

STRUCTURES COMPOSITES CARBONEES PERSPECTIVES EN BIOLOGIE

(Prothèses radiculaires ou implants «semi enfouis»)

PH. LONCA
CL, BONJEAN
(BORDEAUX)

INTRODUCTION:

La dent et l'anthropologie.

DEFINITION:

L'implantologie orale.

PANORAMA IMPLANTAIRE:

Différentes formes, niveaux, situations, matériaux.

BIOMATERIAUX:

Homogènes ou de recouvrement.

CARBONE COMPOSITE:

Définition, propriétés physiques, Utilisations, applications médicales, en odonto-stomatologie recherches actuelles sur le tissu péri-implantaire.

CONCLUSION:

Modalités et perspectives dues à la recherche actuelle.

I. INTRODUCTION

La dent est la seule partie visible du squelette.

La modification prothétique, partielle ou totale, de l'organe dentaire chez l'Homme, même jeune, soulève un aspect particulier de l'anthropologie morphologique.

II. DEFINITION

II.1. L'implantologie orale consiste à placer au contact de l'os maxillaire un matériau destiné:

- A remplacer la racine dentaire.
- A supporter ou non une prothèse de restauration.

II .2. L'implant dento maxillaire s'appelle «PROTHESE RADICULAIRE».

II.3. Lorsque cet implant possède une partie émergeant du maxillaire, cette dernière est appelée «POST».

III. PANORAMA IMPLANTAIRE

Pratiquée depuis des millénaires l'implantologie orale a bénéficiée d'une certaine évolution clinique depuis le dernier conflit mondial.

- *DIFFERENTES FORMES*: Actuellement les praticiens utilisent des formes d'implants en 1, 2, 3 dimensions.

- *DIFFERENTS NIVEAUX*: Selon certains impératifs d'ordre clinique, nous utilisons des implants endo-osseux et juxta-osseux.

- *DIFFERENTES SITUATIONS*: Selon le but recherché, nous choisissons:

a) Des implants «ENFOUIS» dans une alvéole déshabillée, sitôt après une extraction par exemple. Le muco périoste est aussitôt suturé sur l'implant .

b) Des implants «SEMI-ENFOUIS» comportant 3 étages:

- 1 étage supérieur endo-osseux.
- 1 étage moyen gingival.
- 1 étage inférieur endo buccal recevant la prothèse. Cet étage s'appelle le «POST».

- *DIFFERENTS MATERIAUX*: L'acier, le fer, certains matériaux précieux utilisés depuis des siècles ont été abandonnés car ils nécrosaient l'os alvéolaire.

Depuis quelques dizaines d'années, l'implantologie «moderne» utilise essentiellement le Titane pur usiné et le Chromecobalt coulé.

Dans les meilleurs conditions de terrain et lorsqu'une grande rigueur d'utilisation est respectée, ces techniques, dans un petit nombre de cas choisis, apportent de bonnes solutions d'une durée limitée à quelques années.

La réaction de l'organisme à la présence d'un corps étranger, que représente l'implant, se manifeste par la formation d'une membrane fibro-épithéliale de type kystique communicant avec le milieu extérieur par une invagination gingivale,

L'exsudat liquidien permanent produit par cette formation pathologique latente, conserve une aseptie mécanique réduite sauf lorsque le flux liquidien diminue ou s'interrompt.

En présence d'une inflammation gingivale surajoutée, l'infection chemine en sens inverse du flux qui a disparu, par le tractus fibro-épithélial qui sert de manchon au fût de l'implant.

Le foyer infectieux se transforme rapidement en Ostéite.

La seule solution réversible est la dépose de l'implant.

IV. BIOMATERIAUX

Conscients de ces échecs dus au manque de liaison entre l'implant et les tissus environnants, les implantologues, depuis quinze ans, ont essayé d'autres matériaux.

'Certains pour leurs qualités mécaniques, comme le méthylmétacrylate de méthyle, ont été rapidement abandonnés en raison de leur toxicité sur les tissus voisins.

D'autres sont actuellement utilisés grâce à leurs excellentes propriétés biologiques: on les appelle des «BIOMATERIAUX».

Il s'agit de:

- La céramique d'alumine.
- La céramique monocristalline.
- Le verre bioactif.
- Le collagène.
- Le carbone vitreux (glassy carbon).

Ces implants sont insérés sous forme de matériaux homogènes. Parmi ces produits déjà fragiles par nature, certains trop friables sont utilisés, ainsi que d'autres plus fragiles encore, comme matériaux de recouvrement.

Ils s'isolent de l'os par une couche de quelques microns d'épaisseur posée sur support sous jacent en métal, titane en général.

On distingue deux catégories de produits, selon qu'ils sont relarguables dans l'organisme ou qu'ils restent fixés sur leur support métal.

1) Les matériaux relarguables sont:

- Le phosphate tri ou tétra calcique.
- Les hydroxyapatites.

Lorsque le biomatériau est totalement entré dans le métabolisme de l'os, le métal apparait nu et présente à nouveau les inconvénients énoncés précédemment .

2) Les matériaux non relarguables sont:

- Céramiques d'alumine.
- Carbone L. T. I.

Ces matériaux induisent généralement une fibrogénèse et permettent enfin une véritable liaison organique grâce au tissu conjonctif induit par les tissus environnants.

LE BIOMATERIAU, PRESENT EN PERMANENCE CONTRE LE METAL, PERMET ENFIN A L'ORGANISME DE NE PLUS CONSIDERER L'IMPLANT COMME UN CORPS ETRANGER.

Cependant, le matériau de recouvrement ne peut pas accepter les mêmes contraintes mécaniques que son support métallique.

La moindre flexion, le moindre choc de l'ensemble sépare le biomatériau de son support.

Rappelons que la dent est soumise à des contraintes mécaniques exceptionnelles de 50 à 70 Kgs/cm² (le propre poids de l'homme).

L'IMPLANT IDEAL DOIT DONC ETRE BIOCOMPATIBLE ET POSSEDER DES QUALITES MECANIQUES VOISINES DE CELLES DE LA DENT.

V. LES COMPOSITES CARBONES

Les constantes physico chimiques exceptionnelles du S. C. C. appor- tent enfin aux remarquables caractères biologiques du carbone le complé- ment indispensable que l'on attendait pour utiliser un implant idéal.
DEFINITION DU CARBONE CARBONE

Les chercheurs du Groupe Orthopédie Carbone (G. O. C.) reunis pour leur deuxième session en Juin 1981, après avoir étudié l'ensemble des propriétés biologiques et biomécaniques de différents matériaux, dont certains à base de carbone, soulignent la supériorité dans ces deux domaines du composite Carbone-Carbone (SEPCARB) ayant subi un traitement de surface final au D C P V.

Ce matériau est constitué par une texture en fibres de carbone et par une matrice interfibre également en carbone. L'ensemble du produit comprend plus de 99 % de carbone pur, sa densité est de l'ordre de 1,7 et son module d'élasticité, caractéristique la plus intéressante, est de 4000 Kgs/mm², alors que celui de l'os est de 1500 Kgs/mm² et celui du titane de 11000 Kgs/mm².

Une autre constante physique remarquable est le rapport résistance sur élasticité qui est voisin de 1,1 %, celui de l'os diaphysaire est de 1 % et celui du titane de 0,75 %, et le chrome cobalt 0,4 %.

D'autre part ce matériau est imputrescible.

UTILISATIONS DIVERSES

Le SPECARB a été mis au point à l'origine pour des applications militaires: tuyère de la fusée Ariane, freins à disques des mirages...

Des applications civiles rotors d'hélicoptères et depuis 3 ans des applications médicales sont à l'étude,

1) *Applications médicales:*

L'hémocompatibilité du carbone a permis depuis quinze ans la pose de 200000 valves cardiaques dans le monde. Outre ces valves, les débouchés du carbone carbone dans le domaine cardiovasculaire semblent s'orienter vers des tronçons d'artères.

La chirurgie orthopédique ouvre ses portes au BIOCARB avec la prothèse de hanche, le genou, les plaques d'osthéosynthèses et de néoligaments.

La chirurgie vétérinaire utilise un tissu de carbone déjà commercialisé qui permet de renforcer les parois abdominales et les oreilles de chien.

2) *Applications en Odonto Stomatologie:*

Le domaine de choix pour le carbone composite est l'odonto stomatologie. Ses propriétés correspondent exactement à celles que l'on attendait pour réaliser un implant idéal.

Trois domaines sont à l'étude:

- a) Les implants «Enfouis» maintenus de côtés.
- b) Les implants post avulsionnels
- c) Les implants «Semi enfouis», prothèse radiculaire intégrale des-

tinée à recevoir une restauration unidentaire ou multiple, conjointe ou adjointe.

La marque «O. D. S.» déposée couvre l'ensemble de ces applications dont le principe essentiel de la méthode est de poser des implants selon des analyses prothétiques et chirurgicales pré établies, et dans un puits osseux aux dimensions exactes de l'implant.

La pose se fait par friction «douce». L'espace cicatriciel est réduit au minimum.

La quantité de collagène est donc controlable.

EXPERIMENTATION ANIMALE

Le but de notre expérimentation animale sur lapin et chien beagle est de:

- 1) Déterminer la nature de la liaison avec le matériau des macro molécules de synthèses.
- 2) Déterminer et contrôler si possible l'orientation des fibrilles de collagène.
- 3) Déterminer l'action éventuelle d'enzymes lytiques sur ces liaisons.
- 4) Une étude sur le vieillissement accéléré du matériau et sa transformation biochimique dans l'organisme est en cours.
- 5) Une étude sur les cultures cellulaires avec des traceurs radio actifs en présence de substances carbonées est envisagée.

VI. CONCLUSIONS

Le carbone carbone, biomatériau de choix, déjà utilisé en chirurgie orthopédique cardio vasculaire et vétérinaire, entre dans la sphère odontostomatologique.

Les premiers résultats acquis ont confirmé les excellentes propriétés du produit.

Cependant, nous rappelons que l'implant n'est que le support de la prothèse, laquelle coiffe intégralement le post en carbone.

De même qu'en chirurgie l'aseptie est de règle; pour le carbone composite, et dans l'immédiat, il semble que l'on ne puisse pas encore s'éloigner trop commodément de la méthode «O. D. S.» et de ses applications sans que cela n'entraîne des risques d'échecs.

En effet, nous avons obtenu un fort pourcentage de réussites dans les cas où cette méthode a été appliquée avec rectitude et seulement dans ces cas.

Il semble nécessaire de poursuivre les recherches déjà effectuées afin de:

- 1) Développer la recherche sur le matériau dans l'excellente ambiance créée par l'association:
 - Société privée (Société Européenne de Propulsion).
 - Laboratoires de C. H. U. de haut niveau:
 - Centre de Chirurgie expérimentale HENRI MONDOR à CRETEIL.
 - Laboratoire d'électro biochimie.
 - Laboratoire de tissu conjonctif.
 - Chercheurs privés: Dr. LONCA et BONJEAN.
 - Société privée de commercialisation.

- 2) Pouvoir étendre secondairement ces résultats aux autres spécialités en limitant définitivement les problèmes liés au relarguage de particules de carbone.

GLOSSAIRE

- a) Implant semi enfoui: Implant à 3 étages.
- Etage basal externe.
 - Etage moyen gingival.
 - Etage supérieur endo osseux.
- b) Implant enfoui: Implant endo osseux, le muco périoste est suturé sur la brèche osseuse.
- c) O. D. S.: Organe Dentaire de Substitution.
- d) Relarguage: Phénomène de libération des particules de carbone dans l'organisme vivant. Il est fonction en particulier de la nature chimique du matériau et de son état de surface.