

Nouveaux revêtements antimicrobiens pour les dispositifs médicaux : des stratégies contre les maladies nosocomiales ?

Philippe LAVALLE^{a,*}, Angela MUTSCHLER^a, Lorène TALLET^a,
Cynthia CALLIGARO^a, Cosette BETSCHA^a, Helena KNOPF MARQUES^a,
Julien BARTHÉS^{a,b}, Engin VRANA^{a,b}, Pierre SCHAAF^a

^a *INSERM, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, Unité 1121 "Biomatériaux
et Bioingénierie", Université de Strasbourg, France*

^b *Protip Médical, Strasbourg, France*

De plus en plus de dispositifs médicaux sont implantés chez l'homme : ainsi, actuellement environ 1,4 milliard de cathéters, 10 millions d'implants dentaires, 800 000 pacemakers, 1,5 millions de prothèses du genou sont posés chaque année à travers le monde. Ces chiffres sont en forte progression en raison notamment de la croissance démographique, du vieillissement de la population et de l'accès au soins qui s'ouvre à des populations issues de pays émergents.

Les infections nosocomiales sont des infections contractées en milieu hospitalier. 5% des patients accueillis à l'hôpital contractent une infection nosocomiale et 50% de ces infections sont liées à des dispositifs médicaux. Ces infections peuvent générer des complications graves chez les patients hospitalisés, notamment ceux ayant reçu un implant. 4000 décès par an en France sont dus à ces infections. Les surcoûts pour soigner les personnes atteintes de ces infections représente 5 000 à 40 000 euros par patient. Une croissance importante des infections nosocomiales apparait ces dernières années en relation avec le nombre d'implants qui augmente, l'élargissement du panel des personnes recevant un implant (âge plus important, diabétiques, fumeurs...) et enfin l'apparition de bactéries résistantes aux antibiotiques. Il s'agit donc d'un problème grave d'un point de vue de la santé publique et économique.

Dans l'optique de trouver des solutions efficaces, des revêtements antimicrobiens ont été développés ces dernières années pour recouvrir les surfaces d'implants, de cathéters, de sondes ou bien encore de pansements. Ainsi au laboratoire de l'Inserm "Biomatériaux et Bioingénierie", nous développons des revêtements à base de polymères naturels qui se greffent facilement sur tous types de surfaces. Les polymères utilisés ont des propriétés particulières et notamment se sont révélés être de puissants antimicrobiens. En utilisant un de ces polymères chargé positivement avec un autre polymère chargé négativement, nous pouvons les déposer en "couche par couche" sur les surfaces. Les polymères peuvent ainsi s'assembler directement sur le dispositif médical. Lorsque les bactéries responsables des infections arrivent sur les surfaces, les polymères positifs se collent sur les membranes négatives des bactéries et les détruisent avec une grande efficacité. Nous avons démontré que tous les types de bactéries peuvent être ainsi détruits au contact de ces polymères sans cependant que ceux-ci soient toxiques pour notre organisme. Des prochaines étapes sont prévues pour poursuivre les validations de ce nouveau revêtement antimicrobien.

Références :

- (1) Özçelik, H.; Vrana, N.E.; Gudima, A.; Riabov, V.; Gratchev, A.; Haikel, Y.; Metz-Boutigue, M.H.; Carradò, A.; Faerber, J.; Roland, T.; Klüter, H.; Kzhyshkowska, J.; Schaaf, P.; Lavallo, P. *Adv. Healthc. Mater.* 4, 2026. 2015.
- (2) Mutschler, A.; Tallet, L.; Rabineau, M.; Dollinger, C.; Metz-Boutigue, M.-H.; Schneider, F.; Senger, B.; Vrana, N. E.; Schaaf, P.; Lavallo, P. *Chem. Mater.* 28, 8700 2016.
- (3) Mutschler A., Betscha C., Ball V., Senger B., Vrana N. E., Boulmedais F., Schroder A., Schaaf P., Lavallo Ph. "Nature of the polyanion governs the antimicrobial properties of poly(arginine)/polyanion multilayer films", *Chem. Matter.*, 29, 3195, 2017.

Mots Clés : Infections nosocomiales, Antimicrobiens,
Multicouches de polyélectrolytes, Poly(arginine), Aanti-inflammatoires.