

Le Biopik®

La prothèse fixée dento-implanto portée désormais fiable grâce aux propriétés physiques d'un nouveau matériau.

Couramment utilisé en orthopédie du rachis le polyetherethercétone (Peek) de formule (Fig. 1) est un polymère semi-cristallin et polyaromatique. Sa particularité est d'être hautement biocompatible. Un nouveau matériau d'une biocompatibilité encore supérieure a été réalisé : le BIOPIK®. Il associe une matrice Peek avec du phosphate tricalcique en phase β et du dioxyde de titane sous forme anatase. Des granules de Peek/TCP/TiO₂ sont produits dans une unité d'extrusion, la M.E.B du matériau montre une dispersion homogène des différents composants dans le matériau. Les implants sont ensuite réalisés par injection moulage puis reçoivent un traitement de surface par décapage surfacique de la microcouche de la matrice Peek.



La micro géométrie de la surface détermine la réponse des cellules:

- cette réponse est totalement différente entre un implant moulé et un implant usiné.
- la cellule ne reconnaît que l'état physico-chimique de la surface de l'implant.
- la préparation de la surface conditionne l'acceptation biologique.

Ainsi, lors du traitement de surface, tous les principes actifs du matériau sont mis en exergue et cette surface devient totalement ostéo-conductrice (Fig. 2).

La microscopie électronique à balayage montre l'évolution de la surface d'un implant en BIOPIK®, pendant sa préparation au laboratoire. Grâce au décapage surfacique (brevet I.M.I) l'implant est parfaitement décontaminé (Bioburden = 0). Les phosphates de calcium ostéoprogéniques apparaissent sous forme de cristaux à la surface du BIOPIK®.

Le BIOPIK® détermine des liaisons avec l'os de type greffe. La présence de liaisons covalentes azotées dans le matériau à 900 nanomètres après 14 mois de contact avec l'os, le confirme. Car, le matériau ne contient absolument pas d'azote avant la pose de l'implant.

Un des principaux avantages de ce matériau réside dans ses constantes physiques.

Elles sont équivalentes en moyenne à celles des corticales osseuses rencontrées en implantologie dentaire.

La densité intrinsèque du BIOPIK® comparable à celle de l'os cortical, permet de comprendre la bio flexibilité du matériau lors de la mise en charge de l'implant et son acceptation biologique.

Le module d'élasticité est environ 6 fois plus faible que celui de l'acier et 3,6 fois plus faible que celui du titane. Soumis à une déformation par le milieu dans lequel il est implanté, par exemple du fait d'une légère différence entre la forme de l'implant et son logement, ce matériau subira, et fera subir au milieu, une contrainte 3,6 fois inférieure à celle qu'aurait générée une pièce en titane.

Comparée à celle des matériaux métalliques tels que l'acier 316L ou le titane sans traitement métallurgique complexe, la fatigue est entre 5 et 10 fois inférieure.

A dimensionnement égal, un implant en BIOPIK® présente une marge de sécurité en résistance, par rapport aux sollicitations qu'il subit du milieu, entre 3 et 6 fois plus élevée qu'un implant métallique.

Ce matériau se caractérise par ses modules physiques comparables à ceux des corticales osseuses rencontrées, par sa haute résistance à l'hydrolyse, et par son endurance face aux radiations ionisantes.

Du fait de son extrême biocompatibilité intrinsèque et de ses propriétés physiques, le BIOPIK® ne fera subir à l'os aucun principe de stress à l'interface. Il transforme ainsi toute force appliquée judicieusement en force de stimulation osseuse.

De ces qualités bio fonctionnelles découle l'utilisation, désormais, d'implants monoblocs aux émergences taillables en bouche dédiés aux mises en charge immédiates avec

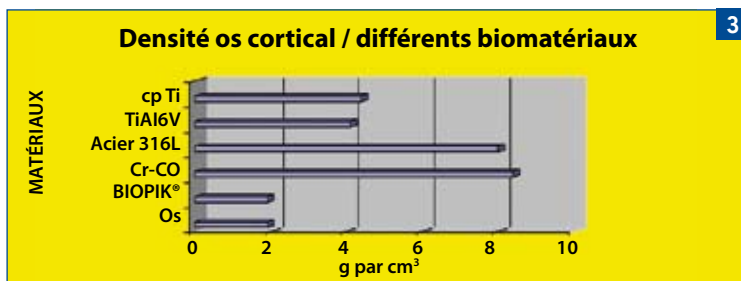


Fig. 3 : densité comparative de différents matériaux

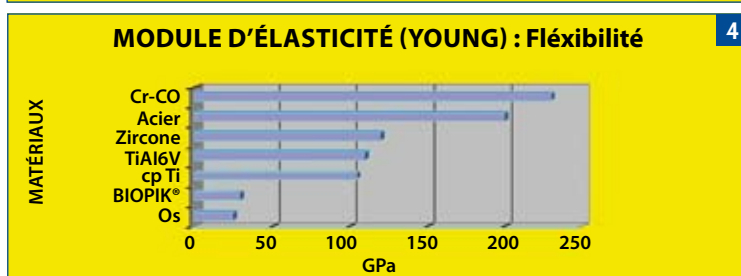


Fig. 4 : le module d'élasticité du BIOPIK® est lui aussi équivalent à l'os cortical



un strict contrôle de la fonction. Cette ergonomie conceptuelle supprime ainsi les problèmes dus aux liaisons implant-émergence et accélère le processus de cicatrisation au niveau de la zone de contact corticale ce qui permet à l'implant de s'intégrer plus rapidement (8 semaines en moyenne).

Toutes ces caractéristiques permettent de réaliser couramment des poses d'implant en post-extraction, des mises en charges immédiates et des prothèses dento-implanto portées illustrées par ce cas clinique.

Le cas clinique (Fig 5 à 15)

Madame R, est venue consulter pour un trouble esthétique antérieur avec des impératifs de rapidité d'exécution du fait de sa situation professionnelle.

Analyse du cas : le désordre esthétique est évident, les anciennes prothèses fixées sont obsolètes, l'os est de type D3, pas de para fonction après étude.

La réalisation d'une prothèse dento-implanto portée est décidée avec mise en charge immédiate du fait du désordre esthétique et de la volonté de rapidité de réalisation de la patiente.

L'équivalence des propriétés physiques os cortical - BIOPIK® et l'utilisation d'implants monoblocs aux émergences taillables en bouche, permettent de justifier nos poses d'implants en post-extractionnel et nos mises en charge immédiates. Il suffira simplement et surtout de contrôler parfaitement les principes d'occlusion. Le matériau BIOPIK® du fait de sa bio flexibilité intrinsèque et de son extrême biocompatibilité assurera alors une corticalisation à la surface de nos implants. Il agit alors à sa surface comme un matériau de comblement totalement ostéoconducteur et favorise le turn-over cellulaire dans le temps. La pose d'implants en BIOPIK® se révèle ainsi peu invasive et simplifiée au niveau de la procédure chirurgicale.

Biographie

1. Hypersensitivity to titanium: Clinical and laboratory evidence; Neuroendocrinology letters Vol 27 2006. Kurt Müller. & Elizabeth Valentine-Thon.
2. Allergies et intolérances en implantologie. Mémoire de l'attestation d'étude et de recherches approfondies en implantologie orale. Dr EPPE 2006.
3. Processing and tensile properties of hydroxyapatite-whisker-reinforced Polyetheretherketone. Gabriel L. Converse, Weimin Yue, Ryan K. Roeder. Biomaterial 28(2007).
4. Early changes in the cervical foramina area after anterior interbody fusion with polyetheretherketone (PEEK) cage containing synthetic bone particulate: a prospective study of 20 cases. Sekerci Z, Ugur A, Ergun R, Sanli M. PMID 16808891 2006 Jul.
5. In vitro apatite formation and its growth kinetics on hydroxyapatite/polyetheretherketone biocomposites. Shucong Yu, Kithva Prakash Hariman, Rajendra Kumar,

- Philip Cheang, Khor KhiamAik. Biomaterial 26(2005).
6. A new biocompatible biomaterial: PEEK/B-TCP/TiO2 composite. M-F Harmand, JP-Cougolic. Faenza Congress 2005.
7. Fabrication and characterization of three-dimensional poly(ether-ether-ketone)/-hydroxyapatite biocomposite scaffolds using laser sintering. PMID :1593494 2005 May.
8. Response of primary fibroblasts and osteoblasts to plasma treated polyetheretherketone(PEEK) surfaces. PMID: 15965600 2005 Jul.
9. In vitro apatite formation and its growth kinetics on hydroxyapatite Polyetheretherketone biocomposites. Shucong Yu, Kithva Prakash Hariman, Rajendra Kumar, Philip Cheang, Khor Khiam Aik. Biomaterial 26 (2005).
10. A new biocompatible biomaterial: PEEK/B-TCP/TiO2 composite. M-F Harmand, JP-Cougolic. Sydney 9WBC Congress 2004.
11. Modeling of the mechanical behavior of HA/PEEK biocomposite under quasi-static tensile load. J.P.FAN, C.P.Tsui, C.Y.Tang.
12. Materials Science and Engineering A 382 (2004) Tension-tension fatigue behavior of hydroxyapatite reinforced polyetheretherketone composites. S.M.Tang, P.Cheang, M.S. AbuBakar, K.A. Khor, K. Liao. International Journal of Fatigue 26(2004) 49-57.

Fig. 5a et 5b : le cas clinique

Fig. 6 : wax up d'étude

Fig. 7 : taille des piliers naturels avant la chirurgie

Fig. 8 : chirurgie sans lambeau juste après le passage de la fraise de profondeur : la fraise terminale, ici montée sur un instrument rotatif (possibilité aussi de forage manuel), permet de récupérer des particules d'os.

Fig. 9 : pose de l'implant par press-fit

Fig. 10 : contrôle de l'occlusion après la pose

Fig. 11 : taille de l'émergence en hauteur

Fig. 12 : correction du parallélisme et de l'orientation de l'émergence

Fig. 13a et 13b : prise d'empreinte le jour même

Fig. 14 : bridge provisoire en place – A noter la qualité gingivale sur le site d'implantation

Fig. 15 : à l'instant de la pose de la prothèse définitive, 10 jours post-op.

