

Université de Constantine
Faculté de Médecine
Département de Médecine Dentaire
Service de prothèse dentaire

planification en implantologie et projet prothétique

Dr. Halimi .Y

Pr. Seraoui.H

2021/2022

Plan

La réalisation d'un projet prothétique.

Analyse des éléments cliniques.

Modèles d'études et cires diagnostiques.

Bilan radiologique initiale.

Possibilités prothétiques.

La planification de l'intervention chirurgicale.

Caractéristiques anatomiques

Ostéo-intégration

La densité osseuse

La Radiographie

Les logiciels de planification implantaire

Le guide chirurgical

Introduction

Les implants dentaires sont avant tout destinés à supporter une prothèse qui doit être esthétique et fonctionnelle, c'est donc **le projet de la future prothèse** qui va guider la mise en place des implants.

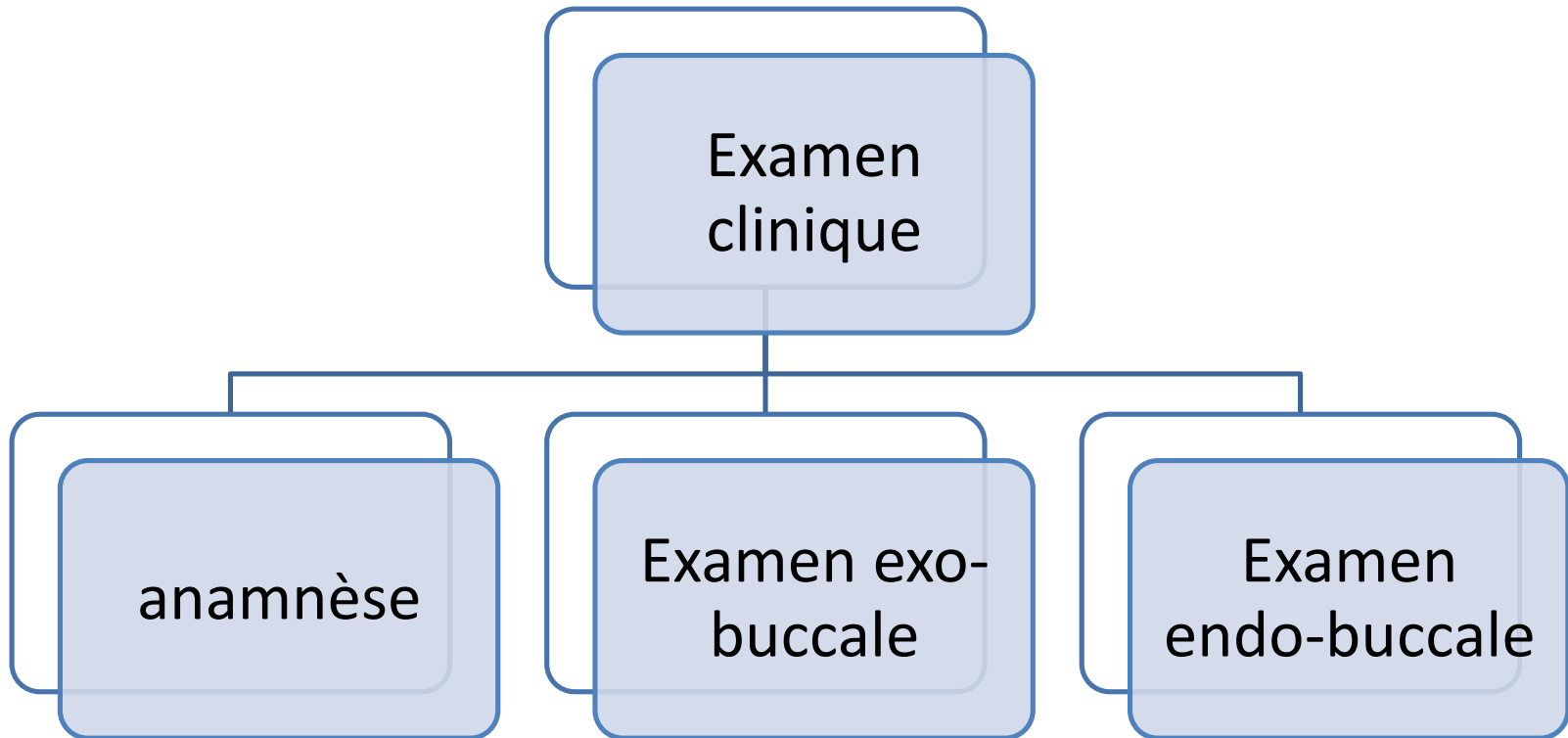
Une fois le projet prothétique validé, nous passons à la planification de l'intervention chirurgicale.

Des examens radiologiques en trois dimensions ainsi que des logiciels spécifiques permettent de simuler le projet prothétique pour une plus grande précision.

Une maquette de la future prothèse peut être effectuée et servir alors de guide chirurgical.

LA RÉALISATION D'UN PROJET PROTHÉTIQUE

Analyse des éléments cliniques



Anamnèse

- Etat civil
- Motif de consultation
- Etat général

Les contre-indications absolues :

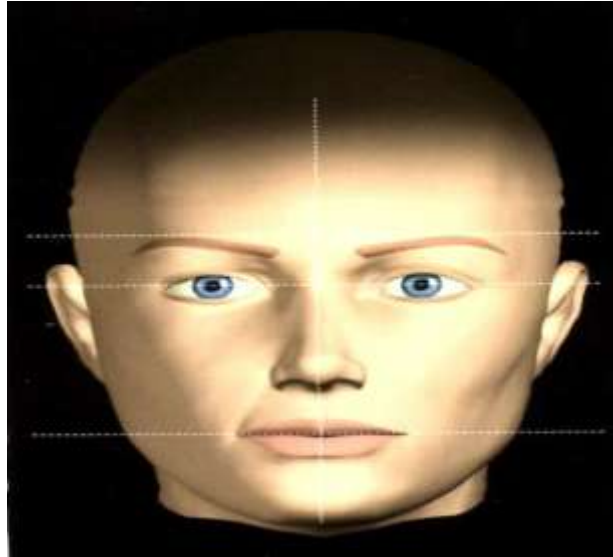
- Patients à risque hémorragique.
- Pathologies dont le traitement est constitué de Biphosphonates par voie intraveineuse.
- Pathologies cardiovasculaires à haut risque d'endocardite infectieuse.
- Patients immunodéprimés sévères.

Les contre-indications relatives :

- Le diabète.
- Les pathologies cardiovasculaires à risque moyen ou faible d'endocardite infectieuse.
- L'ostéoporose.
- Le tabac.
- L'alcoolisme.
- Les biphosphonates.
- La radiothérapie.
- La chimiothérapie.
- La maladie parodontale.
- Le bruxisme.

Examen exo-buccal

De face:



De profil:



Le sourire:



Face à un edentement antérieur une analyse esthétique détaillée du sourire est effectuée afin d'obtenir les meilleurs résultats esthétiques.

Examen endo-buccal

Le bilan parodontal

L'ouverture buccale

L'arcade antagoniste

L'Occlusion

Le bilan parodontal permet d'évaluer:

- L'état des tissus de soutien des dents résiduelles
- L'inflammation gingivale
- Les perte d'attache
- L'importance de l'alvéolyse

D'après Roos et coll. Les individus susceptibles à la parodontite sont plus exposés aux destructions péri-implantaires d'origine infectieuses

- L'ouverture buccale:

La chirurgie implantaire (secteur post) nécessite une ouverture normale de 4 à 6cm

Une ouverture inférieure à 34 mm représente une contre-indication absolue à la chirurgie guidée. (Dada et al, 2011).

- L'arcade antagoniste:

découvrir des pathologies carieuses ou parodontales ou des signes de parafunctions

Sa courbe occlusale doit être harmonieuse

- Analyse occlusale:

Evaluation statique et dynamique mettant en évidence la classification d'angle, le plan d'occlusion, les mouvements de latéralité pour déterminer la présence de fonction groupe ou canine, OIM ou ORC pour détecter les contacts prématurés

Dans le secteur antérieur, le recouvrement et le surplomb sont mesurés ainsi que la propulsion qui doit être évaluée

Modèles d'étude et cires diagnostiques

Permet d'analyser:

- L'occlusion
- Les rapports inter arcades
- L'espace prothétique disponible
- Interférences et prématurités
- Les pathologies occlusales



Buts:

- Valider la faisabilité du projet implantaire.
- Confirmer les rapports maxillo-mandibulaires.
- Mettre en adéquation les phases chirurgicales avec le projet prothétique.
- Favoriser l'esthétique par un positionnement optimal de l'émergence implantaire.
- Prévisualiser le résultat esthétique et prothétique.

La réalisation de modèle d'étude et de cires diagnostiques va aboutir à la réalisation d'une maquette puis prothèse provisoire en résine et du guide radiologique.

Bilan radiologique initiale

Examens de première intention:



Buts:

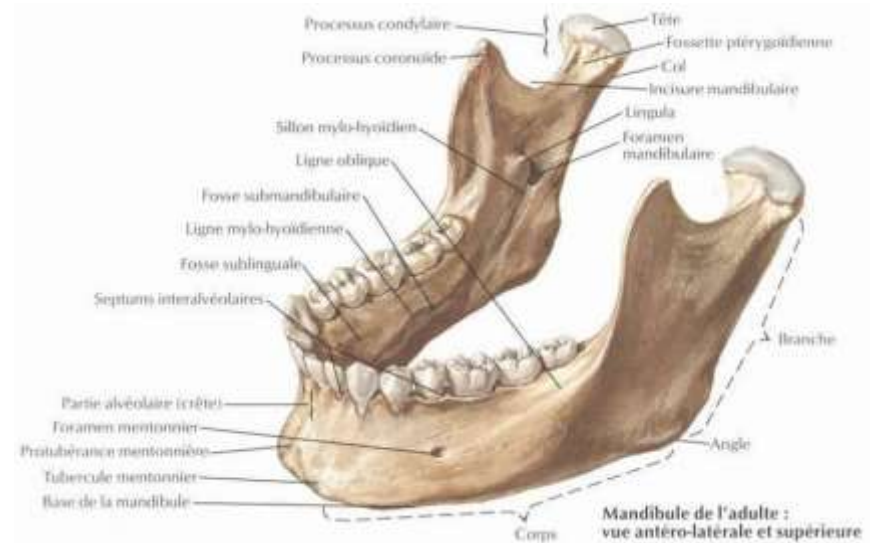
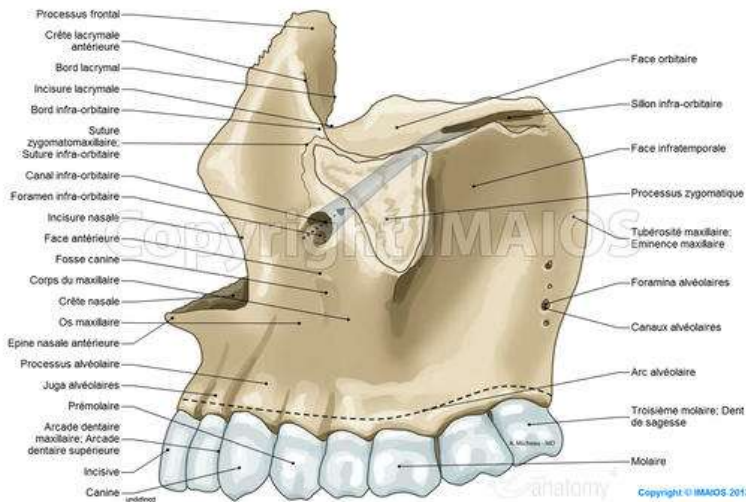
- Réaliser un bilan parodontal radiologique.
- Rechercher les pathologies osseuses et kystiques.
- Déterminer la faisabilité implantaire (limites anatomiques et obstacles).

À partir de l'anamnèse et de ces différentes analyses, et à la lumière du diagnostic établi une ou plusieurs solutions prothétiques peuvent être proposées aux patient (amovible stabilisée par des implants ou fixe implanto-portée)

LA PLANIFICATION DE L'INTERVENTION CHIRURGICALE

- L'évaluation du volume et de la qualité du site osseux.
- La sélection du type, du nombre, du diamètre et de la longueur des implants.
- La prévisualisation du positionnement des implants et du résultat prothétique.

Caractéristiques anatomiques



La chirurgie implantaire impose de bonnes connaissances de l'anatomie des sites implantables et de leurs limites (les obstacles anatomiques).

Obstacles maxillaires

- Canal incisif
- Fosses nasales
- Fosse canine
- Sinus maxillaire
- Foramen grand palatin

Obstacles mandibulaires

- Canal alvéolaire inférieur
- Foramen mentonnier
- Nerf incisif
- Artère submentale

Renouard et Ranger (2008) classent les risques anatomiques en chirurgie implantaire en :

Risques de type I : lésion d'une structure anatomique n'ayant qu'une conséquence : une hémorragie qui sera stoppée lors de la pose de l'implant.

Risques de type II : risque de non-ostéo-intégration dû à la présence d'une structure lacunaire.

Risques de type III : création d'une situation d'inconfort temporaire ou définitif. Il s'agit essentiellement d'une lésion du pédicule sous-orbitaire lors de la pose d'implants zygomatiques.

Risques de type IV : Ces risques correspondent à la création d'un traumatisme disproportionné avec la mise en place d'un implant.

Variations anatomiques dues à l'édentement

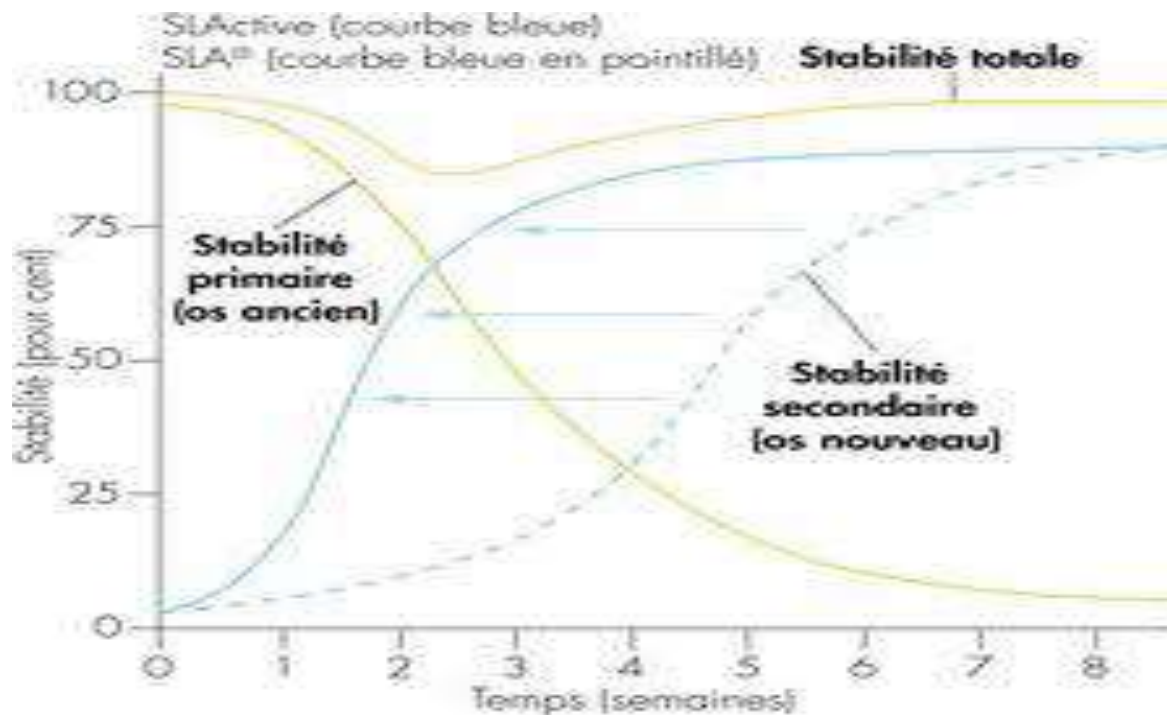
Résorption ostéoclastique de l'os alvéolaire et une apposition osseuse dans le site d'extraction

Au maxillaire résorption centripète contrairement à la mandibule. Les relations maxillo-mandibulaires peuvent s'en retrouver inversées

Ces modifications ont de nombreuses incidences sur la technique chirurgicale quant à l'inclinaison et au choix du diamètre des implants.

Ostéo-intégration

En 1977, Branemark et al. définissent l'ostéo-intégration comme une apposition osseuse directe sur la surface implantaire.



L'ostéointégration se déroule en 2 phases:

- La stabilité primaire:

Phase d'ancrage mécanique de l'implant dans le site préparé.

Dépend de:

- La qualité de l'os
- Volume osseux disponible
- La technique chirurgicale
- La morphologie implantaire

- La stabilité secondaire:

Caractérisée par la formation d'une cohésion biologique entre le tissu osseux et l'implant.

Afin d'augmenter les chances de succès il faut minimiser les contraintes exercées sur les implants:

- Augmenter le nombre d'implants
- Mieux distribuer les implants
- Mettre en sous occlusion
- Utiliser des implants à surface rugueuse
- Orienter les forces dans l'axe implantaire
- Solidariser les implants

La densité osseuse

Doit être appréciée car elle a une influence directe sur le plan de traitement et les différentes séquences de forage.

Classification de Misch (1989):

Tien compte de la résistance osseuse à la pénétration du foret.

D1 : os très dense
composé presque
exclusivement d'os
cortical

D2 : association d'une
corticale dense et d'un
os spongieux
intermédiaire

D3 : os constitué d'une
corticale poreuse et
d'un os spongieux de
faible qualité

D4 : qualité tissulaire
de très faible densité
et une très faible
couche de corticale

L'évaluation de la densité osseuse se fait par:

Evaluation histomorphométrique

Evaluation radiologique

Evaluation par le chirurgien

Pour palier à un déficit de qualité osseuse, il peut être pertinent :

- d'augmenter le nombre d'implants prévus.
- de pratiquer un protocole en deux temps.
- d'augmenter la durée de la période de cicatrisation.
- de solidariser les implants.

Radiographie

obtenir les données nécessaires au diagnostic radiologique et mesurer des distances en implantologie avec les logiciels



scanner



cone beam

Le cone beam :

- faible irradiation
- qualité de ses images
- coût inférieur
- moins sensible aux artéfacts métalliques

Le scanner:

le seul appareil (avec l'Imagerie à Résonance Magnétique) à pouvoir déterminer la densité osseuse.

- **Guides radiologiques**

L'examen pré-implantaire a abouti à la réalisation d'une maquette prothétique, qui préfigure le projet prothétique idéal.

Cette maquette, une fois validée peut être transformée en guide radiologique.

Le guide radiographique incorpore des repères radio-opaques, qui contribuent à la lecture des examens radiographiques.

En 2010, Davarpanah et al montrent que le guide radiologique doit répondre à plusieurs critères. Il doit :

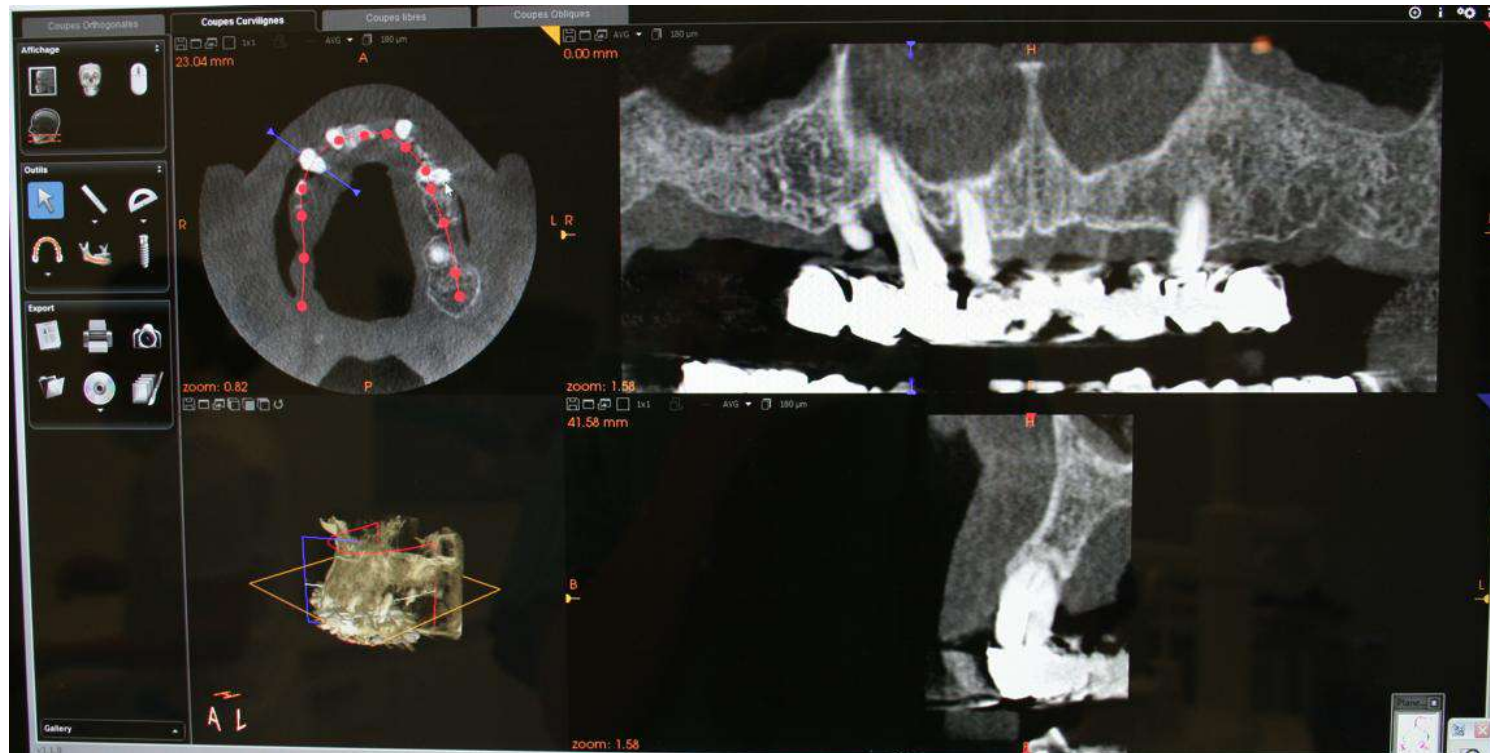
- Etre suffisamment opaque en chargeant les éléments à visualiser avec une matière dense opposant une résistance aux radiations.
- Ne pas émettre de signaux parasites en évitant les contenus métalliques.
- Déterminer l'enveloppe de la restauration prothétique (confronter le projet prothétique à la réalité des bases osseuses).
- Déterminer l'épaisseur des tissus mous.
- Informer sur l'axe d'émergence idéal des implants (réaliser un puits de forage de 2mm de diamètre au niveau de la couronne du guide radiologique à l'endroit où le praticien souhaite positionner l'axe d'émergence de l'implant).
- Etre stable et rétentif.

Le but d'une analyse radiographique approfondie, associée à l'utilisation de guide radiologique, est de confronter les aspirations du patient aux réalités anatomiques et prothétiques.

Les sites implantaires sont ainsi déterminés avec précision et se trouvent tous dans l'enveloppe prothétique définie par la prothèse.

Les logiciels de planification implantaire

Le système d'implantologie assisté par ordinateur est considéré comme une chaîne permettant de placer des implants avec un haut niveau de précision.



Avantages :

- Simulation chirurgicale implantaire.
- Mesure de densité osseuse dans la zone de forage et en périphérie.
- Localisation des obstacles anatomiques.
- Impression en grandeur réelle.
- Archivage.
- Téléradiographie.
- Outil pédagogique.

Le guide chirurgical

Ozan et al (2009) définissent le guide chirurgical comme étant la synthèse des informations collectées nécessaires à un bon positionnement implantaire pour le concept sélectionné.

Il permet:

- détermine l'émergence osseuse, muqueuse et prothétique.
- déterminer avec précision le point d'impact de l'implant, son inclinaison et sa profondeur.
- stabilise lors du forage la position du foret en ne lui laissant que très peu de liberté sur sa trajectoire et sa profondeur.

- Il existe 3 types de guides chirurgicaux caractérisés par la base avec laquelle ils sont en contact:



Guide chirurgicale à appuis muqueux



Guide chirurgicale à appuis osseux



Guide chirurgicale à appuis dentaire

Guide à appui dentaire	Guide à appui muqueux	Guide à appui osseux
Edentement encastré Edentement terminale < 30mm	Edentement total Edentement partiel > 30mm	Edentement total Greffe osseuse/ROG Inspection de l'os
Dents résiduelles	Muqueuse alvéolaire	Os des maxillaires
Avec/sans lambeau	Flapless sans lambeau	Avec lambeau
Simple et rapide	complexe	Très complexe
Clippé sur les dents bordant l'edentement	Clé d'occlusion Vis de stabilisation	Clé d'occlusion Vis de stabilisation
Stabilité+++	Stabilité+	Stabilité++
Technique mini-invasive	Technique mini-invasive	Technique invasive

Conclusion

Les clés du succès en implantologie reposent sur **un diagnostic précis** couplé à **une planification implantaire rigoureuse** basée sur **un projet prothétique** s'imposant comme le véritable fil directeur de l'ensemble de la thérapeutique.

L'utilisation d'une planification implantaire plus élaborée permet de diminuer les risques et les complications au cours de la chirurgie, de prévenir les échecs et de répondre aux impératifs esthétique, fonctionnels et de confort.

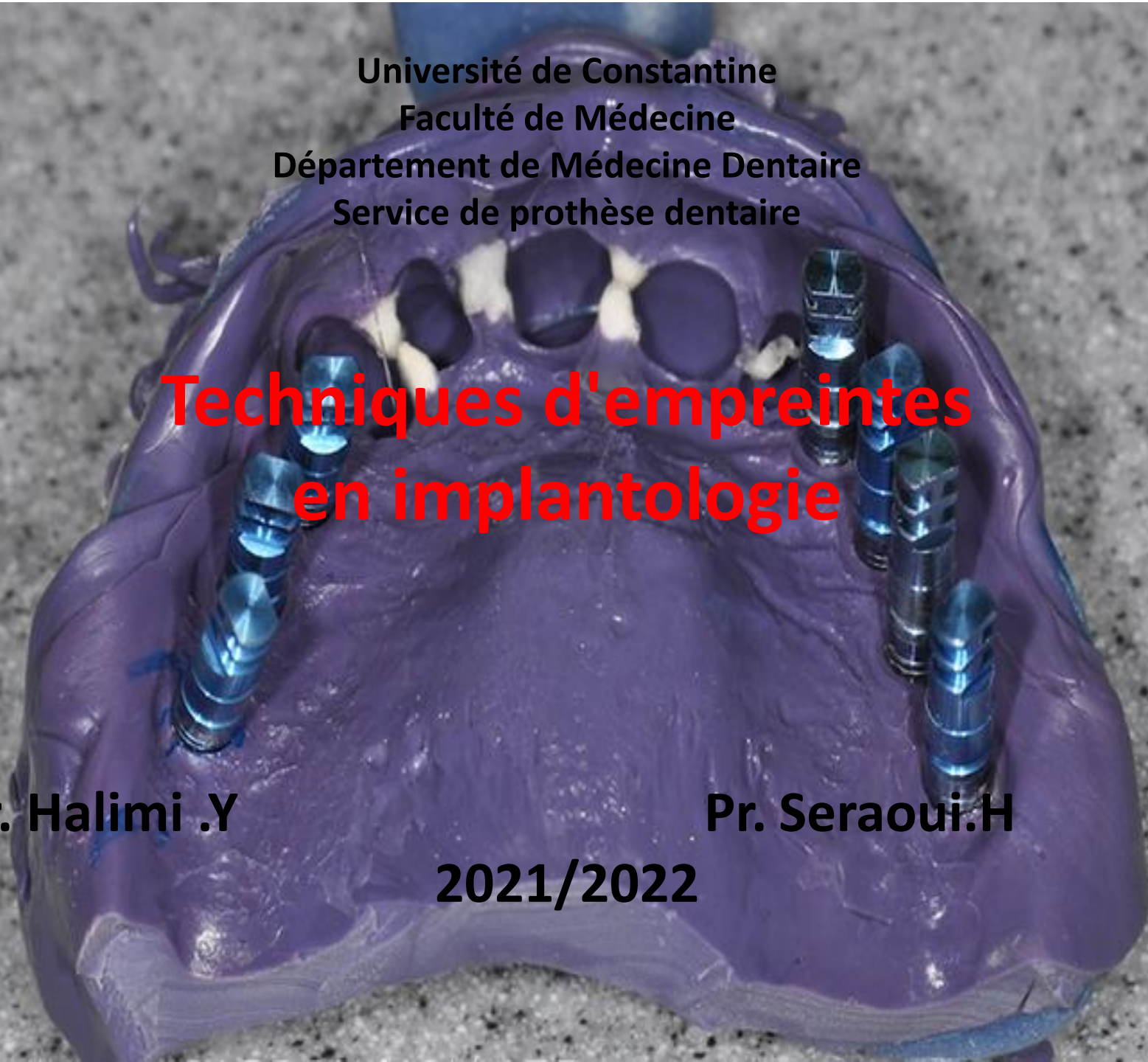
Université de Constantine
Faculté de Médecine
Département de Médecine Dentaire
Service de prothèse dentaire

Techniques d'empreintes en implantologie

Dr. Halimi .Y

Pr. Seraoui.H

2021/2022



Introduction

L'empreinte implantaire est une technique qui permet de transférer de façon précise le positionnement de l'implant, dans le but de confectionner un modèle de travail pour la réalisation de la prothèse.

L'empreinte est réalisée avec un porte-empreinte rigide (PEI, PE série), un matériau (silicones A type polysiloxanes ou polyéthers) et des pièces d'accastillages implantaires.

Il existe différentes options pour la prise d'empreinte:

- **L'empreinte du faux moignon positionné en bouche**
 - La technique conventionnelle;
 - La technique du transfert de repositionnement.
- **L'empreinte de l'implant**
 - L'empreinte à ciel fermé, de repositionnement ou technique POP-IN;
 - L'empreinte à ciel ouvert ou technique PICK-UP.
- **L'empreinte d'un pilier connecté à l'implant.**
 - L'empreinte à ciel fermé, de repositionnement ou technique POP-IN;
 - L'empreinte à ciel ouvert ou technique PICK-UP.
- **L'empreinte optique.**

1. L'empreinte du faux moignon positionné en bouche

- 1.1 Technique d'empreinte conventionnelle

Après avoir dévissé la vis de cicatrisation, nous allons vissé définitivement à 35 Newton

un faux moignon droit ou angulé puis nous allons travaillé dessus, directement en

bouche comme sur un moignon dentaire pour ajuster la limite cervicale, la hauteur en

fonction de la dent antagoniste et le parallélisme par rapport à l'axe d'insertion et aux

autres préparations.

A ce stade nous allons procéder à l'empreinte avec l'utilisation du fil rétracteur.

L'inconvénient de cette technique est :

- La sollicitation importante des implants, de l'os et de l'accastillage dû aux vibrations et à l'augmentation de la température, avec risque d'absorption du patient de particules métalliques ;



- Le modèle de travail risque de se fracturer car les piliers après retouches en bouche deviennent très minces ;
- L'enregistrement très difficile de la limite cervicale lors de la prise d'empreinte;
- La difficulté de retrouver le parallélisme en bouche sur plusieurs implants.

1.2 Technique du transfert de repositionnement

Cette technique n'est valable qu'avec un pilier plein ou faux moignon vissé

définitivement à 35newton et qui ne doit pas être retouché.

Un capuchon rétentif en téflon ou en plastique est clipsé sur le pilier;

A la désinsertion de l'empreinte, le capuchon reste noyé dans le matériau à empreinte et

il suffira de clipser un analogue de pilier plein dans le capuchon avant de couler

l'empreinte au plâtre dur qui est la réplique exacte du faux moignon resté en bouche.



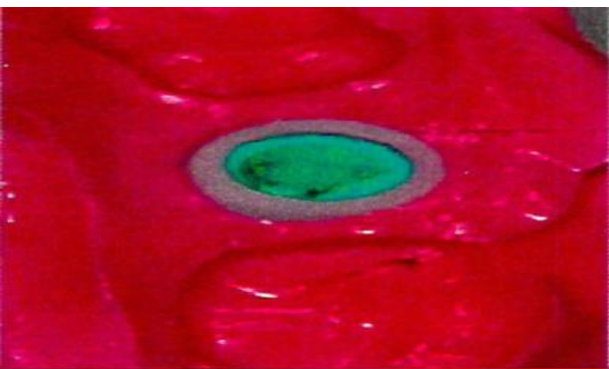
Vis de cicatrisation



Col de l'implant



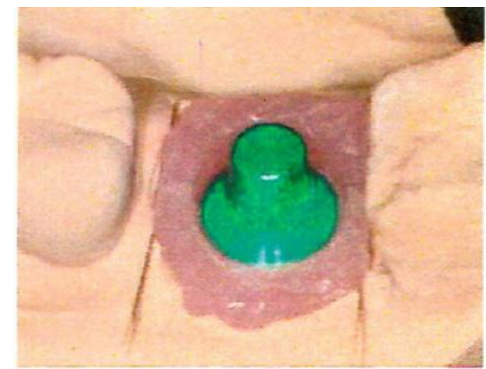
Capuchon en plastique



Capuchon dans l'empreinte



Réplique de moignon et
transfert dans le capuchon



Coulée du modèle
Après

2. Empreinte de l'implant ou du pilier transgingival

2.1 Technique POP-IN ou à ciel fermé

C'est une technique indirecte et simple.

Après avoir dévissé la vis de cicatrisation ou alors la prothèse provisoire, nous vissons

sur l'implant en bouche un transfert POP _IN.

Ensuite nous prenons une radio de contrôle pour vérifier qu'il est parfaitement en place

c'est à dire qu'il y a une continuité du col de l'implant et la base du transfert (absence de liseré radio-clair).

Le matériau à empreinte est injecté tout autour du transfert complété d'une empreinte avec un matériau lourd.

Après durcissement du matériau, l'empreinte est désinsérée.

Le transfert resté en bouche est dévissé et la vis de cicatrisation est immédiatement

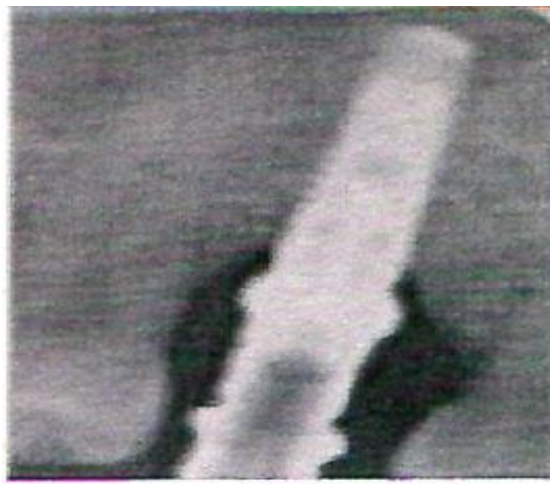
remise afin que la gencive ne change pas de forme.

Le transfert est vissé avec l'analogue ou réplique de l'implant et le couple ainsi formé est repositionné dans l'empreinte.

Empreinte de l'arcade antagoniste et enregistrement de l'occlusion.



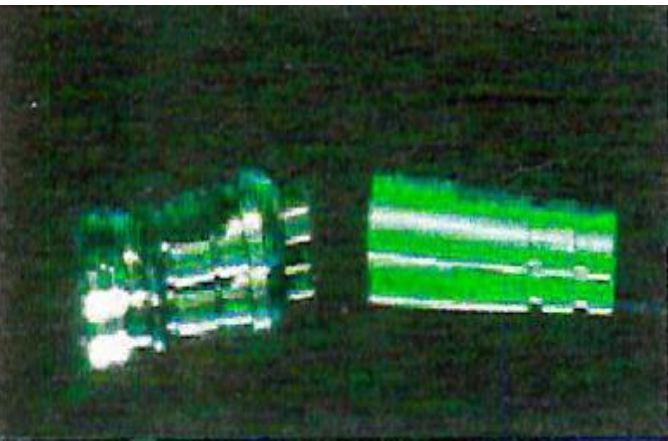
Transfert Pop-in



Radio de contrôle



Empreinte



Assemblage transfert et analogue



Repositionnement du couple transfert-analogue dans l'empreinte



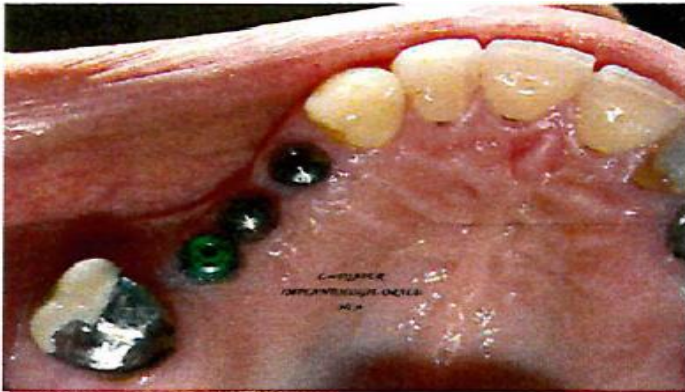
2.2 Technique d'empreinte pick-up

C'est la technique directe, appelée aussi empreinte PICK-UP ou à ciel ouvert. Indiquée surtout lorsqu'il y a plusieurs implants divergents et que la distance interarcade le permette ;

Elle utilise un porte-empreinte ajouré (le plus souvent un PEI, un PES en plastique ou un PES spécifique: -Dexter) en regard des transferts placés en bouche;

Les étapes sont comme suit :

- Dévissage des vis de cicatrisation avec un tournevis adapté au système d'implant utilisé;

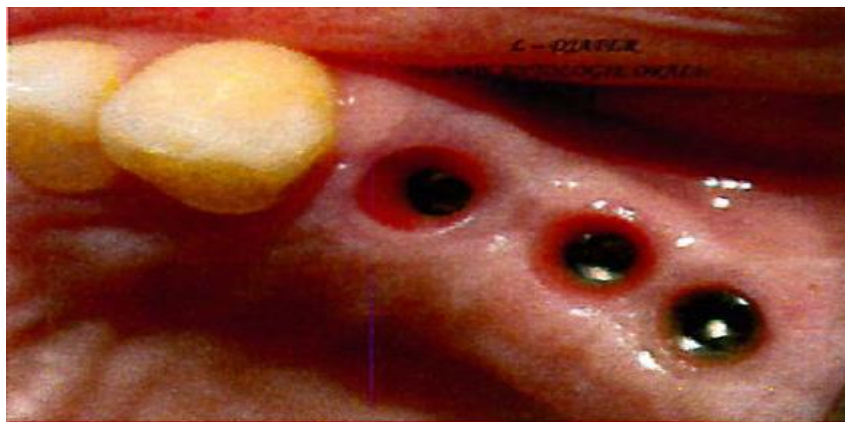


Vis de cicatrisation



Dévissage

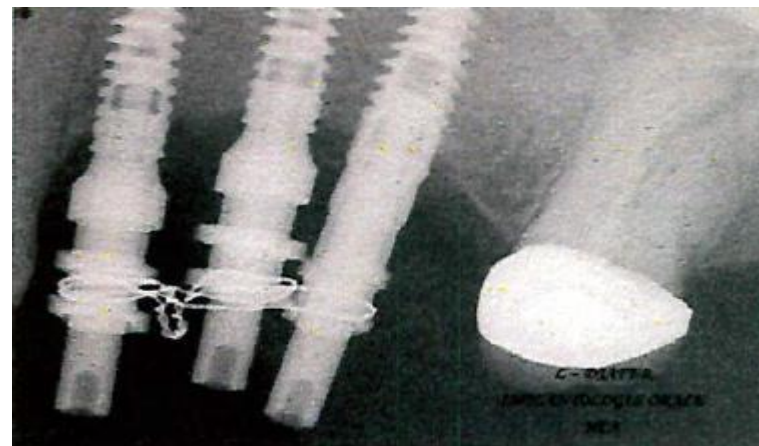
- Mise en place des transferts d'empreinte au moyen d'une clé à friction, d'un tournevis tout en cherchant l'emboîtement de la base avec le col de l'implant ou le pilier;
- Vérification radiographique ;



Vue occlusale: implants en place



Transferts solidarisés



Contrôle radiologique

Réalisation de l'empreinte en double mélange avec un silicone ou polyéther, il faut prendre soin de dégager immédiatement les têtes de vis qui dépassent le matériau à empreinte;



Transferts solidarités avec résine



Prise d'empreinte

- Après polymérisation, les transferts sont dévissés et l'empreinte désinsérée;
- Revissage des vis de cicatrisation ou des capuchons de couverture de pilier;

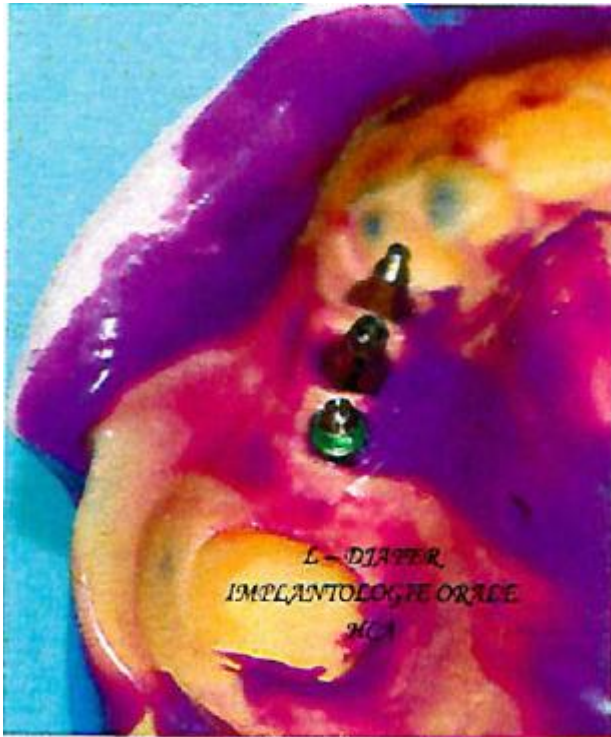


Les têtes de vis transpercent la cire



Dévissage des transferts

- Solidarisation de l'analogue de laboratoire au transfert d'empreinte, au travers du matériau;
- Empreinte de l'arcade antagoniste et enregistrement de l'occlusion.



Désinsertion de l'empreinte



La réplique de l'implant vissée au transfert



Contrôle de l'immobilisation des répliques

Remarque:

En cas de plusieurs implants afin de compenser les problèmes de déformations dus au matériau d'empreinte, il est judicieux de solidariser les transferts entre eux avec une résine calcifiable sur une trame de fil en soie.



3. L'empreinte optique.

L'empreinte optique intra-orale sur implant a pour but, la numérisation autrement dit

l'enregistrement en 3 dimensions de la position de l'implant en bouche.

On obtient après modélisation, la situation supra-gingivale de l'implant au sein de

l'arcade.

Pour la réalisation d'une empreinte optique nous avons recours à une caméra intraorale

et d'un ordinateur doté d'un logiciel.

Avec la caméra le praticien enregistre la zone concernée par l'implant, l'arcade

antagoniste et l'occlusion du patient.

Une fois toutes les données recueillies sur écran, peut débiter la confection de la prothèse supra implantaire par la technique de CFAO (conception et fabrication assistée par ordinateur et ceci selon le choix de la technique :

- CF AO directe** : le fichier est envoyé à l'unité d'usinage présente dans le cabinet dentaire, l'élément est fabriqué en direct.
- CFAO semi-directe**: le laboratoire reçoit le fichier via internet ce qui permet d'être en contact avec son prothésiste quant au choix de la teinte etc.

3.1 Description de la technique d'empreinte optique: la technique par codification des vis de cicatrisation Encode®

La vis de cicatrisation est remplacée par une vis de cicatrisation dite Encode®. Le système est conçu de façon à reconnaître les codes situés sur la vis par le scanner intraoral.



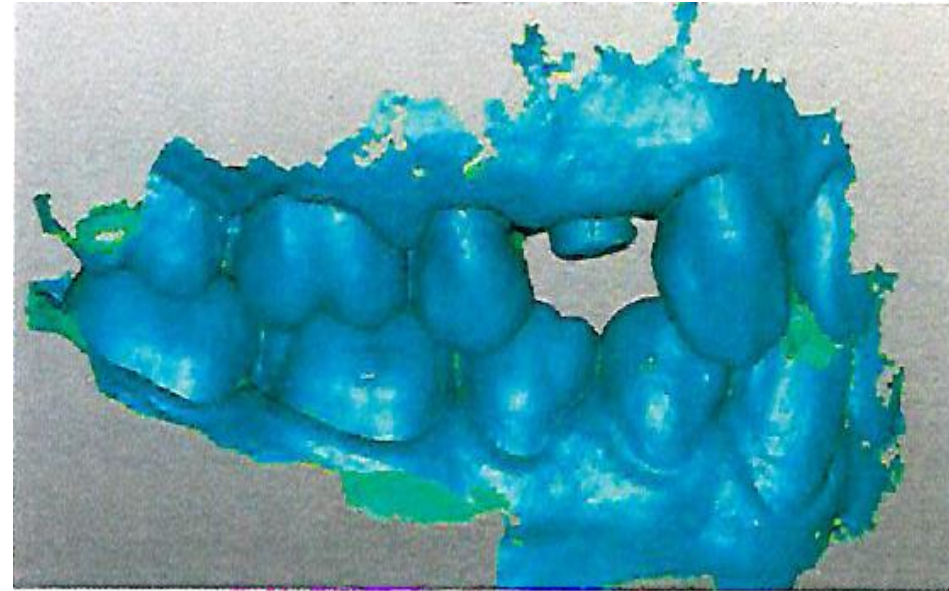
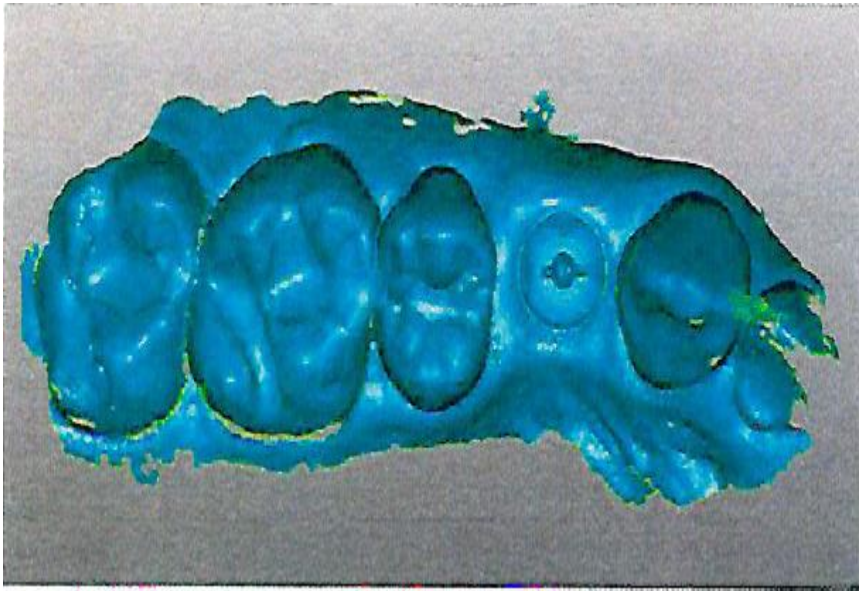
Les codes des vis de cicatrisation, fournissent des informations afin de placer l'implant virtuellement au sein de l'empreinte, sur lequel sera fabriqué le pilier de l'implant.

Avant de prendre l'empreinte, une radiographie est faite afin de vérifier l'emboîtement de cette vis avec le col de l'implant.

La manette de la caméra est placée sur la face vestibulaire, linguale/palatine et occlusale de la vis ainsi que les dents adjacentes;



Prendre plusieurs clichés;
Scanner ensuite l'arcade antagoniste et l'occlusion;
Le logiciel analyse les données et on obtient un modèle numérisé;



Empreinte optique en vues occlusale et frontale

Grâce au codage inscrit sur la vis, le logiciel place numériquement l'implant à la même position endo-osseuse.



Implant numérique intégré dans son modèle

Une fois cette étape validée, le modèle numérique articulé est numérisé et l'étape de modélisation du pilier implantaire peut être effectuée.



Pilier implantaire modélisé

Conclusion

La prise d'empreinte en implantologie est une étape fondamentale qui conditionne toute la suite du traitement.

En effet s'il y a une erreur à ce stade, toutes les étapes ultérieures seront fausses.

Les différentes techniques citées, offrent la possibilité au praticien de faire son choix sur telle ou telle technique en fonction de la situation clinique qui s'offre à lui.



Pr SERAOUI H.

L'occlusion en Implantologie

2021/2022
2021/2022

Cours 5^{eme} année médecine dentaire

Dr SALAH AYECH .E

Chef de service de Prothèse Dentaire

plan

I. Introduction

II. Définitions

III. Rappels

- Mobilité comparée des dents et des implants
- Perception comparée en présence de dents et d'implants
- Comparaison qualitative du temps d'action des forces occlusales

IV. Paramètres occlusaux à prendre en compte dans le cadre des traitements implantaires

- Examen clinique de l'occlusion
- Analyse Occlusale Sur articulateur Semi-adaptable
- Impératifs occlusaux à respecter

V. Biofonctionnalité : mise en charge des implants

- Mise en charge d'un implant endo-osseux

VI. Concepts d'occlusion en implantologie

1. Les différents concepts occlusaux
2. Schéma occlusal des prothèses implantaires
 - 2.1. Prothèses fixées sur implants
 - 2.2. Prothèses amovibles complètes et partielle à complément de rétention implantaire

VII. Conclusion

VIII. Glossaire

IX. Références bibliographiques

I. INTRODUCTION

L'implantologie dentaire est actuellement en plein essor, l'intégration d'une prothèse implanto-portée sur le plan biomécanique repose sur un équilibre entre la résistance du système prothétique et les contraintes imposées par l'occlusion. Les concepts d'occlusion adaptés doivent assurer la pérennité de l'implant et de son os.

II. Définitions

➤ Occlusion

Chaque contact entre les dents supérieures et inférieures; un contact fonctionnel entre les surfaces occlusales antagonistes lors des mouvements de la mandibule contre le maxillaire.

➤ Contrainte (stress)

peut être définie comme le résultat de l'application d'une force sur un solide, sans déplacement. Le résultat est la déformation de ce solide. La contrainte est exprimée en Newtons par mètre carré.

III. RAPPELS

➤ Mobilité comparée des dents et des implants

• MOBILITÉ DES DENTS

Lorsqu'une dent naturelle est mise en charge :

Les fibres de Sharpey sont orientées fonctionnellement pour amortir les forces occlusales. Ainsi, elles protègent et stimulent le tissu osseux en distribuant les forces occlusales tout le long de l'alvéole. Ce dispositif confère une très grande adaptabilité au système. Adaptabilité protectrice immédiate par effet d'amortissement, adaptabilité à moyen et long terme par stimulation osseuse.

- **Mobilité axiale d'une dent.** Cette mobilité est de grande amplitude. Dans le sens axial, elle peut varier de **25 à 100 μ** avec une moyenne d'environ **60 μ** .

- **Mobilité latérale d'une dent.** Il s'agit encore d'un paramètre essentiel à appréhender.

Les dents présentent entre elles une extrême variabilité quant à leur mobilité latérale. Les dents les plus mobiles horizontalement sont **les incisives (moyenne 120 μ)**. Ceci expliquera en grande partie les fractures de piliers et même d'implants observées dans le secteur antérieur sur des prothèses implanto-portées unitaires isolées au milieu de dents naturelles. La mobilité latérale des **prémolaires** est plus faible (**100 μ en moyenne**), suivie par **les canines (75 μ en moyenne)** et par les **molaires** qui présentent la plus faible mobilité horizontale (**60 μ moyenne**). De plus, sous une contrainte horizontale, ou sous la composante horizontale d'une contrainte oblique, la mobilité horizontale d'une dent connaît deux phases.

- **Le centre de rotation de la dent.** Ce centre de rotation est situé au 1/3 apical; ceci se traduisant par une répartition des forces de tensions et de compressions tout le long de l'alvéole.

• MOBILITÉ DES IMPLANTS

Ici il n'y a pas de fibres de Sharpey entre l'implant et l'os, la liaison est directe, l'effet « amortisseur » n'existe pas.

- **Mobilité axiale d'un implant.** Elle est réduite, elle va concerner l'ensemble os-implant puisque le phénomène d'ostéointégration fait que ces deux éléments sont solidaires. L'amplitude du déplacement est faible **entre 3 μ et 5 μ** , en relation directe avec **la densité osseuse**, la moyenne du déplacement vertical étant seulement de 4 μ .

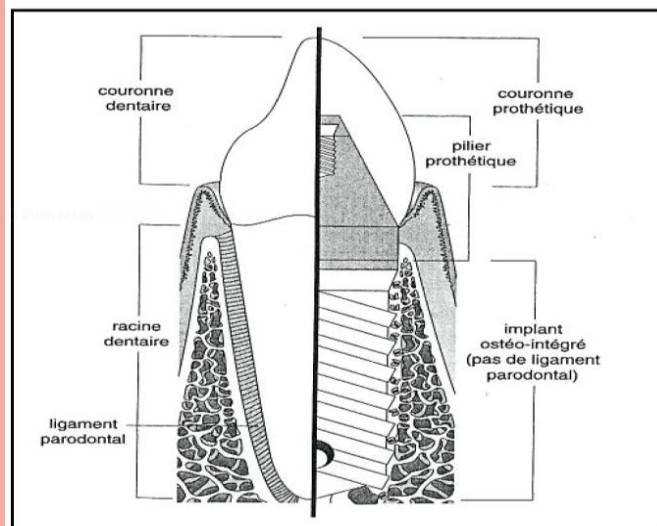
- **La concentration des forces occlusales.** Alors que sur une dent, une force occlusale sera distribuée schématiquement tout le long de la racine du fait du parodonte, on assiste autour de l'implant à une **concentration crestale** des forces.

Ce qui pourra avoir comme conséquence, l'apparition de lésions osseuses initiales dans cette zone en cas de surcharge occlusale.

- **Mobilité latérale d'un implant.** L'os et l'implant étant liés par l'ostéointégration, c'est encore l'ensemble qui se déplace en relation avec la densité osseuse.

Le déplacement de cet ensemble est donc linéaire, il se situera entre 3 et 30 μ .

- **Le centre de rotation de l'implant.** Il est situé à l'opposé de celui de la dent, au niveau de 1/3 cervical de l'implant; moindre adaptabilité, transmission plus directe à l'os des contraintes, concentration cervicale des résultantes des forces appliquées.



➤ Différence de la Perception occlusale

LES DENTS

Les dents sont soumises à la proprioception, avec toute la richesse qu'on lui connaît : rôle sensitif, mais aussi rôle de protection. Ceci se traduit par une discrimination des épaisseurs infimes (15 à 20 μ) ; par une adaptation rapide à une situation occlusale critique du fait de la projection mésencéphalique ; par une adaptation lente (remodelages osseux, déplacement de la dent) à une situation occlusale traumatique chronique par la projection trigéminale.

LES IMPLANTS

Les implants sont soumis à l'ostéoperception, ce qui signifie qu'une certaine information sensorielle est transmise par les tissus osseux, en relation avec les contraintes transmises par les prothèses. En présence d'implants, le système nerveux pourra discriminer différentes épaisseurs, avoir une activité réflexe de protection, mais de manière moins précise, moins sensible, moins fine qu'en présence de dents.

Perception des épaisseurs

Pratiquement 100 % de la population dentée perçoit une épaisseur de 15 μ . Dès qu'un implant est présent il faudrait une épaisseur de 40 μ pour atteindre ce score.

- Dent naturelle est de 20 microns.
- Dent naturelle et implant est de 48 microns.
- Deux implants est de 64 microns.
- Dent naturelle et prothèse supra implantaire est de 108 microns.

Perception des pressions De la même manière, alors qu'il suffit de 11,5 g. pour qu'une force soit perçue par une dent, cette valeur est multipliée par huit, à environ 100 g, s'il s'agit d'un implant.

➤ **Comparaison qualitative du temps d'action des forces occlusales**

Pour l'écrasement d'un même aliment, l'intensité de la force développée et sa durée d'application, vont varier de manière significative selon que l'individu est denté, édenté total porteur de prothèses fixées ou édenté total porteur de prothèses amovibles. Chez le denté, la répartition entre l'intensité de la force et sa durée d'application semble être « équilibrée » avec un pic d'intensité autour de 160 Newtons. Chez l'édenté total porteur de prothèses amovibles, l'intensité maximale est atteinte beaucoup plus lentement, avec un maximum à seulement 40 Newtons dans les meilleures conditions, la décroissance de la force est aussi beaucoup plus lente. A contrario, chez l'édenté total porteur de prothèses implanto-portées bi maxillaires, l'intensité maximale est atteinte en un temps très court, avec un maximum plus élevé que chez le denté, à 170 Newtons, le temps de retour à la normale est aussi très court.

Comparaison qualitative du temps et de l'intensité d'action d'une force occlusale dans différentes situations (Adapté de Hobo 1996).

Les avantages du ligament parodontal

Dent naturelle	Restauration implantaire
Meilleure proprioception tactile et sensitive	Perception de la force occlusale plus émoussée et difficulté à la localiser
Meilleure distribution des forces à l'os	80% des forces occlusales sont dirigées vers le sommet de la crête osseuse
Signes et symptômes de surcharge	Peu de signes d'alarme et de symptômes de surcharge
Equilibration de la restauration permettant des adaptations	Ajustement des contacts plus pénible et long Aucune indulgence pour les suroclusions

IV. Paramètres occlusaux à prendre en compte dans le cadre des traitements implantaires

➤ **Examen clinique de l'occlusion :**

L'examen occlusal pré-prothétique permet d'observer le système manducateur d'un patient.

Toutes les perturbations, altérations ou anomalies occlusales sont à rechercher à savoir:

- la comparaison entre l'occlusion d'intercuspidie maximale (référence dentaire) et l'occlusion de relation centrée (référence articulaire).
- Evaluation du guidage antérieur
- Evaluations de la Dimension verticale et des courbes fonctionnelles.
- Distance interarcades :
 - ✓ Insuffisance : Une distance inter-arcade insuffisante est due essentiellement à la migration des dents de l'arcade antagoniste. Même s'il est possible de réaliser une prothèse implanto-portée avec une hauteur crête osseuse /dent antagoniste de 5mm, il est tout de même préférable qu'elle soit au minimum de 7mm.
 - ✓ Excessive : L'une des conditions à respecter pour que les implants soient situés dans une position prothétique optimale est que les bras de levier horizontal (largeur de la table

occlusale) et vertical (ratio couronne/implant) soient limités. Une distance inter-arcades trop importante, conséquence d'une forte résorption osseuse horizontale, est alors un cas défavorable : on risque, en effet, d'avoir un rapport couronne (prothétique) / racine (implant) défavorable, avec une hauteur de restauration prothétique beaucoup trop grande comparée à celle de l'implant.

- relation maxillo-mandibulaire :

- ✓ **classe I**

La situation clinique est à évaluer en fonction de l'importance du décalage antéro-postérieur ou latéral des arcades dentaires ou des bases osseuses en fonction des cas. Elle est particulièrement délicate si le patient associe une mauvaise relation maxillo-mandibulaire. Watson et coll mettent en avant les difficultés rencontrées lors de mauvaise relation maxillo-mandibulaire et tentent d'apporter des solutions à ces problèmes. Dans tous les cas envisagés par la suite, ils ne considèrent que la restauration du maxillaire par une solution implantaire. Davarpanah et Martinez, en revanche, nous montrent les possibilités thérapeutiques en fonction des classes squelettiques dans le cas d'édentement bimaxillaire et suivant l'arcade traitée. La situation la plus facile à traiter semble être la relation maxillomandibulaire de classe I, mais cela suppose que les résorptions verticale et horizontale, suivant l'extraction, soient minimales. Watson et coll conseillent, comme dans tous les cas, de faire un examen clinique et une évaluation diagnostique à partir de modèles en plâtre, montés sur articulateur.

- ✓ **classe II**

Une angulation palatine des implants maxillaires et vestibulaire des implants mandibulaires est très difficile à réaliser. Elle peut entraîner une altération du soutien des lèvres et/ou une modification importante de l'esthétique faciale difficilement acceptable pour le patient.

- ✓ **classe III**

En cas de malocclusion de classe III squelettique, il est possible d'envisager au maxillaire :
 · si le volume osseux est adéquat, une angulation plus vestibulaire des implants et un dessin prothétique approprié, ce qui permet de diminuer voire de corriger le décalage squelettique

- **parafonctions**

Le diagnostic des parafonctions est fondamental, puisqu'elles peuvent être à l'origine de surcharges si l'amplitude et la fréquence des sollicitations est excessive. L'observation d'usure marquée des faces occlusales, de fracture des dents naturelles ou du matériau cosmétique sont révélateurs de surcharges. Si des implants sont quand même envisagés chez un patient bruxomane, le port d'une gouttière nocturne avec guidage antérieur est impératif.

Plus le contexte occlusal est à risque, plus le nombre d'implants doit se rapprocher ou égal le nombre d'unités radiculaires à remplacer.

Pour ce qui est du bruxisme en particulier, il ne peut contre-indiquer de façon absolue le placement d'implants, mais la prudence et un plan de traitement organisé sont essentiels dans de telles situations. Le bruxomane est tout de même considéré comme « patient à risque » au même titre que la parodontite non contrôlée et le tabagisme. Selon Zinner et coll un bruxomane fumeur est un mauvais candidat aux implants. Il est primordial que le praticien soit capable dans un premier temps d'identifier une telle pathologie chez ces patients. Les critères cliniques de diagnostic du bruxisme sont selon Lavigne et coll :

· bruits nocturnes ou diurnes associés au grincement, tapement ou frottement des dents

· usure anormale des dents de type non fonctionnel : lorsque les facettes d'usure sont brillantes, elles suggèrent une usure récente, tandis qu'un bruxisme ancien est plutôt caractérisé par des facettes

mates. Mais il faut aussi avoir à l'esprit que les serremments peuvent se produire au niveau ou à proximité de la PIM, n'entraînant ainsi pas de glissement et donc pas de bruxofacettes

(c'est le bruxisme centré)

·hypertrophie des masséters (et/ou temporaux) lors d'une contracture isométrique volontaire

·raideur ou douleur musculaire le matin

·serrement des dents et contraction des muscles masticateurs le jour

·céphalées, douleur articulaire et musculaire, craquement des articulations temporo-mandibulaires, exacerbation des problèmes parodontaux sont des signes parfois utilisés comme éléments complémentaires au diagnostic.

➤ **Analyse Occlusale Sur articulateur Semi-adaptable :**

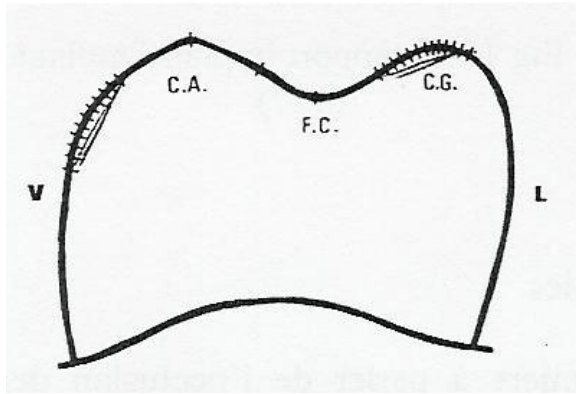
Le montage des modèles sur l'articulateur permet une analyse en toute objectivité, sans laquelle aucune solution thérapeutique ne pourrait voir le jour.

A ce stade, nous allons:

- Comparer à nouveau la relation centrée et la relation d'intercuspidie maximale
- la situation du plan d'occlusion (courbes fonctionnelles)
- Rechercher les interférences et les prématurités.
- les contacts dento-dentaires, les abrasions et les malpositions
- les rapports entre les dents et les crêtes antagonistes
- le guide antérieur
 - **Impératifs occlusaux à respecter : « Implant-protected occlusion by Misch & Bidez »**
- Une stabilité bilatérale en occlusion centrée
- Des contacts occlusaux et des forces répartis harmonieusement
- Une absence d'interférence et de prématurité entre la position rétruse et la position d'OIM (freedom in centric) pour favoriser des forces dans l'axe des implants.
- Un guide antérieur efficace
- Des contacts doux dans les mouvements latéraux et égaux en intensité, sans interférence travaillante ou non travaillante.
- Contrôle périodique de l'occlusion.
- **Morphologie occlusale**

Une théorie ancienne soutenue par Marc Bert proposait de réduire le diamètre de la couronne supra-implantaire dans le sens vestibulo-lingual. Elle permettait ainsi d'orienter les forces occlusales selon le grand axe de l'implant et de supprimer les surplombs responsables des moments de flexion. La réduction occlusale ne devait pas se faire indifféremment mais aux dépends de :

- la moitié du versant externe de la cuspide d'appui
- la moitié interne de la cuspide guide
- la totalité du versant externe de la cuspide guide
- des fosses et des sillons peu marqués
- une table occlusale rétrécie
- une inclinaison cuspidienne réduite



modification de l'anatomie antérieure :

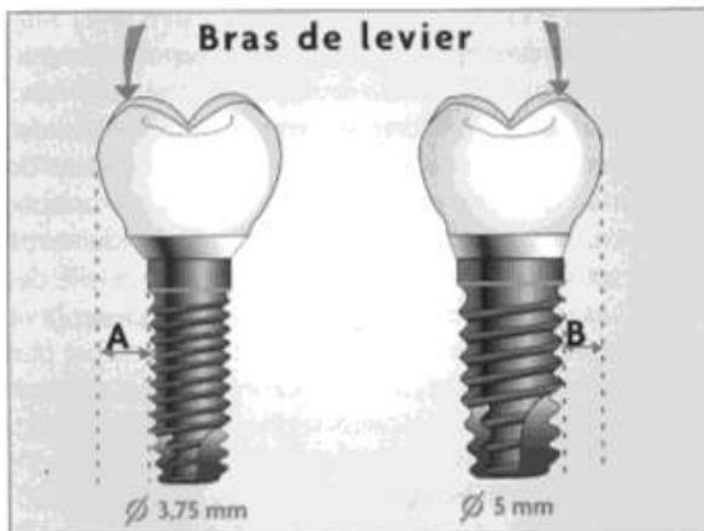
- avec un recouvrement vertical antérieur, la ligne résultante de la force passe à une distance exagérée de l'implant et de l'os.
- avec une surface palatine maxillaire modifiée de façon à assurer un arrêt palatin horizontal pour l'incisive mandibulaire, la ligne résultante de la force passe beaucoup plus près de l'implant et l'os et donc produit un moment de flexion moindre.

▪ **Contacts occlusaux**

Il faudra tenter de diminuer l'effet de levier en recherchant des points d'occlusion proches du centre d'une aire occlusale réduite dans l'axe implantaire.

▪ **Utilisation d'implants à Base Large**

Un implant Base Large présente une meilleure résistance mécanique et s'avère plus efficace pour supporter la charge occlusale qu'un implant Base Standard.



▪ **Implant connecté avec des dents naturelles**

La combinaison de 2 systèmes ayant des rigidités très différentes (la dent à une mobilité naturelle 10 fois supérieure à celle de l'implant) risque d'entraîner une mauvaise répartition des charges lors de la fonction.

▪ **cantilever**

D'un point de vue biomécanique, lorsqu'un cantilever est chargé, on a en quelque sorte une rotation de la prothèse. La présence d'un cantilever dans les cas d'édentements partiels postérieurs, il va engendrer une augmentation du stress au niveau de l'os créal. D'après une analyse par la méthode des éléments finis menée par Augereau, les compressions concentrées en regard de l'apex et de la

zone cervicale de l'implant distal sont augmentées en présence d'extensions. Plusieurs éléments doivent être pris en compte avant d'envisager la réalisation d'un cantilever.

V. Biofonctionnalité : mise en charge des implants

➤ Transmission des forces occlusales

Le comportement biomécanique des restaurations implantaires est en rapport avec l'absence de désmodonte : les forces occlusales sont directement et immédiatement transmises à l'os, les contraintes se concentrent au niveau de l'os cortical de la région cervicale.

➤ Mise en charge d'un implant endo-osseux

La transmission des charges vers le milieu osseux dépend de plusieurs facteurs intrinsèques (os receveur) et extrinsèques (l'implant et les forces qui lui sont appliquées). L'absence des mécanorécepteurs du parodonte réduit la capacité proprioceptive discriminative des implants (Jacobs et van Steenberghe, 1991) et ne permet pas aux mécanismes d'adaptation du système nerveux central de se manifester avec la même efficacité sur les prothèses implantaires que sur les dents naturelles.

✓ La mise en charge immédiate

La mise en charge immédiate se définit donc comme la mise en place de la prothèse implantaire (avec contacts occlusaux) le jour même de la mise en place des implants. Il faut la distinguer de la mise en charge précoce, pour laquelle la mise en place de la prothèse implantaire (avec contacts occlusaux) a lieu quelques jours après la mise en place des implants.

✓ la mise en fonction immédiate

Elle correspond à la mise en place de la prothèse implantaire (sans contacts occlusaux) le jour même de la mise en place des implants. Il s'agit donc dans ce cas d'un rétablissement des fonctions esthétiques et phonétiques, mais en aucun cas de l'occlusion.

Mise en charge immédiate des prothèses implantaires

Les restaurations totales implantaires sont les seules pour lesquelles une mise en charge immédiate est actuellement envisagée. En effet, dans le cas du remplacement d'une dent unitaire, la restauration provisoire va seulement permettre le rétablissement des fonctions esthétique et phonétique : il n'est pas question de mettre la prothèse en occlusion (mise en fonction immédiate). Il en est de même dans le cas de restaurations d'édentement partiel. De manière générale, la mise en charge immédiate des prothèses implantaires est **contre-indiquée** dans les cas suivants :

- édentement postérieur maxillaire ou mandibulaire
- édentement unitaire
- qualité osseuse moindre : type III ou IV
- bruxisme.

Les forces transmises par la prothèse provisoire aux implants doivent être réduites et atraumatiques. C'est pourquoi les forces axiales seront privilégiées et les forces transversales minimisées.

VI. Concepts d'occlusion en implantologie

Tous les principes gnathologiques sont valables en implantologie, pour autant qu'ils garantissent en intercuspitation maximale (IM) une position physiologique des condyles dans les cavités glénoïdes. L'occlusion doit être stable dans cette position, tout en laissant à la mandibule la liberté de rétrusion en relation centrée (long centric).

➤ Définition

Le concept occlusal caractérise les rapports dento-dentaires statiques et dynamiques bouche fermée et lors des déplacements mandibulaires.

➤ Les différents concepts occlusaux

Ces particularités en implantologie vont nécessiter de définir des règles établissant le nombre et la situation des contacts pour l'engrènement des dents et des surfaces de glissement pour la position de référence et lors des mouvements d'excursion de la mandibule. C'est la définition du concept occlusal. Le but est d'éviter

la création de bras de levier pouvant entraîner complications mécaniques et biologiques. Les trois concepts occlusaux à notre disposition vont répondre à des besoins différents : soit de réaliser des contacts simultanés au cours des différents mouvements d'excursion, afin de neutraliser les forces de déstabilisation, soit d'éviter l'application de forces tangentielles sur les dents pluricuspidées.

✓ 2.1. Concept de l'occlusion bilatéralement équilibrée ou occlusion balancée

Premier concept à avoir été décrit, il est utilisé principalement en prothèse amovible complète. Le principe est de réaliser des contacts simultanés lors des mouvements d'excursions mandibulaires pour éviter un bras de levier entraînant la désinsertion de la prothèse. L'occlusion en relation centrée (ORC), seule position reproductible, est la position d'intercuspitation maximale. En propulsion, le glissement entre les dents antérieures (entraînant la bascule antérieure de la prothèse) doit être équilibré durant le trajet par des contacts simultanés postérieurs bilatéraux. En latéralité, les contacts côté travaillant (entraînant la bascule latérale de la prothèse) doivent être équilibrés durant le trajet par des contacts controlatéraux.

✓ Concept de la protection mutuelle

C'est le concept physiologique dans lequel nous fonctionnons en l'absence de pathologie. En position d'intercuspitation maximale (OIM), les contacts interdentaires essentiellement présents sur les dents postérieures sont moins marqués sur les dents antérieures, ce qui les protège de forces excessives. Lors des mouvements d'excursion mandibulaire, les dents antérieures entraînent la désocclusion des dents postérieures en propulsion (guide antérieur) et la désocclusion du côté non travaillant (guide canin) protégeant ainsi

les pluricuspidées des forces tangentielles nocives. C'est le concept de la protection mutuelle. On distingue deux variantes en latéralité.

▪ La protection canine :

la canine par sa morphologie, sa position et sa proprioception a un rôle prépondérant en prévenant les forces tangentielles sur les dents pluricuspidées durant les excursions en latéralité. En latéralité, la canine côté travaillant provoque une désocclusion immédiate ou retardée des secteurs latéraux travaillant et non travaillant.

- **La fonction groupe :**

en latéralité, le glissement s'effectue sur plusieurs dents côté travaillant mais toujours sans aucun contact côté non travaillant. Suivant les dents impliquées, on parlera de fonction groupe antérieure quand les contacts concernent la canine et l'incisive latérale, et de fonction groupe postérieure quand les contacts concernent la canine et la première voire la seconde prémolaire.

Deux règles d'or nous permettront de choisir le concept occlusal à appliquer en fonction du cas :

le concept occlusal choisi doit toujours favoriser la prothèse la moins stable, lorsqu'il existe des dents naturelles antagonistes, leur proprioception permet de détecter les surcharges et le concept choisi sera celui appliqué en denture naturelle. **Le réglage de l'occlusion sur le plan dynamique et statique utilise les concepts que nous appliquons quotidiennement.**

- **le concept de serrage différentiel de Misch**

Une majorité d'auteurs recommandent un réglage fin de l'OIM avec des contacts d'égale intensité sur les dents naturelles et sur les prothèses implanto-portées (marqueurs d'articulé de 8 à 10 µm), lorsque le patient serre fortement les dents.

Un contact léger, seules les dents se touchent (marqueurs d'articulé de 10 µm sur les dents et de 40 µm) sur les implants. (Test de MISCH)

➤ **Schéma occlusal des prothèses supra-implantaires**

A. Edentement unitaire à l'exception de la canine

Isidori et coll préconisent dans ce cas :

- une bonne occlusion centrée,
- une protection canine, chaque fois que cela est possible
- les mouvements de circumduction ne devront pas faire intervenir la restauration implantaire
- et l'absence de contacts non travaillants.

Occlusion des prothèses fixées antérieures unitaires

L'antagoniste est naturel :

- en OIM, pas de marques au contact des dents sur le marqueur,
- apparition de marques légères au contact serré en OIM, (Test de MISCH)
- en propulsion et latéralité, le guidage et la protection sont préférentiellement assurés par les dents naturelles.

L'antagoniste est une prothèse fixée implantoportée ou une prothèse fixée multi piliers :

- ici, pas de risque d'égression de l'antagoniste,
- la mobilité des dents naturelles, nous fera redouter une sur-occlusion sur la prothèse portée par l'implant et la fracture de celui-ci.

- la règle sera : absence de contacts en OIM, en propulsion et en latéralité.

L'implant est protégé. Cette approche est considérée par de nombreux auteurs, comme raisonnable pour répartir harmonieusement les forces et contraintes entre les racines naturelles et artificielles.

Occlusion des prothèses fixées en position de prémolaires

Quelle que soit la nature de l'arcade antagoniste, l'intercuspidie maximale est classique et la propulsion comme la latéralité entraînent une désocclusion immédiate des secteurs cuspidés, du côté travaillant et du côté non travaillant

- On procèdera à une antériorisation de la fonction de groupe .
- La réduction des hauteurs cuspidiennes favorisera la protection.
- En O.I.M., les contacts n'apparaîtront qu'au serrage maximal sur la dent implantoportée.

Occlusion des prothèses fixées en position de molaires

Certaines règles seront respectées en supplément de ce qui vient d'être préconisé pour les prémolaires. Remplacement des molaires : plus la dent est distale, plus sa surface occlusale est réduite. Implant unitaire incisif, prémolaire ou molaire face à une dent naturelle = Protection canine.

B. Edentement unitaire de la canine

Nous retrouvons ici, les deux avis divergents des différents auteurs : d'un côté Isidori et coll écartant la canine de toute fonction, et de l'autre Le Gall et Lauret qui considèrent qu'à partir du moment où la surface portante ostéo-intégrée est satisfaisante en surface, position, orientation et nombre d'implants, la prothèse implantaire peut être réalisée sans restriction.

Les restrictions énoncées par Isidori et coll sont les suivantes :

- établissement, dans la mesure du possible, d'une fonction de groupe antérieure et postérieure lors des mouvements de latéralité de façon à améliorer la proprioception
- la canine implantaire ne doit pas participer à l'enveloppe fonctionnelle
- mais pour des raisons esthétiques, ils acceptent tout de même qu'elle intervienne par un effleurement en fin de mouvement de latéralité ou de propulsion.

Chiche et Guez, quant à eux distinguent plusieurs situations en fonction de la localisation et la dimension de l'implant :

· **canine mandibulaire** : établissement d'une protection canine, surtout si l'implant est long (plus de 10mm pour un diamètre standard de 4mm). Ils le justifient par le fait que le grand axe de l'implant et de la couronne sont dans le même prolongement en raison de l'orientation verticale de la crête. Par conséquent, en latéralité, les forces s'appliquent en direction de la corticale linguale, dans une région où l'os est en général de bonne qualité.

· **canine maxillaire** : dans ce cas, le grand axe de l'implant et celui de la couronne ne coïncident plus en raison de l'orientation vestibulaire de la crête. L'os est moins dense, et les forces exercées en latéralité s'appliquent sur la corticale vestibulaire qui est très fine (os de type III). Il faut donc envisager soit :

- une protection canine si la longueur de l'implant standard est supérieure ou égal à 13mm
- une fonction de groupe en cas d'os de faible densité, d'implant standard court ou en présence d'une parafonction.

L'implant remplace une canine, et la nature de l'arcade antagoniste devient essentielle:

-l'élément antagoniste est une canine naturelle. C'est la meilleure situation possible, car ce sont les récepteurs desmodontaux de la canine antagoniste, qu'elle soit pulpée ou non, porteuse d'une prothèse ou non, qui capteront l'éventuelle interférence et induiront la réponse protectrice des centres supérieurs.

Une protection canine impliquant un implant est alors parfaitement acceptable, la dent antagoniste permettant une protection d'origine neurophysiologique. Canine sur implant face à une canine naturelle: présence de récepteurs desmodontaux **est égale a une protection canine.**

-l'élément antagoniste est un implant. Cette situation clinique est rare et n'a jamais été rencontrée par les auteurs en plus de 35 années d'expérience, mais elle doit être analysée logiquement.

La position d'intercuspidie maximale et la propulsion seront traitées classiquement car elles font intervenir, en plus des implants, des dents naturelles et leurs récepteurs desmodontaux. La latéralité travaillante faisant intervenir 2 implants antagonistes doit bénéficier d'une fonction de groupe « réduite », impliquant les dents bordant l'édentement : incisive latérale et première prémolaire au maxillaire et à la mandibule, avec une réduction de la hauteur des canines.

Canine sur implant maxillaire face à une canine sur implant mandibulaire:

- soit fonction de groupe avec raccourcissement de la longueur des canines maxillaire et mandibulaire

Actuellement, il existe un consensus pour protéger les canines maxillaires implantoportées des forces occlusales horizontales, comme il a existé un consensus pour protéger de ces forces les canines maxillaires en situation parodontale ou prothétique difficile. Cette protection sera effectuée par l'utilisation de la fonction de groupe.

- Contacts uniformément répartis au serrage forcé, contacts absents sur la canine au serrage léger.
- Guidage prépondérant sur les dents contiguës mésiales et distales en latéralité. Ceci, même en présence d'un antagoniste mandibulaire naturel et fonctionnel.

A contrario, que faire en présence d'une canine mandibulaire implantoportée antagoniste d'une canine maxillaire fonctionnelle ? Deux facteurs interviennent pour modifier notre raisonnement :

- la très bonne densité du tissu osseux mandibulaire en regard des canines avec souvent une très bonne longueur d'implants possible dans cette zone,
- l'orientation plus verticale des canines mandibulaires, donc de l'implant qui les remplace, limitant les effets de couple qui, de surcroît, se traduiront par une distribution linguale de forces et non pas vestibulaire comme au maxillaire. En conséquence, nous pensons, que la canine mandibulaire implantoportée, peut à elle seule assurer le guidage en latéralité.

En O.I.M., nous en restons, bien entendu, au contact uniquement lors du serrage forcé.

C. Edentement partiel

Antérieur :

Chiche et Guez adoptent le schéma occlusal de la prothèse fixée et contrôlent le réglage des pentes canines, voire le modifient en bouche, jusqu'à obtenir des mouvements mandibulaires aux glissements harmonieux. En cas d'édentement sectoriel la prothèse implantaire doit rétablir un guidage fonctionnel. Intercalaire, uni (classe III de Kennedy-Applegate) ou bilatéral (classe V de Kennedy-Applegate) : dans les deux cas le secteur antérieur est préservé

Isidori et coll préconisent :

- une stabilité des contacts en PIM

- une protection canine

- une désocclusion immédiate du côté non travaillant (donc absence de contact)

Postérieur :

Classe II (édentement unilatéral postérieur) et I (édentement bilatéral postérieur) de Kennedy-Applegate Selon l'avis de tous les auteurs, il faut dans de telles situations adopter un schéma occlusal de prothèse fixée permettant de minimiser la composante horizontale des contraintes fonctionnelles. Il est donc préférable de mettre en place une protection canine.

Deux cas de figures sont alors à considérer :

✓ présence d'un guide antérieur efficace :

- stabilité des contacts en occlusion d'intercuspidie maximale
- en propulsion, désocclusion immédiate par le guide antérieur denté des groupes cuspidés postérieurs
- en latéralité, désocclusion immédiate postérieure par une fonction canine du côté travaillant, et aucun contact balançant
- élimination complète des interférences dues au mouvement de Bennett Il est impératif de mettre en place un contact implantaire normal et non en sous-occlusion pour maintenir la décompression articulaire, car selon Sullivan les classes I et II de Kennedy-Applegate provoquent souvent des compressions de l'ATM.

✓ absence d'un guide antérieur efficace :

- dans ce cas, il n'est pas possible d'éliminer les forces latérales,
- il faut donc essayer de les distribuer de la manière la plus égale possible sur autant de dents et d'implants disponibles
- une protection de groupe avec une armature extrêmement rigide minimise les forces occlusales sur les implants
 - en absence d'un guidage antérieur et canin adéquat, Clayton et Simonet (38) préconisent une fonction de groupe lors de la mise en fonction initiale des implants. Quelques semaines après la mise en charge des implants (à l'aide d'une prothèse transitoire fixée) les contacts travaillants doivent être allégés progressivement, puis supprimés pour privilégier un guidage par la dent la plus antérieure.

Edentement antérieur : Classe IV de Kennedy-Applegate

Dans ce cas, les deux canines sont absentes, il n'y a donc plus possibilité de mettre en place un guide antérieur naturel. Il faut alors :

- une stabilité des contacts en occlusion centrée (PIM)
- une fonction de groupe en latéralité
- une participation des dents latérales naturelles lors des excursions mandibulaires, ce qui permettra d'améliorer la proprioception et de protéger l'ostéointégration par une diminution des forces horizontales
- un guide antérieur le plus horizontal possible pour soulager les implants
- protéger les implants par les groupes cuspidés postérieurs et grâce à une solidarisation des implants entre eux
- passer obligatoirement par une prothèse provisoire pendant 8 à 15 mois, selon les auteurs, en attendant le remaniement osseux haversien.

D. Edentement total Prothèse fixée complète uniquement sur implants

Quand la prothèse implantoportée de Brånemark fait face à une arcade naturelle

En occlusion statique, l'OIM sera confondue avec l'ORC seule position reproductible. Les contacts seront antérieurs et postérieurs en privilégiant la lingualisation des contacts postérieurs, c'est-à-dire entre la cuspide palatine maxillaire dans la fosse mandibulaire antagoniste. En propulsion, un guidage antérieur sera organisé avec désocclusion des secteurs postérieurs (phénomène de Christensen). En latéralité, un guidage canin ou une fonction groupe permettra d'entraîner une désocclusion des côtés travaillant (pas de contacts sur les extensions distales) et non travaillant. Face à une arcade naturelle, la prothèse implanto-portée est réglée en cinématique, comme s'il s'agissait d'une arcade antagoniste naturelle, car la proprioception des dents antagonistes limitera les contacts excessifs.

Quand la prothèse implanto-portée de Brånemark fait face à une PAC

Dans ce cas encore l'OIM et la ORC sont confondues, car la reconstruction d'un maxillaire totalement édenté ne peut se concevoir dans une position qui n'est pas reproductible. Les contacts seront postérieurs mais aussi antérieurs (avec une intensité moindre) et respecteront le principe de la lingualisation. Dans une PACSI, la sustentation et la stabilisation sont assurées par la base prothétique et les implants ne servent que de moyens complémentaires de rétention. Le concept choisi sera le même que s'il s'agissait d'une PAC c'est-à-dire l'occlusion bilatéralement équilibrée. En propulsion, les contacts seront antérieurs et postérieurs sans désocclusion des secteurs postérieurs. En latéralité, les contacts seront bilatéraux.

Quand la prothèse implanto-portée de Brånemark fait face à une prothèse de Brånemark

La position de référence sera toujours la relation centrée. Les contacts seront répartis uniformément sur les dents mais avec une intensité moindre sur les dents antérieures et sur les dents situées sur les parties en extension (de manière à protéger ces extensions). Dans le même but, en propulsion, le glissement organisé entre les dents antérieures devra entraîner le désengrènement des secteurs postérieurs. En latéralité, la faible capacité discriminative entre deux implants combinée à la puissance musculaire des patients rend risquée la protection canine. Ceci nous conduira à organiser côté travaillant, une fonction groupe, de manière à répartir les forces sur plusieurs dents (à l'exclusion des dents situées sur les parties en extension). **PMI** (protection mutuelle implantaire)

E. Prothèses amovibles complètes supra implantaire (PACSI)

Lorsque l'édentement total est traité avec une overdenture stabilisée par des implants (au minimum deux implants réunis par une barre de conjonction ou munis de boutons pression), le schéma occlusal dépend du type d'arcade antagoniste.

Si elle est opposée à :

- une prothèse amovible complète conventionnelle, l'unanimité des auteurs optent pour l'occlusion bilatéralement équilibrée.
- une overdenture stabilisée par des implants : la majorité des auteurs recommandent une occlusion bilatéralement équilibrée.
- une arcade naturelle dentée : l'occlusion bilatéralement équilibrée permettra d'assurer une stabilité maximale pour compenser les forces importantes générées par l'arcade dentée et une distribution appropriée des forces
- Une arcade reconstituée par une prothèse fixée implantaire ou dentaire : dans ce cas l'avis reste largement controversé. Certains ont proposé de créer une occlusion mutuellement protégée. Pour d'autres, l'occlusion bilatéralement équilibrée semble préférable, seulement si la rétention de l'overdenture est inadéquate pour Jimenez-Lopez. Chiche et Guez conseillent la mise en place d'une occlusion bilatéralement équilibrée quels que soient la localisation (mandibule ou maxillaire), le nombre d'implants, et sans aucune distinction concernant l'arcade antagoniste.

XI. CONCLUSION

Il est indispensable d'adapter consciemment l'occlusion ainsi que la morphologie occlusale des reconstructions sur implants, en intégrant les notions d'osséoperception, de proprioceptivité, de fonctionnement d'un implant par rapport à une dent naturelle, « C'est dans le cadre d'un concept occlusoprothétique global que l'implant doit prendre place parmi les thérapeutiques qui peuvent être proposées.

L'objectif majeur du praticien, dans le cadre d'un traitement implantaire, est d'optimiser l'intensité des forces occlusales transmises à l'interface os/implant, de façon à maintenir l'ostéointégration. Il peut pour cela jouer sur différents facteurs, notamment le matériau occlusal et la morphologie occlusale de la restauration. Une fois la prothèse implantaire achevée, il faut effectuer une équilibration occlusale et mettre en place une maintenance occlusale de la prothèse, de manière à détecter le plus précocement possible tout signe de surcharge occlusale et pouvoir l'intercepter.

XII. Glossaire :

Analogue d'implant : implant factice destiné à être inclus dans le maître modèle pour y matérialiser le pôle prothétique implantaire.

Angle cuspidien : synonyme de pente cuspidienne. Inclinaison des pans cuspidiens par rapport au plan de référence.

BALANÇANT (CÔTÉ) : adj. Côté non travaillant de la mandibule lors d'un mouvement de diduction. Qualifié d'équilibrant en P.A.C. Ang : **balancing side**

Bio-compatible : qui peut exister en harmonie avec un environnement biologique.

Biomécanique : 1. application des lois de la mécanique aux organismes vivants, en particulier les systèmes locomoteurs • 2. étude de la biologie du point de vue fonctionnel.
• 3. application des principes de l'ingénierie dans la compréhension du fonctionnement des organismes vivants.

Col implantaire : partie d'un implant vis comprise entre son sommet buccal et sa première spire. Le col peut être poli ou non, cylindrique ou évasé.

Chape : fin recouvrement, en métal, en résine, en cire ou en céramique d'une dent préparée et pouvant être utilisée sur un modèle de travail et/ou en bouche.

Chape de transfert : chape utilisée pour positionner un modèle positif unitaire dans une empreinte en métal ou en résine.

CAO : n.f. Conception assistée par ordinateur. Ang : **CAD (Computer Assisted Design)**.

CONNEXION EXTERNE : n.f. Dispositif d'assemblage, en saillie, situé au sommet de l'implant. Ang : **external connector**.

CONNEXION INTERNE : n.f. Dispositif d'assemblage, en creux, situé à l'intérieur de l'implant. Ang : **internal connector**.

CANTILEVER : n.m. Terme anglais. Bridge en extension sans appui terminal. En français : porte-à-faux. Ang : **cantilever**

COPING : Mot anglais signifiant **chape unitaire** de recouvrement, hors de tout objectif morphologique.

GUIDE CHIRURGICAL : n.m. Dispositif obtenu par modification du guide d'imagerie ou élaboré spécifiquement, permettant de guider la mise en place chirurgicale des implants selon les critères retenus lors de l'établissement du projet prothétique. Ang : **surgical template**.

GUIDE D'IMAGERIE : n.m. Dispositif conçu par le chirurgien- dentiste, élaboré au laboratoire, portant des repères radio-opaques destinés à mettre en évidence, lors d'un examen radiographique ou scannographique les caractéristiques anatomiques et tissulaires des sites implantaire. Ce dispositif, destiné à vérifier la cohérence entre le projet prothétique et les structures anatomiques peut être transformé en guide chirurgical. Syn : guide radiologique. Ang : **X ray template**

Implant large : implant dentaire endo-osseux dont le diamètre est égal ou supérieur à 5 mm.

Implant standard : implant dentaire endo-osseux dont le diamètre est très proche de 3,75 mm.

«**all-on-four**» : dans cette technique, l'inclinaison des implants distaux permet de réduire le bras de levier de l'extension distale. La longueur des implants distaux est plus grande, mais les forces ne sont plus transmises dans l'axe des implants. Les piliers distaux, angulés, sont soumis à des sollicitations très importantes.

PROTHÈSE IMPLANTAIRE SUR PILOTIS : n.f. Prothèse à supports implantaires dont la distribution conduit à réaliser une armature métallique vissée portant les éléments cosmétiques. Bien qu'utilisant les matériaux conventionnels de la prothèse amovible, elle s'en distingue par l'absence d'appuis muqueux qui, associée à la présence des piliers, donne l'aspect de pilotis.

PROTHÈSE AMOVIBLE COMPLETE SUPRA IMPLANTAIRE : n. f. Prothèse amovible qui, en fonction du nombre et de la distribution des implants, fait appel à des dispositifs mécaniques supra-implantaires destinés à participer à l'un ou plusieurs impératifs de la triade de Housset : rétention, sustentation, stabilisation. Ang : **implant supported overdenture**

PROTHÈSE IMPLANTAIRE SUR PILOTIS : n.f. Prothèse à supports implantaires dont la distribution conduit à réaliser une armature métallique vissée portant les éléments cosmétiques. Bien

qu'utilisant les matériaux conventionnels de la prothèse amovible, elle s'en distingue par l'absence d'appuis muqueux qui, associée à la présence des piliers, donne l'aspect de pilotis.

PROTHÈSE IMPLANTAIRE : n.f. Prothèse fixe, amovible ou maxillo-faciale qui fait appel à des implants dentaires. **Ang** : **implant supported prosthesis**.

PROTHÈSE SCELLÉE : n.f. Prothèse dentaire fixée, agrégée aux piliers dentaires ou implantaires par interposition d'un ciment de scellement. **Ang** : **fixed prosthesis**.

Pilier implantaire : (en anglais abutment). Élément prothétique qui raccorde l'implant à la suprastructure prothétique.

Porte-implant : dispositif solidaire de l'implant dans son conditionnement initial stérile, destiné à porter l'implant dans le site préparé pour le recevoir.

TRANSVISSÉ : adj. Se dit d'une prothèse ou d'un composant assemblé à l'implant par une vis qui le traverse.

Implant prosthodontics is the branch of implant dentistry concerning the restorative phase following implant placement and the overall treatment plan component before the placement of dental implants.

XIII. Références bibliographiques

1. Les clés du succès en implantologie Prévenir les complications et les échecs. Marc BERT, Patrick MISSIKA 2009
2. PRISE DE DECISION EN PRATIQUE IMPLANTAIRE. Franck Renouard Bo Rangert 2005.
3. Manuel d'implantologie clinique
M, DA VARPA NAH, H. MAR TINEZ AI. KEBIR, J.-F. TECUCIANU 2000
4. Encyclopédie Médico-Chirurgicale 23-330-A-10 Réhabilitation orale et implantologie Odontologie 2000
JH Dubruille MT Dubruille P Goudot D Muster JL Pigot S Vanhakendover
5. Stratégie prothétique juin 2006 • vol 6, n° 3
6. Les entrants de BICHAT 2013
7. les cahiers de prothèse n° 160 décembre 2012
8. Stratégie prothétique février 2008 • vol 8, n° 1
9. Stratégie prothétique juin 2008 • vol 8, n° 3
10. Rev Mens Suisse Odontostomatol, Vol 111 : 2 / 2001
JACQUES ASSAL, PATRICK ASSAL et CLAUDE ARNAUD Cabinet dentaire, Lausanne
11. Information dentaire n° 33 • 3 octobre 2001
12. TITANE vol 4 N° 3 Septembre 2007
13. Stratégie prothétique février 2006 • vol 6, n° 1
14. Stratégie prothétique mars-avril 2010 • vol 10, n° 2
15. QUINTESSENCE REVUE INTERNATIONALE DE PROTHÈSE DENTAIRE 3/2010
16. CONTEMPORARY IMPLANT DENTISTRY CARL E. MISCH, D.D.S., M.D.S. 1993
17. La fonction occlusale Implications cliniques Marcel G. LE GALL Jean François LAURET 2008
18. Occlusion et fonction Une approche clinique rationnelle Marcel G. LE GALL Jean-François LAURET
19. THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY 71 JANUARY 2006 Standard of care for the edentulous mandible: A systematic review Brian Fitzpatrick, BDS, MDSca

20. *journal of dentistry* 40 (2012) 22 – 34 Two implant retained overdentures—A review of the literature supporting the McGill and York consensus statements J.M. Thomason a,b,c, S.A.M. Kelly a,b, A. Bendkowski a,b,c, J.S. Ellis a,b,c,*
21. les cahiers de prothèse n° 156 décembre 2011
22. Prothèses et Implants pour l'édenté complet mandibulaire Michel POSTAIRE Marwan' DAAS Karim DADA 2006
23. GESTION DE L'OCCLUSION DES PROTHESES IMPLANTAIRES BRIN Stéphanie le 20 Juin 2005 UNIVERSITE DE NANTES
24. Occlusodontie pratique Jean-Danie IORTHLIEB Daniel BROCARD Jean SCHITTLY Armelle MANIERE-EZVAN 2000
25. Implantologie clinique Aspects diagnostiques, chirurgicaux, prothétiques et techniques pour une harmonie esthétique et fonctionnelle Ashok Sethi Thomas Kaus 2007
26. Odontologie EMC 23-270-A-10 Prothèse fixée: Principes généraux des bridges. 2013.
27. Stratégie prothétique septembre 2001 • vol 1, n° 1
28. Synergie prothétique février 2001 • vol 3, n° 1
29. **Synergie prothétique juin 2001** • vol 3, n° 3
30. Stratégie prothétique novembre 2001 • vol 1, n° 2
31. Synergie prothétique novembre 2000 • vol 2, n° 5



Faculté de médecine

Département de médecine dentaire

Pr SERAOUI H.

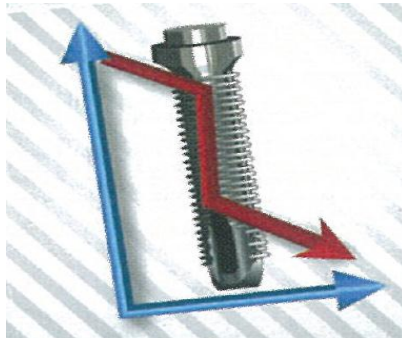
Chef de service de Prothèse Dentaire

Les échecs et complications en implantologie

2021/2022
2021/2022

Cours 5^{eme} année médecine dentaire

Dr SALAH AYECH .E



Sommaire

I. Introduction

II. Suites opératoires

III. Critères de succès en implantologie

IV. Complications et échecs en implantologie

IV. 1. Complications per-opératoires

- A. Complications Vasculaires
- B. Complications Nerveuses
- C. Complications techniques

IV. 2. Complications postopératoires immédiates

- A. Troubles de sensibilité
- B. Complications Infectieuses
- C. Complications sinusiennes
- D. Complications Muqueuses

IV. 3. Complications et échecs post-implantaires (tardives)

- A. Échecs de l'ostéo-intégration (échec biologique)
- B. Échec esthétique
- C. Échec fonctionnel
- D. Échec mécanique
- E. Complications gingivales de causes prothétiques
- F. Complication bactérienne

V. Conclusion

I. Introduction

Une analyse parfaite de l'état général et local du patient doit être menée avant tout plan de traitement implantaire afin de détecter d'éventuelles contre-indications à l'implantologie. Les suites opératoires, les complications et les échecs sont des événements indésirables qui surviennent à tout moment thérapeutique ce qui mène à l'anticipation des risques probables à chaque étape du plan de traitement : depuis le questionnaire médical jusqu'aux contrôles de maintenance. Les taux de succès des implants rapportés dans la littérature avoisinent 95 %. Cela signifie qu'environ 5 % des implants sont concernés par les échecs.

II. Suites opératoires

Les suites opératoires et les complications biologiques dépendent de l'homéopathie de l'individu, le type de l'acte et de ses facteurs endogènes, du coup leur localisation, durée et intensité, ainsi que leur réaction aux traitements et gestion ne sont pas constantes. Il peut y avoir des individus avec des suites minimales comme on peut avoir des individus avec des suites importantes qui passent vers les complications, on peut avoir :

A. Douleurs : L'atteinte des terminaisons nerveuses localisées au niveau du site opératoire peut être responsable de douleurs post opératoires. Ces douleurs sont en général bien maîtrisées par un traitement antalgique administré immédiatement à la fin de l'intervention.

B. Hématomes : L'apparition des ecchymoses et des hématomes est fréquente surtout dans ce type de chirurgie nécessitant le décollement de lambeaux de pleine épaisseur et de grande étendue. Leur résorption spontanée peut prendre deux à trois semaines.

C. L'inflammation et l'œdème : L'œdème est une suite classique de l'intervention, c'est en réalité une réaction endogène au traumatisme occasionné par la chirurgie.

Consiels au patient :

- Garder la compresse dans votre bouche pendant 10 à 15 minutes.
- Repos : évitez toute activité fatigante.
- Douleur : Antalgique à titre préventif, dans l'heure qui suit l'intervention
- Saignement : un saignement discret qui teinte la salive est normal le premier jour. Évitez toute boisson chaude et tout bain de bouche le premier jour. En cas de persistance du saignement, nettoyez la région à l'aide d'une compresse sèche, puis mordez sur une compresse dépliée pendant 30 minutes. Si nécessaire, recommencez plusieurs fois.
- Pour limiter l'œdème : appliquez une vessie de glace sur la joue pendant 5 à 7 minutes toutes les heures durant les 4 heures qui suivent l'intervention.
- Fièvre : après une intervention, une fièvre est fréquente pendant 24 à 48 heures.
- Hygiène buccale : ne brossez pas la région opérée pendant 7 jours. Dès le lendemain, une hygiène buccale stricte doit être observée, effectuez des bains de bouche bien dilués.
- Le tabac et/ou l'alcool sont contre-indiqués durant 2 semaines, car ils :
 - perturbent la coagulation
 - retardent la cicatrisation

- peuvent être responsable de complication.
- Prothèse amovible : il est formellement déconseillé de porter votre appareil dentaire pendant 2 à 3 semaines. Toute compression au niveau de la région opérée pourrait compromettre le pronostic des implants dentaires.

III. Critères de succès en implantologie

A. Critères de succès implantaires

- Absence de mobilité clinique
- Absence d'image radio-claire péri-implantaire
- stabilité du niveau osseux péri-implantaire
- absence de douleurs, d'infection ou de neuropathie

B. Critères de succès prothétiques : Un traitement prothétique est réussi s'il ne présente aucun des signes d'échecs suivants:

- Les modifications du plan de traitement dues à des implants mal positionnés
- Les réalisations prothétiques refaites plusieurs fois à cause de complications mécaniques (dévissages et fractures des différents composants)
- Un résultat esthétique non satisfaisant pour le patient
- Les difficultés phonétiques persistantes
- Les problèmes d'hygiène et de maintenance liés à un dessin prothétique inadéquat.

D. Critères de succès thérapeutiques : Pour être considéré comme un succès thérapeutique, la prothèse implanto-portée doit répondre à plusieurs critères:

- Fonctionnels (mastication, phonation)
- Psychologiques (absence de douleur et d'inconfort, résultat esthétique) ;
- Physiologiques (obtention et maintien de l'ostéointégration, absence d'inflammation

tissulaire). L'impossibilité de répondre à l'un de ces critères est considérée comme un échec, même si les autres conditions sont remplies

IV. Complications et échecs en implantologie

IV.1. Complications per-opératoires

A. Complications Vasculaires : Une hémorragie per opératoire : peut se produire :

- lors d'une incision des tissus mous (positionnement inapproprié des incisions)
- lors de la préparation osseuse du site implantaire (hémorragie due à une lésion d'une artère

ou perforation de la corticale linguale)

Prévention : la prévention du risque hémorragique repose sur :

- une technique chirurgicale appropriée
- connaissance de l'anatomie
- évaluation clinique et radiologique de l'os
- dépistage de troubles de la crase sanguine
- un abord large permettant de visualiser et protéger les zones à risque

B. Complications Nerveuses

- Lésion de la branche mandibulaire du trijumeau : nerf alvéolo-dentaire, nerf lingual et nerf mentonnier. Il peut s'agir de : compression, contusion, étirement, section partielle ou totale à l'origine de troubles sensitifs importants (paresthésie, anesthésie complète....)

Prévention :

- examen radiologique minutieux
- Guides chirurgicaux fabriqués par ordinateur
- l'élévation des tissus mous doit se faire d'une manière atraumatique.
- utiliser des butées de sécurité lors du forage
- Il est conseillé de respecter une zone de sécurité de 2 mm au-dessus du canal dentaire.
 - Lésion des dents adjacentes à l'implant : l'effraction du ligament parodontal d'une dent adjacente peut également être à l'origine de douleurs aiguës.

L'atteinte de l'apex d'une dent adjacente saine peut entraîner une perte de la sensibilité et / ou une douleur similaire à celle de la pulpite.

Prévention : analyse précise des radiographies préopératoires et l'utilisation d'un guide chirurgical permettant le bon positionnement de l'implant dans les 3 plans de l'espace.

C. Complications techniques :

- Fractures instrumentale : fracture des instruments rotatifs de petit calibre.

Prévention : utilisation d'un matériel de bonne qualité et des mouvements contrôlés de va-et vient dans l'axe du forage diminuant le risque de fracture

- Déglutition et inhalation : la déglutition d'un instrument ou de l'implant n'entraîne pas de complications majeures, il est éliminé par voie naturelle. En revanche, l'inhalation d'un instrument constitue une urgence médicale.

Prévention : Mise en place de compresse ou relier certains instruments à des parachutes.

- Fenestration et déhiscence : la pose d'un implant dans un volume osseux déficient (< 6 mm) ou dans un axe erroné peut conduire à une fenestration ou à une déhiscence.

Ces défauts osseux peuvent être comblés par des greffes simultanées

Prévention : Ces complications per opératoires doivent être anticipées grâce à une analyse radiographique méticuleuse (scanner) et à l'utilisation d'implants de petit diamètre.

- L'absence de stabilité primaire : un implant non stable en fin d'intervention peut compromettre l'ostéointégration, ça peut être due à :

- un os de faible densité
- taraudage trop excessif
- préparation inappropriée du site implantaire

Prévention :

- dépose de l'implant instable et son remplacement par un implant plus long et/ou de diamètre supérieur si la largeur de la crête le permet.
- La période de la mise en nourrice est alors augmentée.

- L'utilisation d'implant auto-forant permet d'améliorer la stabilité initiale en présence d'un os de faible densité.

- Échauffement de l'os lors du forage.

Une élévation trop importante de la température au dessus de 47° degrés durant 1 minute est la cause d'une encapsulation fibreuse à l'interface os-implant.

- Défaut d'asepsie lors de la chirurgie,
- Vissage incomplet d'une vis de couverture ou d'un pilier de cicatrisation Cet évènement peut être sans suite, mais il peut aussi être à l'origine d'une nécrose tissulaire ou d'une infection locale
- Malposition de l'implant L'implant est posé dans une position dictée par la présence d'une quantité osseuse disponible et non par les besoins prothétiques. Fig 1
- Lésion des dents adjacentes a l'implant.



Fig 1

IV.2. Complications postopératoires immédiates

A. Troubles de sensibilité

L'atteinte partielle ou totale du nerf alvéolo-dentaire inférieur est difficilement supportable pour le patient. Le tableau clinique peut être celui de douleurs subaiguës ou chroniques diffuses, troubles de sensibilité locorégionale (hypo ou anesthésie de la lèvre inférieure et/ou du menton.)

Traitement :

- analyse radiologique (TDM)
- retrait de l'implant ou son déplacement en direction coronaire
- dans le cas d'une compression du canal, La dépose doit se faire avant l'ostéointégration de l'implant.

En revanche, en présence d'une lésion partielle, les troubles sensitifs régressent spontanément en quelques mois.

B. Complications Infectieuses :

- Une surinfection peut interférer avec l'ostéointégration jusqu'à parfois entrainer la perte de l'implant. Elles peuvent être liées à une contamination externe ou une infection préalable du site implantaire

- Prévention :

- ATB en préopératoire et postopératoire associée à une asepsie rigoureuse.
- Eradication de tout foyer infectieux avant la pose d'implant.
- Un contrôle radio permet de confirmer l'absence ou la présence d'une perte osseuse périimplantaire.

C. Complications sinusiennes :

- Perforation des cavités nasales ou sinusales (pénétration partielle):

- Dans un sinus sain, une pénétration de l'implant de 1 à 2 mm reste asymptomatique si les conditions d'asepsie sont respectées.

- Par contre, l'effraction de la membrane de Schneider peut entraîner une sinusite, fistule ou communication bucco-sinusienne. Dans ce cas, le patient doit être adressé à un médecin spécialiste en ORL .

Prévention/traitement:

Il est nécessaire de s'assurer de l'absence totale de pathologie sinusale à l'aide d'un examen tomodensitométrique qui montre des épaissements de la membrane de Schneider en cas de sinusite. Il est alors nécessaire de faire traiter le patient par un médecin O .R.L.

Avant d'envisager la pose d'implants, ou de revoir le plan de traitement avec des implants plus courts et non pénétrants. Lorsque l'effraction sinusale est réalisée dans de bonnes conditions osseuses et chirurgicales, les contrôles montrent souvent une croissance osseuse à l'apex de l'implant

- Expulsion intrasinusale de l'implant: Complication majeure de la chirurgie maxillaire. Elle se fait soit au cours de la chirurgie, soit pendant la phase d'ostéointégration.

D. Complications Muqueuses

- Ouverture de la plaie: Suite à la rupture d'une suture ou la déhiscence de la plaie dans les jours suivants la chirurgie; ça nécessite une intervention d'urgence afin de recréer l'étanchéité des tissus et éviter tout risque d'infection, de nécrose osseuse ou de douleurs.
- Exposition de la vis de couverture: fermeture inappropriée du site opératoire ou enfouissement insuffisant de l'implant.
- Abscess gingival: issu d'un vissage incomplet des piliers prothétiques (de cicatrisation, ou provisoire) sur les implants, ou sur une suture oubliée. Ce qui a pour conséquence la prolifération de tissu de granulation, sensibilité ou hypertrophie gingivale.
- Blessures et/ou compression par la prothèse d'attente: L'intrados doit être dégagé au niveau des implants et un rebasage est effectué à l'aide d'une résine à prise retardée. Les contrôles sont réguliers pour rebaser l'intrados et suivre l'évolution de la cicatrisation.

IV.3. Complications et échecs post-implantaires (tardives)

A. Échecs de l'ostéo-intégration (échec biologique)

Le contrôle de l'ostéointégration de l'implant après un délai de 2 à 3 mois de cicatrisation est l'étape décisive du traitement dans son ensemble. L'absence d'ostéointégration de l'implant peut être constatée de plusieurs manières: Fig 2

- son incorrect à la percussion; un son « mat » est le signe d'une interposition fibreuse à l'interface os/ implant
- mobilité de l'implant; la mobilisation de l'implant peut être testée lors des différentes manœuvres de vissage et de dévissage de la vis de cicatrisation
- douleurs lors des manœuvres de dévissage et vissage ; même si l'implant ne peut pas être mobilisé
- Une perte osseuse péri-implantaire importante

Étiologie de la perte de l'ostéo-intégration

- Echauffement de l'os
- Contamination externe ou une infection préalable du site implantaire
- Compression osseuse excessive
- Défaut de vascularisation de l'os
- Blocage insuffisant de l'implant
- Mise en charge prématurée de l'implant

Prévention :

Le respect des principes de base de l'ostéo-intégration permet de limiter les échecs primaires.



Fig 2

B. Échec esthétique

Les complications esthétiques surviennent majoritairement au maxillaire, elles sont moins visibles à la mandibule, et sont surtout apparentes en prothèse fixée,

✓ **Problèmes esthétiques en édentement unitaire:**

- Longueur coronaire défavorable :

La présence d'une couronne prothétique trop longue à la fin d'un traitement implantaire constitue un grave préjudice esthétique pour le sourire gingival. Les causes qui y sont associées sont très variées :

1. Mauvais positionnement de l'implant dans le sens vestibulo- palatin
2. Mauvais positionnement de l'implant dans le sens vertical

- **Profil d'émergence inadéquat:**

Le profil d'émergence est un paramètre fondamental qui agit directement sur la morphologie coronaire et qui participe à l'édification d'une prothèse implantaire esthétique.

1. Mauvais choix du diamètre implantaire
2. Mauvais choix de l'élément intermédiaire
3. Mauvais positionnement de l'implant dans le sens vertical
4. Mauvais positionnement de l'implant dans le sens vestibulo- palatin

- **Limite cervicale visible :**

La limite cervicale d'une prothèse supra-implantaire doit être située au maximum 2 à 3 mm sous la gencive. Cette exigence doit être satisfaite vestibulairement pour les dents antérieures et les prémolaires

maxillaires lorsque la ligne du sourire est haute. Les problèmes esthétiques liés à la limite cervicale paraissent sous la dépendance de nombreux facteurs :

1. Mauvais positionnement de l'implant dans le sens vertical
2. Mauvais choix de l'élément intermédiaire
3. Transparence du métal à travers la gencive

➤ Absence de papilles :

Leur absence entraîne l'apparition de "trous noirs" qui ne peuvent être éliminés par un artifice prothétique de manière satisfaisante. Le développement et le maintien d'une papille dépendent de plusieurs facteurs :

1. Facteurs chirurgicaux :

Existence de tissu osseux au niveau interdentaire : La présence de pics osseux inter dentaires constitue la meilleure garantie concernant la présence de papilles à la fin du traitement prothétique

Présence d'un espace minimal de 1,5 mm dans le sens mésio-distal entre la dent et l'implant : Afin de ménager un espace mésio-distal suffisant pour le développement et le maintien des papilles inter dentaires. Il est alors nécessaire de choisir un implant dont les dimensions du col permettent de préserver l'espace minimal de 1,5 mm pour chaque papille.

2. Facteurs prothétiques :

- Compression latérale au stade de la prothèse transitoire : Il faut, privilégier la forme d'émergence idéale de la couronne provisoire qui exerce une certaine compression de la gencive péri-implantaire au niveau de l'espace inter dentaire. Cette compression, va guider le développement des papilles dans les embrasures.
- Profil d'émergence : L'objectif prothétique est de copier la forme du profil d'émergence des dents homologues.
- Distance crête alvéolaire et point de contact prothétique : Tarnow et al. (1992) rapportent une étude sur 288 sites (dents) analysées. Une régénération complète des papilles peut être obtenue si cette distance est inférieure ou égale à 5 mm. Lorsque la distance est de 6 mm, la papille se régénère dans 56% des cas. En présence d'une distance crête alvéolaire-point de contact supérieure à 7 mm, la régénération papillaire n'est que 27%. Il est donc impératif de positionner judicieusement le point de contact prothétique lors de la temporisation à une distance de la crête alvéolaire inférieure ou égale à 5 mm.

✓ **Problèmes Esthétiques En Edentement Complet:**

a) Problèmes esthétiques en prothèse inamovible transvissée de type pilotis

- À la mandibule À la mandibule Il existe peu de problèmes esthétiques pour ce type de bridge vue la non visibilité des piliers lors du sourire.
- Au maxillaire Par contre ce type de réhabilitation a conduit à de nombreux échecs qui ont limité très largement son indication au maxillaire, en raison:
 - Du soutien inadéquat de la lèvre supérieure dû à la résorption osseuse centripète importante non compensée dans le plan horizontal par une fausse gencive vestibulaire
 - De la visibilité des composants métalliques découverts inmanquablement par une lèvre supérieure courte ou un sourire gingival.

b) Problèmes esthétiques en prothèse fixée scellée ou transvissée :

Les problèmes esthétiques en prothèse fixée scellée ou transvissée sont essentiellement rencontrés au maxillaire. Les causes qui y sont associées sont les suivantes :

1) Présence d'implants au niveau des embrasures : le point d'émergence implantaire dans le plan mésio-distal est capital pour la réalisation prothétique. Il doit se situer en regard d'un élément prothétique pour que les profils d'émergence simulent le naturel. Les éléments de référence ne sont plus anatomiques maiprothétiques. La position idéale des implants est assurée par un guide chirurgical

2) Emergence des vis sur les faces vestibulaires : La résorption osseuse maxillaire centripète impose souvent une angulation palatine donnant un axe vestibulaire à la vis de prothèse. La réalisation d'un bridge directement vissé sur les implants impose d'avoir les têtes de vis visibles sur la face vestibulaire des incisives et des canines, ce qui est esthétiquement inacceptable.

Différentes solutions sont proposées, parmi lesquelles

- l'utilisation des piliers angulés
- Le système implantaire scellé permet d'éviter ces inconvénients et d'obtenir des dents esthétiquement acceptables.

3) Absence de papilles : La restauration d'un édentement complet au maxillaire par un bridge fixe implanto-portée ne remplace pas les papilles inter dentaires perdues car les crêtes édentées sont généralement plates et non festonnées. Certains auteurs préconisent des réaménagements parodontaux par voie chirurgicale pour remplacer les papilles interdentaires perdues.

4) Effondrement du soutien de la lèvre : Une lèvre supérieure non soutenue par un volume gingival adéquat ou par une fausse gencive en résine est un échec esthétique .Toute décision d'implanter au maxillaire doit être précédée de l'essayage d'un montage sur une plaque base en résine sans fausse gencive, afin d'apprécier le soutien de la lèvre qui sera validé par le praticien et le malade.

5) Longueur coronaire défavorable : La résorption osseuse verticale importante peut affecter le résultat esthétique si la ligne de sourire est haute, car les dents prothétiques paraîtront plus longues. Le sourire gingival peut nous amener à prescrire, des greffes osseuses ou bien le port d'une fausse gencive amovible afin d'éviter l'effet de dents longues au maxillaire.

C. Échec fonctionnel

1) Problèmes phonétiques : Une prononciation difficile de certaines lettres (S et T en particulier) est fréquente avec le bridge implanto-porté maxillaire. Un passage d'air entre la restauration prothétique et le palais peut créer des difficultés phonétiques majeures.

Solution :

- Une période d'adaptation phonétique de 3 mois est souvent suffisante.
- Si les troubles phonétiques persistent, des modifications prothétiques sont nécessaires : la mise en place d'une fausse gencive.

2) Rétention alimentaire : Des macro-aliments se coincent sous les éléments en extension, dans les espaces inter-implantaires ou sous la fausse gencive en résine.

3) Problèmes occlusaux : La présence de vis au niveau des faces occlusales et son orifice contrarie l'obtention des contacts harmonieux et correctement répartis pour guider les forces axiales et trouble également l'harmonie des glissements dans les mouvements de propulsion et de latéralité. La prothèse

scellée permet d'établir une morphologie occlusale adéquate.

4) Inconfort lingual : Lors d'un édentement mandibulaire postérieur ancien non compensé, un inconfort lingual peut être ressenti par le patient suite à la mise en place de la prothèse. Cette gêne disparaît le plus souvent suite à une période d'adaptation de quelques semaines.

D. Échec mécanique

- En prothèse de recouvrement :
 - Fracture de la base prothétique Le renforcement de la base prothétique doit être systématique lorsqu'on connecte les attachements femelles dans la prothèse amovible que l'on veut stabiliser
 - Fracture de la prothèse amovible antagoniste Là encore le renforcement de la prothèse antagoniste par une grille coulée en chrome-cobalt doit être prévu dans le devis initial délivré au patient
 - Fracture des implants Cette option thérapeutique demeure contre-indiquée chez certains auteurs étant donné que l'axe des forces occlusales des dents antagonistes ne se situe pas dans le grand axe des implants, ce qui génère des contraintes mécaniques importantes.
- En prothèse fixée
 - Fracture de l'armature : L'endroit de la fracture peut se localiser :
 - ✓ Au niveau de la travée, c'est à dire entre deux piliers. Ce cas est très rare. Il est essentiellement lié à un gros défaut de coulée
 - ✓ Au niveau d'une extension de l'armature. Cet accident beaucoup plus fréquent est lié soit à une extension trop longue, soit à un sous-dimensionnement de la section de l'armature.
 - ✓ D'autres facteurs peuvent intervenir, tels que les défauts de coulée et les surcharges occlusales amenant une fracture par fatigue
 - Dévissage de la vis du pilier Le joint vissé représente le maillon faible du système. Ce sont donc les premiers éléments du système à subir les conséquences de contrainte anormale sur le système implantaire. Fig3



Fig3

En prothèse scellée, cette complication est anticipée par :

- ✓ La création, sur la face linguale de la coiffe, d'une encoche calibrée à un arrache-couronne
- ✓ l'utilisation d'un ciment en polycarboxylate, se cassant sous le choc de l'arrache couronne

Devant l'impossibilité du descellement, il s'agit d'une complication majeure obligeant à détruire la coiffe pour accéder à la vis

- Fracture des vis de la prothèse ou du pilier La fracture de vis de la prothèse ne compromet pas l'avenir de la restauration prothétique, puisque en cas d'échec, le pilier peut être déposé et remplacé. En revanche, la fracture de vis de pilier à l'intérieur de l'implant doit être gérée avec beaucoup de précaution. Il est déconseillé d'utiliser les ultrasons sur le filetage intérieur de l'implant car cela risque de créer des ébarbures empêchant la vis de remonter.

Astuces :

Une sonde droite, appliquée fortement sur la vis et tournant dans le sens du dévissage peut servir à la dépose de la vis fracturée

Une fraise neuve, gros grain, est insérée dans une vielle turbine non connectée à l'unit

- Détérioration du filetage intérieur de l'implant Le filetage intérieur de l'implant peut être faussé par une vis de cicatrisation forcée dans un axe imparfait, ce filetage devient abimé et inutilisable.
- Descellement des prothèses scellées : Les études cliniques montrent que les complications

prothétiques sont relativement limitées en prothèse scellée. La principale cause des descellements est la faible hauteur des faux moignons (3 à 4 mm) dans les secteurs postérieurs

- Fracture du matériau cosmétique : Les problèmes d'occlusion, la bruxomanie et les habitudes

para fonctionnelles sont les principaux facteurs responsables de la fracture des matériaux cosmétiques

- Fracture de l'implant : C'est la complication prothétique la plus grave car elle peut remettre en cause l'ensemble de la restauration prothétique La plus grande majorité de fracture d'implants se produit dans la région postérieure là où les forces occlusales sont largement plus importantes La résistance à la fracture d'un implant augmente avec le diamètre de l'implant (L'implant de 5 mm de diamètre est trois fois plus résistant que l'implant standard (3,75 mm). Celui de 6 mm est six fois plus résistant à la fracture. Fig4
- Phénomènes de corrosion Les problèmes liés à l'électro-galvanisme buccal par dissociation d'ions situés à la surface du métal au contact de la salive. Les phénomènes de corrosion sont généralement dus à la présence simultanée de plusieurs alliages en bouche (polymétalisme)
- Le contrôle du facteur biomécanique est un élément majeur de la prévention des échecs en implantologie.



fig 4

E. Complications gingivales de causes prothétiques

Plusieurs problèmes à savoir:

- Inflammation gingivale par altération de la surface implantaire, pénétration des microbes le long des composants implantaires ou suite à une mauvaise élimination de l'excès de ciment dans le sulcus péri-implantaire
- Fistule
- Hyperplasie gingivale

F. Complication bactérienne

Des complications inflammatoires d'origines infectieuse, mucosites et péri-implantites apparaissent de plus en plus fréquemment, à la fois en raison de l'augmentation considérable du nombre d'implants posés chaque année et par l'allongement de la durée d'observation

Le terme de Mucosite péri-implantaire est utilisé pour décrire les réactions inflammatoires réversibles qui touchent les tissus mous péri-implantaires

Le terme de péri-implantite décrit un processus inflammatoire qui atteint les tissus péri-implantaires et qui se traduit en particulier par la perte plus ou moins importante du support osseux.

La mucosite péri-implantaire

Elle est une réaction inflammatoire des tissus mous entourant un implant en fonction.

La péri-implantite

Elle est un processus inflammatoire affectant les tissus autour d'un implant en fonction aboutissant à la perte d'os péri-implantaire.

Diagnostic de la péri-implantite

On retrouve la présence de plaque bactérienne, une inflammation gingivale, éventuellement un saignement au sondage et une suppuration. De plus, l'image radiologique montre une alvéolyse angulaire. Ces phénomènes sont non douloureux et d'évolution rapide. La profondeur de sondage n'est pas un élément suffisant car l'attache péri-implantaire est différente de l'attache péri-dentaire et la profondeur de sondage y est systématiquement supérieure.

Comparaison péri-implantite-parodontite

On retrouve la même flore pathogène, une perte d'attache et d'os marginal. En revanche, la destruction péri-implantaire est plus importante qu'autour des dents. La péri-implantite existe même en l'absence de facteurs mécaniques (Lindhe, 1992).

Les principaux facteurs de risque d'apparition des péri-implantites sont :

- les antécédents de pathologie parodontale
- le manque d'hygiène orale
- la consommation tabagique

La prévention des pathologies inflammatoires de l'environnement tissulaire péri-implantaire repose sur la maîtrise des facteurs de risques infectieux et biomécaniques.

Le contexte bactériologique de l'environnement implantaire joue un rôle important dans la pérennité de l'ostéointégration, c'est pourquoi la maîtrise du facteur infectieux est un enjeu du traitement. Cet objectif s'envisage avant même le traitement par la mise en condition préalable de la cavité buccale (motivation et enseignement des techniques d'élimination de la plaque dentaire, détartrage, surfaçage, chirurgie parodontale d'assainissement au besoin...).

Il s'envisage aussi par la maîtrise des facteurs de risques individuels (Tabac, alcool, hygiène de vie...).

La prévention s'entend aussi lors du geste opératoire qui doit garantir la stérilité des composants et notamment celle des piliers implantaires lors du second temps chirurgical. En effet la présence d'un écosystème bactérien dans la connectique implantaire serait peut-être responsable des phénomènes de caractérisation observés dans certains cas après le second temps chirurgical et avec les implants dits « en un temps » on observerait une fréquence moindre de survenue de cet événement (Quiryne et Vansteenbergh. 1993).

Enfin une part importante de cette prévention reste assurée par la maintenance professionnelle trimestrielle au début et par le recours aux antiseptiques locaux.

La prévention de complications péri-implantaires peut aussi être envisagée par la gestion de l'environnement tissulaire. La présence de gencive kératinisée autour des implants est un élément positif pour le contrôle de plaque et la résistance à l'inflammation des tissus marginaux. Il convient alors de bien gérer le capital tissulaire lors de l'intervention et éventuellement d'envisager le recours à des techniques d'aménagement tissulaires. Enfin, le traitement des péri-implantites est un domaine où de nombreuses solutions ont été proposées sans vraiment qu'une s'impose sur les autres. Cet empirisme ne reflète en fait que la faible incidence et le caractère aléatoire de ces situations et les traitements proposés sont en fait issus de traitements des surfaces (acide citrique pH 1 qui est surtout efficace sur les implants recouverts d'hydroxyapatite, aéropolisseurs, chlorhexidine, povidone iodée, eau oxygénée, lasers...).

Traitement du défaut osseux Comblement + membrane collagène Réenfoncement

➤ **Traitement préventif**

- La prévention primaire, avant pose de l'implant, implique la recherche des facteurs de risque (diabète non équilibré, tabagisme, neutropénie, ...) et des antécédents infectieux buccaux (traitement des dents voisines, élimination des foyers infectieux attenants, préparation parodontale).
- Dans le cas où l'implant remplace une dent non vitale, le risque de péri-implantite est majoré. Par conséquent, un curetage/rinçage minutieux du site extractionnel devra être réalisé avant tout acte implantaire.
- La prévention secondaire (après la mise en fonction) implique le maintien d'un parodonte sain, à l'aide de séances de maintenance, et le respect des règles d'occlusion.

V. Conclusion

La meilleure façon de gérer un échec est de l'éviter, et cela en appliquant des mesures préventives passant à la fois par un bilan préimplantaire complet, un plan de traitement murement réfléchi, une bonne formation du praticien et de sa capacité à évaluer le plus justement le niveau de ses compétences, et une maintenance rigoureuse. Le praticien qui, face à une complication, ne sait pas gérer la situation est alors en faute. Il paraît donc indispensable de savoir gérer les imprévus et d'avoir envisagé avec le patient, dès le plan de traitement initial, une solution alternative. Enfin, nous rappelons qu'il est important de relativiser, car l'échec thérapeutique reste rare. Pour diminuer les risques, la maintenance et un contrôle clinique et radiologique réguliers sont essentiels, au même titre qu'une analyse préimplantaire bien réfléchie.

Références Bibliographiques

- Dr Mitridade DAVARPANAH Médecin Stomatologiste, Chef de Service du Centre de Réhabilitation Orale (ORC) de l'Hôpital Américain de Paris. Certificat en Parodontologie de l'université de Californie du Sud (USC). Diplôme de l'American Board of Periodontology.
- Dr Serge SZMUKLER-MONCLER Professeur-Associé Université Paris VI, Consultant international, Bâle, Suisse
- Dr Adriana AGACHI Docteur en Chirurgie Dentaire, DU de Journalisme médical
- Dr Mihaela CARAMAN Docteur en Chirurgie Dentaire, DU de Parodontologie et d'Hygiène buccale, Maîtrise en Sciences Biologiques et médicales
- Dr Paul M. KHOURY Docteur en Chirurgie Dentaire, CES d'Orthodontie, CES d'Anatomie-Physiologie,
- Les clés du succès en implantologie Prévenir les complications et les échecs. Marc BERT, Patrick MISSIKA 2009
- Manuel d'implantologie clinique M, DA VARPA NAH, H. MAR TINEZ AL. KEBIR, J.-F. TECUCIANU 2000
- Encyclopédie Médico-Chirurgicale 23-330-A-10 Réhabilitation orale et implantologie Odontologie 2000 JH Dubruille MT Dubruille P Goudot D Muster JL Pigot S Vanhakendover
- Stratégie prothétique juin 2006 • vol 6, n° 3
- les cahiers de prothèse n° 160 décembre 2012
- Stratégie prothétique février 2008 • vol 8, n° 1
- Stratégie prothétique juin 2008 • vol 8, n° 3

- Rev Mens Suisse Odontostomatol, Vol 111 : 2 / 2001 JACQUES ASSAL, PATRICK ASSAL et CLAUDE ARNAUD Cabinet dentaire, Lausanne
- TITANE vol 4 N° 3 Septembre 2007
- Stratégie prothétique février 2006 • vol 6, n° 1
- Stratégie prothétique mars-avril 2010 • vol 10, n° 2
- QUINTESSENCE REVUE INTERNATIONALE DE PROTHÈSE DENTAIRE 3/2010
- CONTEMPORARY IMPLANT DENTISTRY CARL E. MISCH, D.D.S., M.D.S. 1993
- journal of dentistry 40 (2012) 22 - 34 Two implant retained overdentures--A review of the literature supporting the McGill and York consensus statements J.M. Thomason a,b,c, S.A.M. Kelly a,b, A. Bendkowski a,b,c, J.S. Ellis a,b,c,*
- les cahiers de prothèse n° 156 décembre 2011
- Prothèses et Implants pour l'édenté complet mandibulaire Michel POSTAIRE Marwan' DAAS Karim DADA 2006
- GESTION DE L'OCCLUSION DES PROTHESES IMPLANTAIREES. THESE, BRIN Stéphanie le 20 Juin 2005 UNIVERSITE DE NANTES
- Occlusodontie pratique Jean-Daniel IORTHLIEB Daniel BROCARD Jean SCHITTLY Armelle MANIERE-EZVAN 2000
- Implantologie clinique Aspects diagnostiques, chirurgicaux, prothétiques et techniques pour une harmonie esthétique et fonctionnelle Ashok Sethi Thomas Kaus 2007
- COMPORTEMENT BIOMECANIQUE DES PROTHESES FIXES PLURALES SUPRA-IMPLANTAIREES PAYCHA Mathieu,
- Stratégie prothétique septembre-octobre 2010 • vol 10, n° 4
- Prise en compte de la biomécanique dans les restaurations prothétiques implanto-portées. thèse du Dr Fanny FREYCHET 2007 UNIVERSITE DE NANTES
- La Restauration Unitaire Antérieure en Implantologie Serge ARMAND 2008