

Projet d'organisation d'un séminaire sur la thématique

« Chimie des polymères et biomatériaux cardio-vasculaires » (Mercredi 12 Juillet 2006)

Les maladies cardio-vasculaires représentent l'une des plus importantes causes de mortalité en ce début du XXI^{ème} siècle et le remplacement de valves cardiaques ou encore de vaisseaux sanguins malades est un sujet d'actualité médicale d'importance. Très souvent, pour ces derniers, le capital vasculaire des patients est insuffisant et des greffes autologues ou même hétérologues, par manque de disponibilité, ne peuvent être effectuées obligeant le recours à des prothèses vasculaires.

L'utilisation de ces prothèses est-elle liée à des contraintes ou encore pose-t-elle des difficultés au niveau de la tolérance par l'organisme ? La réponse à ce type d'interrogation est ici apportée par le chirurgien cardio-vasculaire.

Ces prothèses sont réalisées à base de polymères organiques synthétiques, le plus souvent en polymères textiles tels que le polytéréphtalate d'éthylène (PET ou Dacron[®] ou encore Tergal[®]) ou en polytétrafluoroéthylène expansé ou poreux (e-PTFE ou Téflon[®] ou encore Gore-tex[®]) ; ces polymères textiles sont tissés ou tricotés et on parle de prothèses vasculaires textiles. Comment de tels polymères sont-ils obtenus et de telles prothèses sont-elles fabriquées ? La réponse à ces questions est l'affaire de spécialistes en chimie des polymères ou encore d'ingénieurs en mécanique textile.

La définition des biomatériaux, et les matériaux constitutifs des prothèses vasculaires en font partie, peut être la suivante : « matériaux utilisés dans un dispositif médical et destinés à interagir avec les systèmes vivants » et leur tolérance par ces systèmes biologiques est illustrée par la notion de biocompatibilité comme étant « la capacité d'être utilisés avec une réponse appropriée de l'hôte dans une application spécifique ». Les biomatériaux ne doivent donc en aucune manière induire des effets adverses au contact des systèmes vivants. Ils ne doivent pas être toxiques, ni par eux-mêmes ni par leurs produits de relargage, ils ne doivent pas être thrombogènes, ni induire de réponse immunitaire ou encore inflammatoire et ils ne doivent pas favoriser la formation de foyers infectieux ; leurs caractéristiques physicochimiques et mécaniques doivent être par ailleurs aussi proches que possible de celles des tissus auxquels ils se substituent, ...

D'autres types d'interrogations peuvent alors surgir, quelles sont les limites de la biocompatibilité de ces prothèses cardio-vasculaires ? En particulier, les polymères textiles utilisés sont relativement thrombogènes. Les complications thromboemboliques ou même celles liées au traitement anticoagulant sont parmi les plus fréquentes. Par ailleurs, l'usage de telles prothèses est restreint au remplacement des vaisseaux de gros diamètre. Il n'existe à l'heure actuelle pas de solution pour les vaisseaux sanguins de petit diamètre.

Peut-on repousser ces limites et améliorer la biocompatibilité ? Il est toujours possible de modifier ou de fonctionnaliser la face luminale de la prothèse au moyen de traitements physico-chimiques ou encore de fixation de principes actifs tels que des polysaccharides à activité anticoagulante ; il existe sur le marché à l'heure actuelle et depuis peu des prothèses héparinées mais l'on ne dispose pas encore de suffisamment de recul pour juger de leur efficacité. Mais la solution la plus prometteuse consisterait à promouvoir une endothélialisation de la face luminale de la prothèse, c'est-à-dire la colonisation de celle-ci par les cellules endothéliales vasculaires.

Comment peut-on évaluer cette biocompatibilité ? Là encore les réponses ne peuvent être apportées de façon simple étant donné d'une part la multitude de critères relevant de spécialités très diverses auxquels

doivent répondre les biomatériaux en général et les prothèses vasculaires en particulier et d'autre part les difficultés rencontrées au niveau de l'évaluation de cette biocompatibilité en l'absence de méthodes standardisées.

Des spécialistes dans des domaines aussi divers que la chimie, la biomécanique, la biophysique, la biochimie, la toxicologie, la biologie cellulaire ou encore la microbiologie doivent unir leurs compétences et leurs efforts de réflexion pour parvenir à offrir des éléments de réponse à ces questions.

Finalement, une dernière question peut être posée : existe-t-il des alternatives aux prothèses vasculaires textiles. Là encore, il n'existe que des éléments de réponse ; des recherches sur des hydrogels formés à partir de biopolymères de glucose tels que les dextrans et les pullulanes sont en cours ; des solutions peuvent encore être apportées par le génie tissulaire (de l'Anglais tissue engineering) dans la mesure où l'on arrive selon ce concept dans le cas précis d'applications dans le domaine vasculaire, à reconstituer entièrement un segment de vaisseau sanguin à partir de cellules musculaires lisses, de fibroblastes et de cellules endothéliales autologues mises en culture selon un schéma et des conditions précis.

Les objectifs de l'organisation d'un séminaire autour de cette thématique sont multiples, parmi lesquels nous pouvons citer :

* mettre en exergue un exemple de thématique pluridisciplinaire réunissant des compétences à priori éloignées les unes des autres ; rappelons que promouvoir la multi- ou encore pluridisciplinarité est un des objectifs prioritaires pour le développement de la recherche et son ouverture sur l'environnement socio-économique dans la plupart des domaines.

* faire connaître à un public scientifique * le domaine des biomatériaux, très méconnu sur le plan universitaire en Tunisie, quasiment ignoré au niveau de l'enseignement.

* attirer l'attention sur le domaine très particulier des biomatériaux à usage cardio-vasculaire et susciter l'intérêt pour la formation d'équipes pluridisciplinaires travaillant sur cette thématique tout à fait novatrice en Tunisie.

Pour Le Comité d'organisation,

Raoui Mounir MAAAROUFI

* *Public cible :*

- *Chirurgiens cardio-vasculaires*
- *Cardiologues*
- *Chimistes*
- *Ingénieurs Textiles*
- *Biologistes (Hémostase)*
- *Biophysiciens*
- *Biochimistes*
- *Biologistes cellulaires*

Programme de conférences proposé

pour le

SEMINAIRE « CHIMIE DES POLYMERES ET BIOMATERIAUX CARDIOVASCULAIRES »

Conférence I : « Les vaisseaux malades : problèmes, solutions, contraintes et perspectives »

Pr Faouzi LIMAYEM

Service de Chirurgie Cardiovasculaire, CHU Sahloul, Sousse

Conférence II : « Processus de fabrication des prothèses vasculaires textiles »

Dr Saber BEN ABDESSELEM

Unité de recherches textiles, ISET, Ksar Helal

Conférence III : « Les polymères synthétiques vasculaires : le PET et le PTFE »

Pr Sadok ROUDESLE

Laboratoire Polymères, biopolymères et matériaux organiques, Faculté des Sciences de Monastir

Conférence IV : « Surveillance des patients porteurs de prothèses cardiovasculaires »

Pr Khaldoun BEN HAMDA

Service de Cardiologie, CHU Fattouma Bourguiba, Monastir

Conférence V : « Peut-on améliorer la biocompatibilité des prothèses vasculaires ? »

Dr Raoui Mounir MAAROUFI

Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir

Conférence VI : « Evaluation de la biocompatibilité : à la recherche de standards »

Pr Ali OTHMAN

Laboratoire de biophysique, Faculté de médecine de Monastir

Conférence VII : « Les alternatives : les hydrogels, le génie tissulaire et les structures tridimensionnelles de guidage »

Pr Frédéric CHAUBET

Laboratoire de Bioingénierie des polymères cardiovasculaires, Université Paris XIII, France