



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com

REVUE FRANÇAISE
D'**Allergologie**

Revue française d'allergologie xxx (2015) xxx–xxx

Nanotechnologies : les biocapteurs au service de l'allergie

Nanotechnology: Biosensors for allergy detection

K. Gorgy

Département de chimie moléculaire, DCM UMR-5250, université de Grenoble Alpes, 38000 Grenoble, France

Reçu le 9 janvier 2015 ; accepté le 12 janvier 2015

Mots clés : Biocapteurs ; Polymères électrogénérés ; Analyte

Keywords: Biosensors; Electrogenated polymers; Analyte

Les biocapteurs trouvent une place importante dans le diagnostic médical, clinique ou environnemental [1]. Ce sont des dispositifs analytiques qui associent un biorécepteur (enzymes, anticorps, aptamères...) à un transducteur permettant de traduire le phénomène de reconnaissance biorécepteur-analyte en un signal mesurable et quantifiable (Schéma 1) qui peut être de nature différente (optique, électrique, piézoélectrique).

L'enjeu est de développer des biocapteurs performants avec des limites de détection et des temps de réponse de plus en plus faibles, améliorant ainsi la rapidité et la précision du diagnostic. Pour cela, l'immobilisation de l'élément biologique à la surface du transducteur est une étape clé dans la réalisation du capteur puisqu'elle doit permettre de conserver l'accessibilité et l'activité biologique de la biomolécule. Dans ce cadre, l'utilisation de polymères électrogénérés constitue une stratégie intéressante puisqu'elle permet, en introduisant à la structure

chimique du monomère initial des groupements fonctionnels [2], de moduler les différentes méthodes d'immobilisation de l'entité biologique : piégeage dans la matrice polymère [3], greffage covalent [4], photogreffage [5] ou par interaction affine [6] avec le film électrogénéré.

Depuis l'apparition des aptamères [7], le développement d'aptacapteurs (capteurs à base d'aptamère) a connu un essor considérable dans le domaine de la santé [8,9]. Les aptamères, qui sont des séquences courtes d'ADN ou ARN synthétiques sélectionnées par une méthode combinatoire, présentent en effet l'avantage d'être très sélectifs vis-à-vis de la cible à détecter, d'être robustes et d'avoir une constante d'affinité élevée à l'égard de leurs cibles. Ces atouts les rendent très attractifs pour la conception de nouveaux dispositifs analytiques. À titre d'illustration, récemment des aptamères ont été utilisés pour la détection d'allergènes, comme les antibiotiques [10], l'allergène

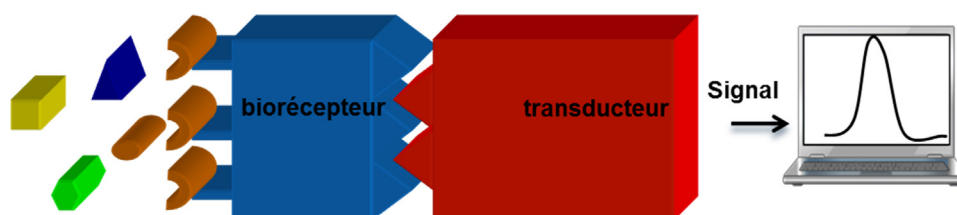


Schéma 1. Principe d'un biocapteur.

Adresse e-mail : karine.gorgy@ujf-grenoble.fr

<http://dx.doi.org/10.1016/j.reval.2015.01.029>

1877-0320/© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Cry j2 du pollen du cèdre japonais [11], le lysozyme dans le vin [12] ou encore l'allergène Ara h1 de l'arachide [13] par des méthodes optiques ou électrochimiques.

Déclaration d'intérêts

L'auteur déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Yáñez-Sedeño P, Agüí L, Villalonga R, Pingarrón JM. Biosensors in forensic analysis. A review. *Anal Chim Acta* 2014;823:1–19.
- [2] Holzinger M, Le Goff A, Cosnier S. Supramolecular immobilization of bio-entities for bioelectrochemical applications. *New J Chem* 2014;38:5173–80.
- [3] Cosnier S. Biomolecule immobilization on electrode surfaces by entrapment or attachment to electrochemically polymerized films. A review. *Anal Chem* 1999;71:443–56.
- [4] Giroud F, Gorgy K, Gondran C, Cosnier S. Impedimetric immunosensor based on a polypyrrole– antibiotic model film for the label-free picomolar detection of ciprofloxacin. *Anal Chem* 2009;81:8405–9.
- [5] Papper V, Gorgy K, Elouarzaki K, Sukkaraharja A, Cosnier S, Marks RS. Biofunctionalization of Multiwalled Carbon Nanotubes by Irradiation of Electropolymerized Poly (pyrrole–diazirine) Films. *Chem Eur J* 2013;19:9639–43.
- [6] Papper V, Elouarzaki K, Gorgy K, Sukkaraharja A, Cosnier S, Marks RS. Biofunctionalization of Multiwalled Carbon Nanotubes by Electropolymerized Poly (pyrrole–concanavalin A) Films. *Chem Eur J* 2014;20:13561–4.
- [7] Ellington AD, Szostak JW. In vitro selection of RNA molecules that bind specific ligands. *Nature* 1990;346:818–22.
- [8] Prieto-Simon B, Campàs M, Marty JL. Electrochemical aptamer-based sensors. *Bioanal Rev* 2010;1:141–57.
- [9] Xu H, Gorgy K, Gondran C, Le Goff A, Spinelli N, Lopez C, et al. Label-free impedimetric thrombin sensor based on poly (pyrrole–nitrilotriacetic acid)–aptamer film. *Biosens Bioelectron* 2013;41:90–5.
- [10] Zhou N, Luo J, Zhang J, You Y, Tian Y. A label-free electrochemical aptasensor for the detection of kanamycin in milk. *Anal Methods* 2015, <http://dx.doi.org/10.1039/c4ay02710h>.
- [11] Ogihara K, Savory N, Abe K, Yoshida W, Asahi M, Kamohara S, Ikebukuro K. DNA aptamers against the Cry j2 allergen of Japanese cedar pollen for biosensing applications. *Biosens Bioelectron* 2015;63:159–65.
- [12] Mihai I, Vezeanu A, Polonschii C, Albu C, Radu G-L, Vasilescu A. Label-free detection of lysozyme in wines using an aptamer based biosensor and SPR detection. *Sensors and Actuators B*. 2015;206:198–204.
- [13] Trashin S, de Jong M, Tom Breugelmans S, Pilehvar K, De Wael. Label-Free Impedance Aptasensor for Major Peanut Allergen Ara h 1. *Electroanalysis* 2015;27:32–7.