y. C., Han, C. H., & Lee, K. W. (1996).
A 1-year radiographic evaluation of marginal bone around dental implants.
International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 11(6).
- Katsuta Y, Watanabe F.
Abutment screw loosening of endosseous dental implant body/abutment joint by cyclic torsional loading test at the initial stage.
Dent Mater J. 2015;34(6):896-902.
- Kim DS, Suh KW.
A proximal contact adjustment and interproximal relief method.
J Prosthet Dent. 2007;97:244-245.
- Klineberg I, Murray G
Osseoperception: sensory function and proprioception.

Adv Dent Res 1999;13:120-129

Klinge B., Hultin M., Berglundh T.
Peri-implantitis.
Dental Clinics of North America. 2005;49(3):661–676.

Komiyama, O., Lobbezoo, F., De Laat, A., Iida, T., Kitagawa, T., Murakami, H., et al. (2012).
Clinical management of implant prostheses in patients with bruxism.
International journal of biomaterials, 2012.

Koori, H., Morimoto, K., Tsukiyama, Y., & Koyano, K. (2010).
Statistical analysis of the diachronic loss of interproximal contact between fixed implant prostheses and adjacent teeth.
International Journal of Prosthodontics, 23(6).

Koyano K, Esaki D
Occlusion on oral implants: current clinical guidelines.
J Oral Rehabil. 2015 Feb;42(2):153-61.

KOUTOUZIS T, MESIA R, CALDERON N.
TheEffect of Dynamic Loading on Bacterial Colonization of the Dental Implant Fixture-Abutment Interface: An In- vitro
Study. J Oral Implantol. 2012.
Koutouzis T, Wennström JL.
Bone level changes at axial- and non-axial-positioned implants supporting fixed partial dentures. A 5-year retrospective
longitudinal study.
Clin Oral Implants Res. 2007 Oct;18(5):585-90.

Kurtzman G. M., Silverstein L. H.
Dental implants: oral hygiene and maintenance: implant.
Dentistry Today. 2007;1(3):48–53.

Lagervall, M., & Jansson, L. E. (2013).
Treatment outcome in patients with peri-implantitis in a periodontal clinic: a retrospective study.
Journal of periodontology, 84(10), 1365-1373.

Laine, M. L., Leonhardt, Å., Roos-Jansåker, A. M., Peña, A. S., Van Winkelhoff, A. J., Winkel, E. G., & Renvert, S. (2006).
IL-1RN gene polymorphism is associated with peri-implantitis.
Clinical Oral Implants Research, 17(4), 380-385.

Lang NP, Berglundh T.
Working Group 4 of Seventh European Workshop on Periodontology (2011). Periimplant diseases: where are we now?
Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology.
J Clin Periodontol 38(Suppl 11):178-181.

Lang, N. P., Wetzel, A. C., Stich, H., & Caffesse, R. G. (1994).
Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues.
Clinical oral implants research, 5(4), 191-201.

Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: Their prevention, diagnosis and treatment.
Clin Oral Implants Res. 2000;11(Suppl 1):146–55.

Lavigne GJ, Montplaisir JY.
Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians.
Sleep. 1994;17(8):739–743.

Lindhe J, Meyle J,
Group D of European Workshop on Periodontology Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European
Workshop on Periodontology.
J Clin Periodontol. 2008;35(Suppl):282–285.

Lavigne GJ, Montplaisir JY
Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians.
Sleep. 1994 Dec; 17(8):739-43.
Lee CT, Huang YW, Zhu L, Weltman R
Prevalences of Peri-implantitis and Peri-Implant Mucositis: Systematic Review and Meta-Analysis.
J Dent. 2017 May 3. pii: S0300-5712(17)30095-7.

Lee, A., Fu, J. H., & Wang, H. L. (2011).

Soft tissue biotype affects implant success.
Implant dentistry, 20(3), e38-e47.

Le Gall et coll.
Occlusion.
Cah.Proth. 2000 ;110)

Le Gall M. G., Lauret J. F. (†).
Book : 3rd edition enriched (2002, reprinted 2004, 2008, 2011) “The occlusal function: clinical implications“ (French edition only) Editions CDP.2011 Paris

Le Gall M.G., Le Gall N.
Incidence du Schéma Occlusal sur le Niveau Crestal Peri-Implantaire / Impact of occlusal scheme on peri-implant crestal bone level
J.P.I.O. Février 2016 ; 127 (vol. 35) : 9-22

Le Gall M.G., Le Gall N.
Incidence du Schéma Occlusal sur le Niveau Crestal Peri-Implantaire / Impact of occlusal scheme on peri-implant crestal bone level
J.P.I.O. Février 2016 ; 127 (vol. 35) : 9-22

Lewis, M. B., & Klineberg, I. (2011).
Prosthodontic considerations designed to optimize outcomes for single-tooth implants. A review of the literature. Australian dental journal, 56(2), 181-192.

Liddel G, Klineberg I (2011)
Patient-related risk factors for implant therapy. A critique of pertinent literature.
Aust Dent J 56: 417–426

Lin GH, Chan HL, Wang HL.
The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review.
J Periodontol. 2013 Dec;84(12):1755-67..

Linkevicius, T., Puisys, A., Vindasiute, E., Linkeviciene, L., & Apse, P. (2013).
Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. Clinical oral implants research, 24(11), 1179-1184.

Lindhe J, Meyle J
Group D of European Workshop on Periodontology.
Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. J Clin Periodontol. 2008 Sep;35(8 Suppl):282-5.

Lindquist, L. W., Carlsson, G. E., & Jemt, T. (1996).
A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss.
Clinical oral implants research, 7(4), 329-336

Lindquist, L. W., Carlsson, G. E., & Jemt, T. (1997).
Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: a 10-year follow-up study.
Journal of Dental Research, 76(10), 1667-1674.

Listgarten MA, Lai CH.
Ultrastructure of the intact interface between an endosseous epoxy resin dental implant and the host tissues. J Biol Buccale. 1975;3(1):13-28.

Listgarten MA, Buser D, Steinemann SG, Donath K, Lang NP, Weber HP.
Light and transmission electron microscopy of the intact interfaces between non-submerged titanium-coated epoxy resin implants and bone or gingiva. J Dent Res. 1992;71(2):364-71.

Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, de Leeuw R, Manfredini D, Svensson P, Winocur E
Bruxism defined and graded: an international consensus.
J Oral Rehabil. 2013 Jan; 40(1):2-4.

Lobbezoo F., Van Der Zaag, J., Van Selms, M. K. A., Hamburger, H. L., & Naeije, M. (2008).
Principles for the management of bruxism.
Journal of oral rehabilitation, 35(7), 509-523.

- Louropoulou A, Slot DE, Van der Weijden FA.
Titanium surface alterations following the use of different mechanical instruments: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23:643–658.
- Macedo, J. P., Pereira, J., Vahey, B. R., Henriques, B., Benfatti, C. A., Magini, R. S., ... & Souza, J. C. (2016). Morse taper dental implants and platform switching: the new paradigm in oral implantology. *European journal of dentistry*, 10(1), 148.
- Malchiodi L, Cucchi A, Ghensi P, Consonni D, Nocini PF.
Influence of crown-implant ratio on implant success rates and crestal bone levels: a 36-month follow-up prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Feb;25(2):240-51.
- Mann M, Parmar D, Walmsley AD, Lea SC.
Effect of plastic-covered ultrasonic scalers on titanium implant surfaces. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23:76–82
- Mansour A1, Ercoli C, Graser G, Tallents R, Moss M.
Comparative evaluation of casting retention using the ITI solid abutment with six cements. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Aug;13(4):343-8.
- Marrone, A., Lasserre, J., Bercy, P., & Brex, M. C. (2013).
Prevalence and risk factors for peri-implant disease in Belgian adults. *Clinical Oral Implants Research*, 24(8), 934-940.
- Maruo K, Singh K, Shibata S, Sugiura G, Kumagai T, Tamaki K, Jain J.
A retrospective study to compare improvement of implant maintenance by Medical Treatment Model
Contemp Clin Dent. 2016 Oct-Dec;7(4):428-433.
- Martinez-Rus F, Ferreiroa A, Ozcan M, Pradies G.
Marginal discrepancy of monolithic and veneered all-ceramic crowns on titanium and zirconia implant abutments before and after adhesive cementation: a scanning electron microscopy analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013 Mar-Apr;28(2):480-487.
- Mariani P.
Choix d'un concept occlusal en prothèse implantaire.
Implantologie orale. 1982;5 : 10-16.
- Mariani P., Margossian P., Laborde G.
Choix d'un concept occlusal en implantologie. 2ème partie : applications pratiques. »
Stratégie prothétique juin 2008, Vol 8, n°3
- Matarasso S, Quaremba G, Coraggio F, Vaia E, Cafiero C, Lang NP.
Maintenance of implants: an in vitro study of titanium implant surface modifications subsequent to the application of different prophylaxis procedures.
Clin Oral Implants Res. 1996 Mar;7(1):64-72.
- Mateescu M, Baixe S, Garnier T,
Antibacterial Peptide-Based Gel for Prevention of Medical Implanted-Device Infection. Shih C, ed. *PLoS ONE.* 2015;10(12):e0145143.
- Mattheos N., Schitteck Janda M., Zampelis A., Chronopoulos V.
Reversible, non-plaque-induced loss of osseointegration of successfully loaded dental implants.
Clin. Oral Implants Res. 2013;24(3):347–354.
- McKinney RV Jr, Steflik DE, Koth DL.
Evidence for a junctional epithelial attachment to ceramic dental implants. A transmission electron microscopic study. *J Periodontol.* 1985;56(10):579-91.
- Macedo, J. P., Pereira, J., Vahey, B. R., Henriques, B., Benfatti, C. A., Magini, R. S. et al. (2016). Morse taper dental implants and platform switching: the new paradigm in oral implantology. *European journal of dentistry*, 10(1), 148.
- Meffert, R. M., Langer, B., & Fritz, M. E. (1992).
Dental implants: a review.
Journal of periodontology, 63(11), 859-870.

- Menezes KM, Fernandes-Costa AN, Silva-Neto RD, Calderon PS, Gurgel BC
Efficacy of 0.12% Chlorhexidine Gluconate for Non-Surgical Treatment of Peri-Implant Mucositis.
J Periodontol. 2016 Nov;87(11):1305-1313.
- Meredith, N. (1998). Assessment of implant stability as a prognostic determinant.
International Journal of Prosthodontics, 11(5).
- Meschenmoser, A., d'Hoedt, B., Meyle, J., Elßner, G., Korn, D., Hämmerle, H., & Schulte, W. (1996).
Effects of various hygiene procedures on the surface characteristics of titanium abutments.
Journal of periodontology, 67(3), 229-235.
- Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Ohto T, Shin K.
The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 3: A histologic study in monkeys.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2000 May-Jun;15(3):425-31.
- Misch, C. E., & Bides, M. W. (1993, December).
Implant-protected occlusion. In International journal of dental symposia (Vol. 2, No. 1, pp. 32-37).
- Misch, C. E., Dietsh-Misch, F., Hoar, J., Beck, G., Hazen, R., & Misch, C. M. (1999). A bone quality–based implant system: first year of prosthetic loading.
Journal of Oral Implantology, 25(3), 185-197.
- Misch CE, Goodacre CJ, Finley JM et Al
Consensus conference panel report : crown-height space guidelines for implant dentistry.
Part 2 – Implant Dent, 2006; 15 : 113-121.
- Misch, C. E., & Bidez, M. W. (1994).
Implant-protected occlusion: a biomechanical rationale.
Compendium (Newtown, Pa.), 15(11), 1330-1332.
- Misch C., Suzuki J., Misch-Dietsh F., Bidez M.
A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: literature support.
Implant Dent 2005;14:108-116
- Mishra, S. K., Chowdhary, R., Chrcanovic, B. R. and Brånemark, P.-I. (2016)
Osseoperception in Dental Implants: A Systematic Review.
Journal of Prosthodontics, 25: 185–195.
- Miyamoto T, Kumagai T, Jones JA, Van Dyke TE, Nunn ME.
Compliance as a prognostic indicator: Retrospective study of 505 patients treated and maintained for 15 years.
J Periodontol. 2006;77:223–32.
- Mombelli, A., Oosten, M. A. C., Schürch, E., & Lang, N. P. (1987).
The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants.
Molecular Oral Microbiology, 2(4), 145-151.
- Monje A, Aranda L, Diaz KT, Alarcón MA, Bagramian RA, Wang HL, Catena A.
Impact of Maintenance Therapy for the Prevention of Peri-implant Diseases: A Systematic Review and Meta-analysis.
J Dent Res. 2016 Apr;95(4):372-9.
- Monje A, Ortega-Oller I, Galindo-Moreno P, Catena A, Monje F, O'Valle F, Suarez F, Wang HL.
Sensitivity of resonance frequency analysis for detecting early implant failure: a case-control study.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 Mar-Apr;29(2):456-61.
- Moon I.S., Berglundh T., Abrahamsson I., Linder E., Lindhe J.
The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog
J Clin Periodontol, 26 (1999), pp. 658–663
- Moon, I.-S., Berglundh, T., Abrahamsson, I., Linder, E. and Lindhe, J.
(1999), The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. Journal of Clinical Periodontology, 26: 658–663.
- Mortilla L. D. T., Misch C. E., Suzuki J. B.
The dental hygienist's role in implant evaluation & assessment.
Journal of Practical Hygiene. 2008;17:15–17.
- Morikawa O, Kokubyo, Gakkai, Zasshi,

Influence of occlusal contacts of implant on adjacent teeth and antagonists displacements.
2003 Dec; 70(4):224-33.

Morguez OD, Belser UC. The use of polytetrafluoroethylene tape for the management of screw access channels in implant-supported prosthesis. *J Prosthet Dent*. 2010 Mar ;103(3) :189-91

Mortilla L. D. T.
Hygiene and soft tissue management: the hygienist's perspective.
In: Babbush C. A., editor. *Dental Implants: The Art and Science*. Philadelphia, Pa, USA: W.B. Saunders; 2001. pp. 423–444. (chapter 9).

Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL.
Dental implant failure rates and associated risk factors.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2005;20:569–77

Mücke T, Krestan CR, Mitchell DA, Kirschke JS, Wutzi A.
Bisphosphonate and Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw: A Review.
Semin Musculoskelet Radiol. 2016 Jul;20(3):305-314..

Nagasawa M1, Takano R, Maeda T, Uoshima K.
Observation of the bone surrounding an overloaded implant in a novel rat model.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Jan-Feb;28(1):109-16.

Nayak AG, Fernandes A, Kulkarni R, Ajantha GS, Lekha K, Nadiger R.
Efficacy of antibacterial sealing gel and O-ring to prevent microleakage at the implant abutment interface: an in vitro study.
The Journal of oral implantology. 2014;40(1):11–4.

Neale D, Chee WW
Development of implant soft tissue emergence profile : a technique
J Prosthet Dent 1994Apr ; 71(4) :364- 8

Nejatidanesh F, Shakibamehr AH, Savabi O.
Comparison of Marginal and Internal Adaptation of CAD/CAM and Conventional Cement Retained Implant-Supported Single Crowns.
Implant Dent. 2016 Feb;25(1):103-8.

Newman M.G., Fleming T.F.
Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota
J Dent Educ, 52 (1988), pp.

Niimi, A., Ueda, M. (1995).
Crevicular fluid in the osseointegrated implant sulcus: a pilot study.
International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 10(4).

O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE.
The plaque control record.
J Periodontol. 1972 Jan;43(1):38.

Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C
Risk factors for sleep bruxism in the general population
Chest. 2001 Jan; 119(1):53-61.

Ommerborn, M.A., Taghavi, J., Singh, P., Handschel, J., Depprich, R.A. & Raab, W.H. (2011) Therapies most frequently used for the management of bruxism by a sample of German dentists.
Journal of Prosthetic Dentistry 105: 194–202.

Orthlieb JD, Darmouni L, Pedinielli A, Jouvin Darmouni J.
Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine.
EMC - Médecine buccale 2013;0(0):1-11 [Article 28-160-B-10].

Palmer DS, Barco MT, Billy EJ.
Temperature extremes produced orally by hot and cold liquids.
J Prosthet Dent. 1992;67:325–27

Paolantonio M, Perinetti G, D'Ercole S, Graziani F, Catamo G, Sammartino G, et al.
Internal decontamination of dental implants: an in vivo randomized microbiologic 6-month trial on the effects of a chlorhexidine gel.

Journal of periodontology. 2008;79(8):1419–25.

Park SD, Lee Y, Kim YL, Yu SH, Bae JM, Cho HW
Microleakage of different sealing materials in access holes of internal connection implant systems.
J Prosthet Dent. 2012 Sep;108(3):173-80.

Patel, D., Invest, J. C., Tredwin, C. J., Setchell, D. J., & Moles, D. R. (2009). An Analysis of the Effect of a Vent Hole on Excess Cement Expressed at the Crown–Abutment Margin for Cement-Retained Implant Crowns.
Journal of Prosthodontics, 18(1), 54-59.

Pauletto N., Lahiffe B.J., Walton
Complications associated with excess cement around crowns on osseointegrated implants: a clinical report
Int J Oral Maxillofac Implants, 14 (1999), pp. 865–868

Persson, G. R., Renvert, S. (2014).
Cluster of Bacteria Associated with Peri-Implantitis.
Clinical implant dentistry and related research, 16(6), 783-793.

Piattelli A, Scarano A, Paolantonio M, Assenza B, Leghissa GC, Di Bonaventura G, Catamo G, Piccolomini R.
Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections.
J Periodontol 2001 Sep;72(9):1146-1150.

Pilon, J. J., Kuijpers-Jagtman, A. M., & Maltha, J. C. (1996).
Magnitude of orthodontic forces and rate of bodily tooth movement. An experimental study.
American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 110(1), 16-23.

Pjetursson BE, Helbling C, Weber HP, Matuliene G, Salvi GE, Brägger U, et al.
Peri-implantitis susceptibility as it relates to periodontal therapy and supportive care.
Clin Oral Implants Res. 2012;23:888–894.

Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A.
A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years.
Clin Oral Implants Res. 2012;23 (Suppl 6):22–38.

Quirynen M, Bollen CM, Eyssen H, van Steenberghe D.
Microbial penetration along the implant components of the Brånemark System. An in vitro study.
Clin Oral Implants Res 1994; 5:239–244.

Quirynen M, van Steenberghe D.
Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. An in vivo study.
Clin Oral Implants Res. 1993 Sep;4(3):158-61.

Quirynen M, Bollen CM, Papaioannou W, Van Eldere J, van Steenberghe D.
The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: short-term observations.
Int J Oral Maxillofac Implants. 1996;11:169–178.

Quirynen M, Vogels R, Alsaadi G, Naert I, Jacobs R, van Steenberghe D.
Predisposing conditions for retrograde peri-implantitis, and treatment suggestions.
Clin Oral Implants Res. 2005 Oct;16(5):599-608.

Rabbani Arshad, S., Zoljanahi Oskui, I., & Hashemi, A. (2016).
Thermal Analysis of Dental Implants in Mandibular Premolar Region: 3D FEM Study.
Journal of Prosthodontics.

Ramanauskaite A, Tervonen T
The Efficacy of Supportive Peri-Implant Therapies in Preventing Peri-Implantitis and Implant Loss: a Systematic Review of the Literature.
J Oral Maxillofac Res. 2016 Sep 9;7(3):e12

Rangert BR, Sullivan RM, Jemt TM. Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. Int J Oral Maxillofac Implants 1997; 12(3):360-70.

Rangert B, Krogh PH, Langer B, et al,
Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis,
Int J of Oral Maxillofac Implants,7, 1995, 40 – 44.

- Reeves WG
Restorative margin placement and periodontal health.
J Prosthet Dent. 1991 Dec;66(6):733-6.
- Ren S, Lin Y, Hu X, Wang Y.
Changes in proximal contact tightness between fixed implant prostheses and adjacent teeth: A 1-year prospective study.
J Prosthet Dent. 2016 Apr;115(4):437-40.
- Renvert, S., Lessem, J., Dahlén, G., Renvert, H., & Lindahl, C. (2008).
Mechanical and repeated antimicrobial therapy using a local drug delivery system in the treatment of peri-implantitis: a randomized clinical trial.
Journal of periodontology, 79(5), 836-844.
- Renvert, S., & Polyzois, I. (2015).
Risk indicators for peri-implant mucositis: a systematic literature review.
Journal of clinical periodontology, 42(S16).
- Roccuzzo, M., Bonino, F., Aglietta, M., & Dalmaso, P. (2012).
Ten-year results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 2: clinical results.
Clinical oral implants research, 23(4), 389-395.
- Roccuzzo, M., Bonino, L., Dalmaso, P., & Aglietta, M. (2014).
Long-term results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients: 10-year data around sandblasted and acid-etched (SLA) surface.
Clinical oral implants research, 25(10), 1105-1112.
- Rösing, C.K., Daut, F.A., Festugatto, F.E. & Oppermann, R.V.
Efficacy of interdental plaque control aids in periodontal maintenance patients: a comparative study.
Oral Health and Preventive Dentistry 4: 99–103. (2006)
- Ruhling A, Kocher T, Kreusch J, Plagmann HC.
Treatment of subgingival implant surfaces with Tefloncoated sonic and ultrasonic scaler tips and various implant curettes.
Clin Oral Implants Res. 1994;5:19–29.
- Ryge G.
Clinical criteria.
Int dent J 1980;30(4):347-358.
- Salvi, G. E. Zitzmann, N. U.
The effects of anti-infective preventive measures on the occurrence of biologic implant complications and implant loss: a systematic review.
International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 2014 ;29 (Suppl), 292–307.
- Sarı, E., Uçar, C.
Interleukin 1 β levels around microcrew implants during orthodontic tooth movement.
The Angle orthodontist 2007, 77(6), 1073-1078.
- Sarig, R., Lianopoulos, N. V., HersHKovitz, I., & Vardimon, A. D. (2013).
The arrangement of the interproximal interfaces in the human permanent dentition.
Clinical oral investigations, 17(3), 731-738.
- Sarmento HR, Dantas RV, Pereira-Cenci T, Faot F.
Elements of implant-supported rehabilitation planning in patients with bruxism
J Craniofac Surg. 2012 Nov;23(6):1905-9.
- Santiago, J. F., Verri, F. R., de Faria Almeida, D. A., de Souza Batista, V. E., Lemos, C. A. A., & Pellizzer, E. P.
Finite element analysis on influence of implant surface treatments, connection and bone types.
Materials Science and Engineering 2016: C, 63, 292-300.
- Scarano, A., Assenza, B., Piattelli, M., Iezzi, G., Leghissa, G. C., Quaranta, A.
A 16-year Study of the Microgap Between 272 Human Titanium Implants and Their Abutments.
Journal of Oral Implantology 2005, 31(6), 269-275.
- Schimmel, M., Müller, F., Suter, V., & Buser, D. (2017).
Implants for elderly patients.
Periodontology 2000, 73(1), 228-240.

- Schmitt C.M., Nogueira-Filho G., Tenenbaum H.C., Lai J.Y., Brito C., Doring H., et al.
Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: a systematic review
J Biomed Mater Res A, 102 (2014)
- Schou, S., Holmstrup, P., Stoltze, K., Hjørtting-Hansen, E., Fiehn, N. E., & Skovgaard, L. T. (2002). Probing around implants and teeth with healthy or inflamed peri-implant mucosa/gingiva.
Clinical oral implants research, 13(2), 113-126.
- Schulte, W. (1995).
Implants and the periodontium.
International dental journal, 45(1), 16-26.
- Schwarz MS.
Mechanical complications of dental implants.
Clin Oral Implants Res. 2000;11(Suppl 1):156–158
- Schwarz F, Becker K, Renvert S
Efficacy of air polishing for the non-surgical treatment of peri-implant diseases: a systematic review.
J Clin Periodontol. 2015 Oct;42(10):951-9.
- Schwarz F, Becker K, Sager M.
Efficacy of professionally administered plaque removal with or without adjunctive measures for the treatment of peri-implant mucositis. A systematic review and meta-analysis.
J Clin Periodontol 2015; 42 (Suppl 16) 202-13.
- Sekine H, Komiyama Y, Hotta H, Yoshida K.
Mobility characteristics and tactile sensitivity of osseointegrated fixture-supporting systems. Tissue integration in oral maxillofacial reconstruction.
In "Van Steenberghe", Elsevier, Amsterdam, pp. 326-332, 1986
- Seo CW, Seo JM
A technique for minimizing subgingival residual cement by using rubber dam for cement-retained implant crowns.
J Prosthet Dent. 2017 Feb;117(2):327-328.
- Serino G, Sato H, Holmes P, Turri A
Intra-surgical vs. radiographic bone level assessments in measuring peri-implant bone loss.
Clin Oral Implants Res. 2016 Dec 23.
- Serino G, Ström C.
Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control.
Clin Oral Implants Res. 2009;20:169–174.
- Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A.
Periodontitis, implant loss and peri-implantitis. A meta-analysis.
Clin Oral Implants Res. 2015;26:e8–16.
- Sheets JL, Wilcox C, Wilwerding T.
Cement selection for cement-retained crown technique with dental implants
J Prosthodont. 2008 Feb;17(2):92-6.
- Sheridan RA1, Decker AM, Plonka AB, Wang HL.
The Role of Occlusion in Implant Therapy: A Comprehensive Updated Review.
Implant Dent. 2016 Dec;25(6):829-838
- Sho Kayumi, Yoshiyuki Takayama, Atsuro Yokoyama and Nana Ueda
Effect of bite force in occlusal adjustment of dental implants on the distribution of occlusal pressure: comparison among three bite forces in occlusal adjustment
International Journal of Implant Dentistry 2015;14
- Silverstein L. H., Kurtzman G. M.
Oral hygiene and maintenance of dental implants.
Dentistry Today. 2006;25(3):70–75.
- Simonis, P., Dufour, T., & Tenenbaum, H. (2010).
Long-term implant survival and success: a 10–16-year follow-up of non-submerged dental implants.
Clinical oral implants research, 21(7), 772-777.

- Sison G.
Implant maintenance and the dental hygienist.
Access. 2003;(1):1–13.
- Singh, R., Singh, S. V., & Arora, V. (2013).
Platform switching: a narrative review.
Implant dentistry, 22(5), 453-459.
- Smith, D. E., & Zarb, G. A. (1989).
Criteria for success of osseointegrated endosseous implants.
The Journal of prosthetic dentistry, 62(5), 567-572.
- Sohn, B. S., Heo, S. J., Koak, J. Y., Kim, S. K., & Lee, S. Y. (2011).
Strain of implants depending on occlusion types in mandibular implant-supported fixed prostheses.
The journal of advanced prosthodontics, 3(1), 1-9.
- Son M-K, Jang H-S.
Gingival recontouring by provisional implant restoration for optimal emergence profile: report of two cases. Journal of Periodontal & Implant Science. 2011;41(6):302-308.
- Southard, T. E., Behrents, R. G., & Tolley, E. A. (1989).
The anterior component of occlusal force. Part 1. Measurement and distribution.
Am J Orthod Dentofacial Orthop, 96(6), 493-500.
- Southard, T. E., Behrents, R. G., & Tolley, E. A. (1990).
The anterior component of occlusal force. Part 2. Relationship with dental malalignment.
Am J Orthod Dentofacial Orthop, 97(1), 41-44.
- Southard, T. E., Southard, K. A., & Tolley, E. A. (1990).
Variation of approximal tooth contact tightness with postural change.
J Dent Res, 69(11), 1776-1779.
- Spazzini AO, Henrique GE, Nóbilo MA, Consani RL, Correr-Sobrinho L, Mesquita MF.
Effect of retorque on loosening torque of prosthetic screws under two levels of fit of implant-supported dentures.
Braz Dent J. 2010 Jan; 21(1):12-7.
- Srinivasan M, Meyer S, Mombelli A, Müller F.
Dental implants in the elderly population: a systematic review and meta-analysis
Clin Oral Implants Res. 2016:1-11.
- Staubli N1, Walter C1, Schmidt JC1, Weiger R1, Zitzmann NU2.
Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review
Clin Oral Implants Res. 2016 Sep 19.
- Stein RS, Kuwata M.
A dentist and a dental technologist analyze current ceramo-metal procedures.
Dent Clin North Am. 1977; 21:729-49.
- Steinebrunner L, Wolfart S, Bossmann K, Kern M.
In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20:875–881.
- Streckbein P, Streckbein RG, Wilbrand JF, Malik CY, Schaaf H, Howaldt HP, et al.
(2012). Non-linear 3D evaluation of different oral implant-abutment connections.
J Dent Res 91:1184-1189
- Strietzel FP1, Neumann K, Hertel M.
Impact of platform switching on marginal peri-implant bone-level changes. A systematic review and meta-analysis.
Clin Oral Implants Res. 2015 Mar;26(3):342-58
- Strube P., Sentuerk U., Riha T., K. Kaspar, M. Mueller
Influence of age and mechanical stability on bone defect healing: age reverses mechanical effects
Bone, 42 (2008), pp. 758–764
- Sussman HI.
Periapical implant pathology.

J Oral Implantol. 1998;24(3):133–8.

Swierkot K1, Brusius M, Leismann D, Nonnenmacher C, Nüsing R, Lubbe D, Schade-Brittinger C, Mengel R.
Manual versus sonic-powered toothbrushing for plaque reduction in patients with dental implants: an Eur J Oral Implantol. 2013 Summer;6(2):133-44.

Tarnow, D. P., Magner, A. W., & Fletcher, P. (1992)
The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla.
Journal of periodontology, 63(12), 995-996.

Teich ST, Joseph J, Sartori N, Heima M, Duarte S.
Dental floss selection and its impact on evaluation of interproximal contacts in licensure exams.
J Dent Educ. 2014 Jun;78(6):921-6.

Tischler M.
Dental implants in the esthetic zone. Considerations for formand function.
NY State Dent J 2004;70(3):22–6.

Tomasi, C., & Derks, J. (2012).
Clinical research of peri-implant diseases—quality of reporting, case definitions and methods to study incidence, prevalence and risk factors of peri-implant diseases.
Journal of clinical periodontology, 39(s12), 207-223.

Traversy MC, Birek P.
Fluid and microbial leakage of implant–abutment assembly in vitro.
J Dent Res 1991; 71:754.

Tripodi D, D'Ercole S, Iaculli F, Piattelli A, Perrotti V, Iezzi G.
Degree of bacterial microleakage at the implant-abutment junction in Cone Morse tapered implants under loaded and unloaded conditions.
J Appl Biomater Funct Mater. 2015 Dec 18;13(4):e367-71.

Ueno D, Nagano T, Watanabe T, Shirakawa S, Yashima A, Gomi K.
Effect of the Keratinized Mucosa Width on the Health Status of Periimplant and Contralateral Periodontal Tissues: A Cross-sectional Study.
Implant Dent. 2016 Dec;25(6):796-801.

Urdaneta RA, Leary J, Panetta KM, Chuang SK.
The effect of opposing structures, natural teeth vs. implants on crestal bone levels surrounding single-tooth implants. Clin Oral Implants Res. 2014 Feb;25(2):e179-88.

Urdaneta RA, Leary J, Lubelski W, Emanuel KM, Chuang SK.
The effect of implant size 5 × 8 mm on crestal bone levels around single-tooth implants. J Periodontol. 2012 Oct;83(10):1235-44.

Valente VS, Francischone CE, Vilarinho Soares de Moura CD, Francischone CE Júnior, Silva AM, Ribeiro IS, Filho EM, Bandéca MC, Tonetto MR, de Jesus Tavarez RR
Marginal Fit Metal-Ceramic and In-Ceram Single Crown Cement retained in Implant-supported Abutments. J Contemp Dent Pract. 2016 Dec 1;17(12):969-972.

Vandekerckhove, B., Quirynen, M., Warren, P. R., Strate, J., & van Steenberghe, D. (2004).
The safety and efficacy of a powered toothbrush on soft tissues in patients with implant-supported fixed prostheses.
Clinical oral investigations, 8(4), 206-210.

van Steenberghe, D., Klinge, B., Lindén, U., Quirynen, M., Herrmann, I., & Garpland, C. (1993).
Periodontal indices around natural and titanium abutments: a longitudinal multicenter study.
Journal of periodontology, 64(6), 538-541.

Verardi G, Cenci MS, Maske TT, Webber B, Santos LR
Antiseptics and microcosm biofilm formation on titanium surfaces.
Braz Oral Res. 2016;30.

Verri, F. R., de Souza Batista, V. E., Santiago, J. F., de Faria Almeida, D. A., & Pellizzer, E. P. (2014).
Effect of crown-to-implant ratio on peri-implant stress: a finite element analysis. Materials Science and Engineering: C, 45, 234-240.

- Vezeau PJ, Keller JC, Wightman JP.
Reuse of healing abutments: an in vitro model of plasma cleaning and common sterilization techniques. *Implant Dent.* 2000;9:236–46.
- Vigolo P, Gracis S, Carboncini F, Mutinelli S; AIOP (Italian Academy of Prosthetic Dentistry) Clinical Research Group.
Internal- vs External-Connection Single Implants: A Retrospective Study in an Italian Population Treated by Certified Prosthodontists. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016 Nov/Dec;31(6):1385-1396.
- Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G.
Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 4-year prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004 Mar-Apr;19(2):260-5.
- Wadhvani, C., Hess, T., Piñeyro, A., Opler, R., & Chung, K. H. (2012).
Cement application techniques in luting implant-supported crowns: a quantitative and qualitative survey. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27(4).
- Wat, P. Y., Wong, A. T., Leung, K. C., & Pow, E. H. (2011).
Proximal contact loss between implant-supported prostheses and adjacent natural teeth: A clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 105(1), 1-4.
- Weng D, Nagata MJ, Bell M, de Melo LG, Bosco AF Influence of microgap location and configuration on peri-implant bone morphology in nonsubmerged implants: an experimental study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010 May-Jun;25(3):540-7.
- Wei, H., Tomotake, Y., Nagao, K., & Ichikawa, T. (2008).
Implant prostheses and adjacent tooth migration: preliminary retrospective survey using 3-dimensional occlusal analysis. *International Journal of Prosthodontics*, 21(4).
- Winkler S, Ring K, Ring JD, Boberick KG.
Implant screw mechanics and the settling effect: overview. *J Oral Implantol.* 2003;29(5):242-5.
- Wolff L, Kim A, Nunn M, Bakdash B, Hinrichs J.
Effectiveness of a sonic toothbrush in maintenance of dental implants. A prospective study. *J Clin Periodontol.* 1998 Oct;25(10):821-8.
- Wong K, Boyde A, Howell PGT
A model of temperature transients in dental implants. *Biomaterials* 2001;22:2795-2797
- Wong AT, Wat PY, Pow EH, Leung KC
Proximal contact loss between implant-sup(orted prostheses and adjacent natural teeth: a retrospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Apr;26(4):e68-71
- Wennerberg A, Jemt T.
Complications in partially implants patients outcome : a 5-year retrospective follw-up study of 133 patients supplied with unilateral maxillary prostheses. *Clin Implant Dent Relat Res.* 1999 ; 1(1): 49-56
- Yadav K, Nagpal A, Agarwal SK, Kochhar A.
Intricate Assessment and Evaluation of Effect of Bruxism on Long-term Survival and Failure of Dental Implants: A Comparative Study. *J Contemp Dent Pract.* 2016 Aug 1;17(8):670-4.
- Yang HS, Lang LA, Guckes AD, Felton DA.
The effect of thermal change on various dowel-and-core restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2001;86:74–80.
- Yost, K.G., Mallatt, M.E. & Liebman, J. (2006)
Interproximal gingivitis and plaque reduction by four interdental products. *Journal of Clinical Dentistry* 17: 79–83.
- Zangrando, M. S., Damante, C. A., Sant’Ana, A. C., Rubo de Rezende, M. L., Gregghi, S. L., & Chambrone, L. (2015).
Long-term evaluation of periodontal parameters and implant outcomes in periodontally compromised patients: a systematic review. *Journal of periodontology*, 86(2), 201-221.

Zhai, M., Li, B. & Li, D.

Effects on the torsional vibration behavior in the investigation of dental implant osseointegration using resonance frequency analysis: a numerical approach
Med Biol Eng Comput (2017).

Zipprich H, Weigl P, Lang B.

Micromovements at the Implant-Abutment Interface: Measurement, Causes, and Consequences.
Implantologie. 2007.

Zipprich H, Miatke S, Hmaidouch R, Lauer HC.

A New Experimental Design for Bacterial Microleakage Investigation at the Implant-Abutment Interface: An In Vitro Study.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2016 Jan-Feb;31(1):37-44.

Zurdo J, Romão C, Wennström JL.

Survival and complication rates of implant-supported fixed partial dentures with cantilevers: a systematic review.
Clin Oral Implants Res. 2009 Sep;20 Suppl 4:59-66.

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Schéma du profil d'émergence de la prothèse supra-implantaire.
- Figure 2 : profil d'émergence de la restauration prothétique et conséquence sur les tissus mous
- Figure 3 : Conditionnement de la muqueuse marginale par le profil d'émergence prothétique
- Figure 4 : Aménagement des tissus mous péri-implantaires
- Figure 5 : les embrasures
- Figure 6 : la présence d'un surcontour prothétique au niveau d'un implant unitaire maxillaire favorise la rétention de plaque dentaire et l'existence d'une péri-implantite diagnostiquée cliniquement et radiologiquement
- Figure 7 : Validation du maître modèle par la clé en plâtre
- Figure 8 : Contrôle de la passivité de l'insertion prothétique
- Figure 9 : Forme et position des surfaces de contact en denture naturelle
- Figure 10 : Distance nécessaire pour l'obtention d'une papille
- Figure 11 : Ingression des dents naturelles à 5 ans
- Figure 12 : Réduction de la largeur des tables occlusales dans le sens vestibulo-lingual.
- Figure 13 : Réduction des pentes cuspidiennes de la prothèse supra-implantaire
- Figure 14 : Le triangle de Slavicek
- Figure 15 : Guidage antérieur : En propulsion, il provoque la désocclusion des dents postérieures
- Figure 16 : Equilibration d'une prothèse implanto-portée unitaire antérieure
- Figure 17 : Schéma de l'équilibration des prothèses plurales postérieures.
- Figure 18 : Equilibration des prothèses complètes implanto-portées.
- Figure 19 : présence de microparticules au niveau de la connexion et de la vis.
- Figure 20 : les trois familles principales de connectiques : a) externe, b) interne, c) cône interne
- Figure 21 : Mesure du microgap entre l'implant et le pilier prothétique par microscopie électronique
- Figure 22 : Pilier anatomique (a) et pilier usiné (b)
- Figure 23 : vue schématique d'un implant et suprastructure indiquant les zones de prélèvement
- Figure 24 : connexion Tube-in-Tube™ (Camlog®)
- Figure 25 : Péri-implantite induite par un excès de ciment
- Figure 26, 27, 28 : technique de scellement à l'aide d'une réplique de pilier
- Figure 29, 30 : technique de scellement à l'aide d'une digue en caoutchouc
- Figure 31 : Technique de scellement à l'aide d'une bande de Teflon®
- Figure 32 : présence de ciment dans l'espace péri-implantaire après scellement d'un élément prothétique visible à la radiographie
- Figure 33 : péri-implantite liée à des résidus de ciment de scellement.
- Figure 34-41: Protocole de fermeture du puits de vissage (prothèse transvissée)
- Figure 42 : espace biologique péri-implantaire
- Figure 43 : similitudes et différences entre les tissus mous parodontaux et péri-implantaires
- Figure 44 : anatomie microscopique des tissus péri-implantaires
- Figure 45 : Vascularisation de la muqueuse péri-implantaire

Figure 46 : Schématisation des capteurs des boucles de rétroaction négatives actives dans l'environnement oral

Figure 47 : la résistance au sondage n'est pas identique autour d'une dent naturelle et autour d'un implant du fait de la nature des tissus mous parodontaux et péri-implantaires.

Figure 48 : Coupes histologiques montrant les différences de pénétration d'une sonde autour d'une dent et d'un implant sans peri-implantite

Figure 49 : macrophotographies d'une section buccolinguale et mésiodistale du tissu péri-implantaire

Figure 50 : Réponse tissulaire à l'accumulation de plaque : mucosite péri-implantaire.

Figure 51 : Parodontite et péri-implantite expérimentales : la lésion péri-implantaire est plus étendue que la lésion parodontale, et elle atteint plus fréquemment l'os médullaire

Figure 52 : Cellules inflammatoires de la réponse de l'hôte à la présence de bactéries et des composants bactériens du biofilm

Figure 53 : Distribution des cellules de l'inflammation dans un contexte de parodontite et de péri-implantite

Figure 54 : Schémas décrivant la présence d'un infiltrat inflammatoire (ICT) observé au niveau de la jonction pilier-implant (AFJ) de l'implant en 1 étape

Figure 55: illustration de la mucosite péri-implantaire et de la péri-implantite

Figure 56 : Une série de facteurs participent à l'activation du système immunitaire, modifiant l'équilibre de la balance entre ostéoblastes et ostéoclastes et induisant une résorption osseuse

Figure 57 : Accumulation de tartre et de plaque sur une prothèse complète fixée sur implants

Figure 58 : Accumulation de plaque et de tartre autour des implants malgré une bonne accessibilité au nettoyage

Figure 59 : TePe® Bridge and Implant floss

Figure 60 : Ruban dentaire

Figure 61 : Passage du fil dentaire, technique du « shoe shine »

Figure 62 : TePe Easy Pick™

Figure 63 : brosse utilisée pour le nettoyage entre chaque implant

Figure 64 : Détartreurs

Figure 65 : AIR-FLOW Master®; EMS

Figure 66 : Augmentation de la surface de contact sur une prothèse fixe implanto-portée à 5 ans

Figure 67 : Système de mesure de la pression et mesure clinique de la force du contact interproximal

Figure 68 : modification de la force de contact interproximal

Figure 69 : Perte du point de contact mésial à 4 ans

Figure 70 : Dévissage du pilier prothétique

Figure 71 : Défaut de serrage intéressant l'interface pilier-prothèse en présence d'une restauration transvissée

Figure 72 : Sonde parodontale

Figure 73 : Prothèse dont la suprastructure rend impossible le nettoyage

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : comparaison des tissus mous parodontaux et péri-implantaires

Tableau 2 : Indice d'évaluation de plaque péri-implantaire

Tableau 3 : Mesures de la force de contact interproximal

Tableau 4 : Classification des péri-implantites

Tableau 5 : échelle clinique de mobilité implantaire

OUVRAGES CONSULTES

Jean-Louis Giovannoli, Stefan Renvert.

Péri implantites. Quintessence International, 2012

Franck Schwarz, Jürgen Becker.

Peri-implant infection : etiology, diagnosis and treatment. Quintessence Publishing, 2010

Les implants en odontologie, Memento, 154p

ANNEXE I

Information au patient à propos du suivi à long terme des prothèses fixées sur implants

Dans le cadre du traitement de réhabilitation de vos arcades dentaires, vous avez décidé d'opter pour une restauration par prothèse fixée sur implant(s). Dès lors, vous devez être informé(e) d'un certain nombre de points importants, mais simples à comprendre, à la lecture des lignes qui suivent.

A la différence des prothèses fixées conventionnelles, scellées sur des racines/dents naturelles, les prothèses fixées sur implants sont des structures entièrement artificielles, que ce soit au niveau de l'infrastructure ancrée dans l'os (l'implant), ou bien de la superstructure (la couronne assemblée à l'implant).

Il ne faut surtout pas croire que ce caractère artificiel confère à la prothèse fixée sur implant(s) une constitution plus résistante aux agressions du milieu buccal. De ce fait, vous ne devez en aucun cas considérer que la restauration prothétique sera plus durable que vos dents naturelles. Il n'en est rien !

Les arcades dentaires sont en permanence soumises à des agressions qui naturellement concourent à leurs usures et dégradations. Les restaurations prothétiques sont assujetties aux mêmes contraintes mécaniques (mastication), thermiques (alimentation), chimiques (alimentation) et microbiologiques (flore bactérienne) et auront donc à souffrir également d'usures et dégradations. Ainsi, comme tout système mécanique soumis à des contraintes, les prothèses sur implant(s) doivent bénéficier d'un programme d'entretien.

C'est la raison pour laquelle, dès l'installation de la prothèse sur le (ou les) implant(s), il est indispensable de prolonger le traitement par une maintenance continue. Cette continuité se développe sur deux modes :

- la maintenance individuelle (assurée par vous-même),
- la maintenance professionnelle (prise en charge par l'équipe soignante).

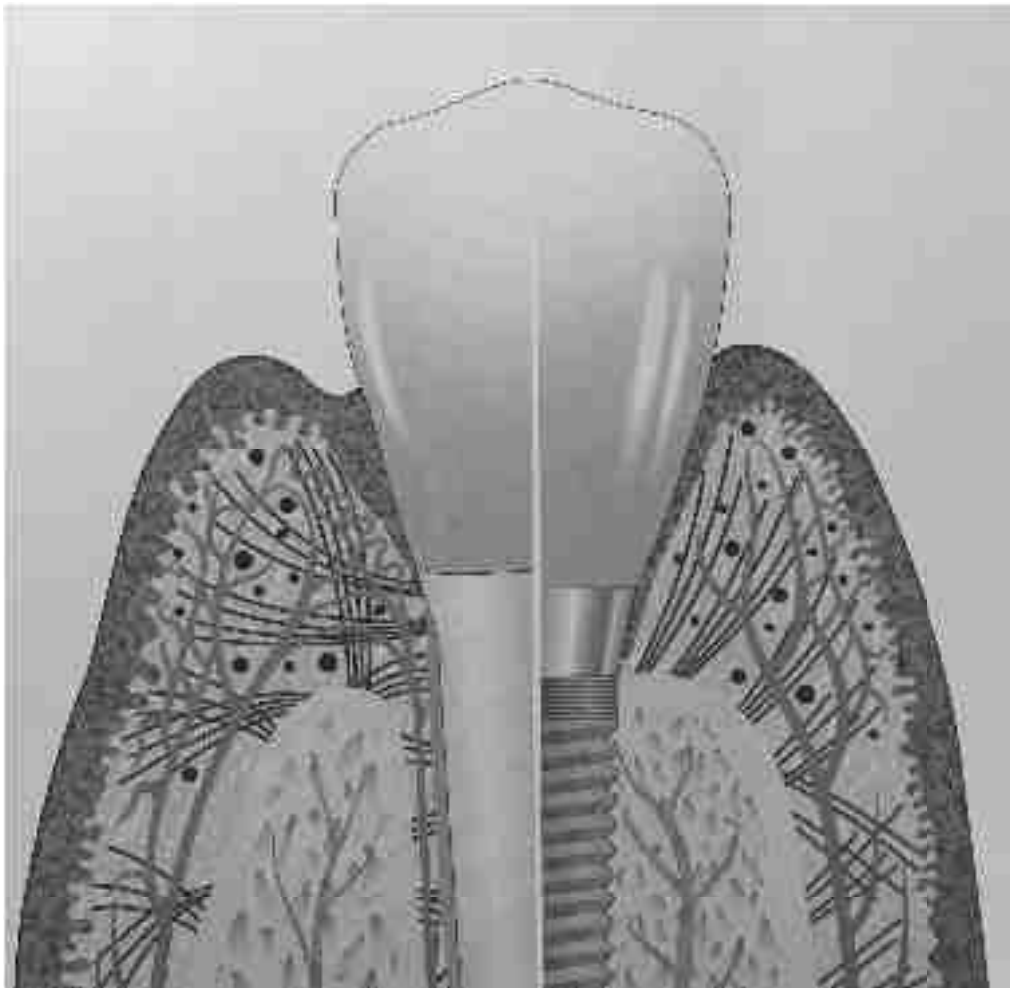
La maintenance individuelle est essentielle. Elle dépend entièrement de votre engagement dans le contrôle de la flore bactérienne. Les principes de ce contrôle sont énoncés en page x de ce document.

La maintenance professionnelle s'organise autour de visites régulières chez le praticien. Au cours desquelles, l'équipe thérapeutique va :

- vérifier la qualité et l'efficacité de votre maintenance individuelle,
- rappeler les règles de cette maintenance, lorsqu'elles sont mal appliquées,
- contrôler l'évolution de la prothèse au long cours,
- contrôler la santé de l'os et de la muqueuse autour des implants
- réaliser les gestes thérapeutiques requis, si des dégradations sont apparues.

Vous devez avoir dès à présent conscience que toute suspension, ou tout relâchement, dans la continuité de la maintenance (quel qu'en soit ses aspects) représente un risque majeur pour la bonne santé de vos arcades dentaires et notamment la pérennité de la restauration implantaire.

Schéma comparatif des tissus péri-implantaires sains



(Giovannoli J.L., Renvert S., Péri-implantites, Quintessence International 2012)

Les effets de la mastication sur votre restauration implantaire prothétique

Au cours de la mastication, les arcades dentaires comme leur appareil de soutien (le parodonte) sont soumis à des contraintes mécaniques de très forte intensité, que soit dans l'axe des dents ou bien selon des incidences en porte-à-faux.

Pour pouvoir recevoir ces forces dans les meilleures conditions, les racines des dents naturelles s'articulent avec l'os des mâchoires au travers d'un ligament, riche en fibres, vaisseaux sanguins et terminaisons nerveuses (voir figure p.2). Cet appareillage constitue un système d'amarrage et d'amortissement extrêmement efficace, autorisant les dents à se déplacer légèrement sous l'effet des contraintes. Les fibres nerveuses, quant à elles, permettent de contrôler les forces exercées par les muscles de la mastication, de manière à imposer un relâchement des contractions lorsqu'elles atteignent un seuil dangereux pour les tissus.

Mais pour chaque racine naturelle extraite, c'est tout son appareillage fibro-vasculo-nerveux qui disparaît. Et le fait d'implanter une racine artificielle ne rétablit pas ce système. L'implant n'a pas d'articulation avec l'os qui le soutient. La liaison os/implant est une relation de contact direct, qui n'offre pas de degré de liberté (voir figure p.2). Il en découle que l'effet des forces de mastication sur les prothèses fixées sur implants sont directement transmises à l'os des mâchoires, sans contrôle neuro musculaire.

C'est la raison pour laquelle les contacts entre les dents (l'occlusion) doivent être ajustés avec précision, afin de ne pas imposer de surcharge au système couronne/implant/os. Si de telles surcharges se développent, plusieurs complications peuvent se produire, telles que la fracture de la céramique des couronnes, le dévissage de pièces prothétiques assemblées aux implants, des fractures de vis, ou pire encore, la perte de l'ostéointégration qui se solde par la chute de l'implant.

La maintenance individuelle n'a que peu d'effets pour prévenir ces dégradations. Cependant, la prise de conscience des spécificités bio mécaniques des prothèses fixées sur implants doit vous conduire à adapter vos habitudes alimentaires, en prenant le temps de mastiquer tranquillement, sans forcer, et en évitant notamment de mordre intensément sur des aliments trop fermes ou trop volumineux (ex : sandwich baguette, fruits secs...).

La maintenance professionnelle, quant à elle, vise à contrôler régulièrement l'évolution de l'occlusion dans le temps. Il s'agit de corriger tout contact inter dentaire qui, petit à petit, serait devenu trop serré, notamment au niveau des couronnes sur implants. En effet, la mise en place de prothèses fixées sur implants au côté de dents naturelles (couronnées ou non) établit un système mécanique inhomogène qui va obligatoirement s'user de manière inégale avec le temps. C'est ainsi que des suroccusions finissent par se développer sur les couronnes implantaires. Ces suroccusions doivent être supprimées par meulages dès qu'elles apparaissent, sans quoi les complications décrites plus haut finissent inévitablement par se produire.

Les effets nocifs des bactéries sur votre restauration implantaire prothétique

La flore bactérienne, habituellement présente dans votre bouche, est dangereuse pour la santé de votre restauration implantaire prothétique.

Ce que vous devez savoir !

Premièrement, la cavité buccale est en permanence l'hôte de très nombreuses bactéries. La température, l'humidité, le passage des aliments, sont des paramètres qui favorisent de manière puissante le développement et le maintien de ces colonies microbiennes dans la bouche.

Deuxièmement, les surfaces dentaires (naturelles et artificielles) représentent le support idéal pour la croissance bactérienne. En effet, ces micro-organismes adhèrent très efficacement sur les dents (naturelles et artificielles) pour constituer ce qui se nomme le **biofilm bactérien**.

Troisièmement, aussitôt constitué, le biofilm se développe par la multiplication ininterrompue des bactéries, qui adhèrent de plus en plus fortement aux surfaces dentaires, en produisant une matrice interbactérienne. La matrice inter bactérienne renforce la stabilité et l'amarrage des colonies bactériennes aux surfaces dentaires (naturelles et artificielles). Rapidement, les colonies bactériennes s'épaississent et atteignent une maturité **très agressive** sur les dents et leurs tissus de soutien.

Quatrièmement, le biofilm bactérien mature développe un métabolisme qui détruit les dents et leurs tissus de soutien. Les effets de cette agression, se manifestent en général par des signes d'inflammations (douleurs, rougeurs, tuméfactions et saignements) des gencives et muqueuses autour des dents (naturelles et artificielles). Mais il arrive aussi que les signes de cette agression soient très discrets, n'imprimant aucune sensation particulière.

Lorsque les effets nocifs du biofilm ne sont pas contrôlés, les tissus de soutien des dents (naturelles et artificielles) sont peu à peu détruits, jusqu'à la perte de la dent (naturelle ou artificielle). Sauf exception (traumatismes malformations congénitales), la nécessité d'avoir recours à des prothèses fixées sur implants est déjà le résultat d'un développement non contrôlé du biofilm.

Cinquièmement, le biofilm n'est pas visible à l'œil nu, sauf lorsque son développement est tel que la matrice finit par se minéraliser sous la forme de tartre.

La Maintenance Individuelle a pour objectif principal de contrôler le biofilm bactérien, en l'empêchant de se stabiliser et de se développer. Ce contrôle est entièrement sous votre responsabilité et votre action. Les méthodes et gestes qui permettent d'assurer le contrôle du biofilm vous seront exposés. Les grandes lignes en sont résumées en page x.

La maintenance professionnelle (voir page 1) ne peut pas compenser les insuffisances d'une maintenance individuelle.

Principes de la maintenance individuelle vis-à-vis de la flore bactérienne

Toutes les études scientifiques publiées depuis de nombreuses années ont démontré un rapport direct entre le développement du biofilm bactérien sur les dents (naturelles et artificielles) et l'apparition d'une maladie inflammatoire au niveau des tissus de soutien. Il a été notamment prouvé que ces maladies, une fois installées se développent de manière plus rapide autour des implants. Cela s'explique par le fait que l'os et la muqueuse autour des implants sont des tissus cicatriciels, pauvres en vaisseaux sanguins et en cellules qui assurent la défense contre le biofilm bactérien mature et la réparation des tissus (voir figure p. x).

Mais cette faiblesse ne pose pas de problème, dès lors que vous prenez en charge de manière pluri quotidienne la désorganisation du biofilm bactérien.

Il n'y a qu'une seule manière de désorganiser le biofilm : **c'est le brossage mécanique.**

Le brossage mécanique s'effectue à l'aide d'une brosse à dent (manuelle ou électrique). Et notez dès à présent ces trois points essentiels :

- aucun autre moyen (rinçages antiseptiques, jets dentaires pulsés) ne peut se substituer,
- le brossage est pluriquotidien, pour ne laisser aucun délai au biofilm pour s'organiser,
- le brossage doit s'exercer sur toutes les surfaces dures, sans n'en éluder aucune.

S'agissant du brossage complet des surfaces dentaires, vous devez saisir que les dents doivent être brossées non pas uniquement du côté des lèvres et des joues, mais aussi du côté de la langue et du palais, avec une attention particulière pour faces interdentaires trop souvent oubliées, alors que ce sont les zones les plus vulnérables, par leur difficulté d'accès. Ces faces inter dentaires doivent être brossées à l'aide de brossettes inter dentaires spécifiques qui vous seront prescrites. Le choix de ces brossettes est grand. Elles doivent être sélectionnées selon un diamètre qui permet de passer entre les dents, avec pour effet un brossage ferme, sans toutefois être agressif.

Vous devez impérativement adopter une attitude dynamique par rapport à la maintenance individuelle. **Devenez l'acteur de votre santé bucco-dentaire** en étant capable de :

- mesurer l'efficacité du contrôle du biofilm par l'emploi régulier de « révélateurs de plaque » (ils vous seront prescrits) qui indiquent les zones mal traitées par le brossage,
- réévaluer l'efficacité des instruments de brossage que vous utilisez, en les renouvelant, au fur et à mesure de leurs usures/dégradations,
- ne pas hésiter à revenir vers l'équipe thérapeutique, si des difficultés apparaissent (notamment si l'instrumentation prescrite paraît mal adaptée à votre situation).

S'agissant des rinçages antiseptiques et jets pulsés, retenez que **leur action est inefficace pour décoller le biofilm** des surfaces dentaires (naturelles et artificielles). Leur rôle se limite à l'effet d'irrigation de la flore hors de la bouche, lors du rinçage. Ce rinçage est néanmoins indispensable pour compléter la maintenance et réduire provisoirement la charge bactérienne intra buccale, jusqu'au prochain brossage.

Tout manquement à ces principes de base se solde par des complications

Principes de la maintenance professionnelle

Comme indiqué en page 1, **La maintenance professionnelle** s'organise autour de visites régulières au cabinet dentaire. Au cours de ces séances, l'équipe thérapeutique doit :

- vérifier la qualité et l'efficacité de votre maintenance individuelle,
- rappeler les règles de cette maintenance, lorsqu'elles sont mal appliquées,
- contrôler l'évolution de la prothèse au long cours,
- contrôler la santé de l'os et de la muqueuse autour des implants
- réaliser les gestes thérapeutiques requis, si des dégradations sont apparues (voir pp.

Le rythme normal de la maintenance professionnelle est semestriel (tous les 6 mois). Dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire de rapprocher les séances, comme si par exemple :

- la maintenance individuelle pose des difficultés,
- votre contexte global indique un suivi plus rapproché (ex : diabète mal équilibré, traitement par chimiothérapie, tabagisme incontrôlé, grand âge, ...),
- des gestes de reprise thérapeutique sont indiqués,
- vous constatez une modification/dégradation de votre état bucco-dentaire

Sur ce dernier point, vous devez noter qu'en cas de modification de votre situation bucco-dentaire, notamment au niveau des implants, vous ne devez en aucun cas attendre l'échéance semestrielle pour consulter. Une prise en charge précoce est en général plus simple, plus efficace et moins coûteuse.

A ce titre, la prise en charge de la maintenance professionnelle ne bénéficie d'aucune participation de la part des organismes de couverture sociale. Largement ignorée par les textes, elle est entièrement à votre charge. Et sera d'autant moins coûteuse que votre engagement dans la maintenance individuelle est effectif.

Les honoraires liés à la maintenance professionnelle sont basés de prime abord :

- sur un coût horaire, lors de contrôles de routine (entre 30 et 45mn)
- sur un nouveau devis, en cas de reprise thérapeutique

Il ne faut ni croire, ni espérer que votre manque d'engagement dans la maintenance individuelle pourrait, de quelque manière que ce soit, être compensé par des reprises au travers de la maintenance professionnelle. Et cela, même si votre disponibilité physique et financière pour ces reprises est totale.

L'apparition d'évènements tels que rougeurs, tuméfactions, douleurs, et saignements, sont des appels à consulter. A ce propos, les saignements sont presque toujours les premiers signes d'un mauvais contrôle du biofilm. Et la crainte de provoquer les saignements lors des brossages pousse certains patients à réduire leur vigueur. C'est une erreur ! Les saignements doivent vous engager à réévaluer et renforcer les brossages, avant de consulter si les signes persistent au-delà de quelques jours.

En résumé

Ces pages n'ont pas pour objectif de vous inquiéter à propos du choix que vous avez pris, d'opter pour une restauration prothétique fixée sur implant(s). Elles n'ont pas pour but non plus de vous faire redouter un désengagement ou bien une forme de détachement de l'équipe thérapeutique au long cours, en particulier si des difficultés devaient apparaître.

Il s'agit bien au contraire de vous informer sur l'évolution de votre traitement à long terme. Nous voulons vous faire comprendre que rien n'est immuable et qu'aucun traitement prothétique, aussi parfaitement réalisé qu'il puisse être, n'est définitif.

Les restaurations prothétiques fixées sur implant(s) sont extrêmement performantes. Dans la plupart des situations elles répondent beaucoup mieux aux objectifs thérapeutiques que les restaurations conventionnelles telles que les bridges ou les prothèses amovibles.

Cependant, comme tout système bio mécanique mis sous contraintes diverses, elles s'usent et se dégradent avec le temps qui passe. Notre volonté est de vous en faire prendre conscience dès maintenant.

Et comme pour beaucoup d'autres choses (véhicules, habitations, machines, vêtements,...) c'est votre engagement permanent à préserver et entretenir vos couronnes sur implant(s) qui permettra de les maintenir en fonction, le plus longtemps possible.

Les détails de cette maintenance vous ont été exposés et nous demeurons disponibles pour répondre à toutes questions ou toutes difficultés qui pourraient apparaître au cours du temps.

ANNEXE II

Proposition d'une grille d'évaluation par unité implantaire

Implant du site...	Assemblage le...	Contrôle du ...	Contrôle du ...	Contrôle du ...
Serrage	35N/cm	Oui/non	Mobilité Reprise ou non	...
Puits de vissage	fermé	R.A.S/reprise	R.A.S/Reprise	...
Points d'Occlusion	léger (N)/sur-occlusion(SurO)/sous-occlusion(SousO)	N/SurO/sousO	N/SurO/sousO	...
Facettes d'abrasion Fractures/Fissures	Oui/non	Oui/non Correction/dépose	Oui/non Correction/dépose	...
Contact M	Oui/non	Oui/non Rétablissement du contact	Oui/non	...
Contact D	Oui/non	Oui/non	Oui/non	...
Radio Panoramique	Oui/non	Oui/non	Oui/non	...
Radio rétroalvéolaire	Oui/non	Oui/non	Oui/non	...
Indice de plaque	0/1/2/3/4 Détartrage	0/1/2/3/4 Détartrage	0/1/2/3/4 Détartrage	...
Sondage augmenté Saignements	Oui/non	Oui/non	Oui/non	...
Révélateur de plaque	Oui/non	Oui/non	Oui/non	...
Enseignement Hygiène	Oui/non	Oui/non	Oui/non	...
Prochain RDV	3mois/6mois			

ANNEXE III

Consentement éclairé pour un acte de chirurgie buccale

Mme/Mlle/M.

Intervention.....

- 1) Je confirme que le Docteur ... m'a exposé les bénéfices et les risques inhérents à l'intervention chirurgicale envisagée. Des documents d'informations m'ont été adressés en complément des renseignements obtenus au cours de(s) la consultation(s).
- 2) Je confirme avoir été informé(e) que le Dr ... peut être amené à modifier le geste chirurgical en fonction de la survenue d'évènements imprévus durant l'intervention.
- 3) Je reconnais avoir eu la liberté de poser toutes les questions relatives à cette intervention. Les explications ont été claires et ont permis de guider mon choix.
- 4) J'ai été informé(e) des bénéfices attendus de cette intervention, de son pronostic et des alternatives thérapeutiques.
- 5) J'ai pris note des risques potentiels liés à cette intervention, en sachant qu'il existe des complications exceptionnelles, voire imprévues.
- 6) Je reconnais qu'un délai de réflexion suffisant m'a été accordé, entre la consultation et l'intervention.
- 7) Je m'engage à respecter toutes les consignes pré et post opératoires qui m'ont été communiquées.
- 8) J'ai pris connaissance des conditions de suivi à long terme des restaurations fixées sur des implants. Je m'engage à respecter les consignes de la maintenance individuelle au long cours. Sur ce sujet, des documents d'information explicites m'ont été communiqués

à :, le :

(Documentation personnelle Dr Waltmann)

BECKER (Véronique) – Suivi à long terme des patients porteurs de prothèses fixes implanto-portées.

(Thèse : 3^{ème} cycle Sci. odondol. : Strasbourg : 2017 ; N°39)

N°43.22.17.39

Résumé :

De plus en plus de patients bénéficient aujourd'hui de traitements d'édentements divers par des artifices prothétiques fixés sur implants dentaires. Et bien que les succès de ces thérapeutiques sont largement documentés, des complications et échecs de diverses natures peuvent se produire, à moyen comme à long terme.

De manière corollaire, la constante augmentation du nombre de patients porteurs d'implants risque d'entraîner proportionnellement un accroissement de ces complications. Cette augmentation probable des situations adverses, complexes et coûteuses de prise en charge, incite à analyser méticuleusement les moyens de prévention qui sont à la disposition des praticiens.

Bien que tous les praticiens ne prennent pas en charge la mise en place chirurgicale des implants, nombreux sont ceux qui réalisent la partie prothétique du traitement, ainsi que le suivi au long cours des patients.

L'objectif de ce travail, après avoir examiné les causes des échecs mécaniques et biologiques à long terme, est de définir, à la lumière de la littérature, quelles sont les bonnes pratiques à mettre en place pour contrôler, prévenir et faire face aux complications post thérapeutiques potentielles.

Aucune liste exhaustive des bonnes pratiques n'a pour l'instant été établie, quant au suivi dans le temps des restaurations fixées sur implants, au motif que la maintenance est à adapter au profil de chaque patient.

Il s'agit donc d'établir, d'après la bibliographie, une trame pour l'information et le suivi des patients, afin d'optimiser la maintenance individuelle et professionnelle de la restauration implantaire, à court, moyen et long terme.

Rubrique de classement : Prothèse fixée, implantologie

Mots clés : implant, maintenance, point de contact, occlusion

Me SH : implant, maintenance, occlusion, interproximal contact, long term follow up

Jury :

Président : Professeur Corinne TADDEI-GROSS

Assesseurs : Docteur Olivier ETIENNE

Docteur René SERFATY

Docteur Etienne WALTMANN