

Embargo : 19.03.2015, 9 heures

Berne, le 19 mars 2015

Points forts du PNR 62

Matériaux miracle et nouvelles thérapies

Les chercheurs du Programme national de recherche «Matériaux intelligents» (PNR 62) ont fabriqué des matériaux adaptatifs et développé de nouvelles applications, en particulier à usage médical.

Depuis cinq ans, près de 100 scientifiques du PNR 62 créent et utilisent des matériaux «intelligents», qui réagissent à leur environnement en modifiant leurs propriétés physiques. Voici quelques points forts extraits des 21 projets du programme.

Nouveaux dispositifs médicaux

Quatre projets ont exploré l'utilisation de matériaux intelligents dans de nouveaux dispositifs médicaux, en particulier:

- Une équipe dirigée par Michael de Wild de la FHNW à Muttens a fabriqué des échafaudages métalliques 3D élastiques et extrêmement poreux utilisables comme substituts osseux;
- Martin Wolf de l'Hôpital universitaire de Zurich a développé un capteur de glucose portable pour prématurés.

Un capteur optique de glucose pour nouveau-nés

«Tous les prématurés doivent passer un test de glycémie afin de prévenir les cas d'hypoglycémie, susceptibles d'entraver le développement cérébral, explique Martin Wolf, un ingénieur qui travaille à l'Hôpital universitaire de Zurich (USZ). Mais il n'est pas possible de leur prélever régulièrement du sang à des fins d'analyse, car ils sont trop fragiles.» Son capteur portable de glucose peut être simplement porté sur la peau et prendre des mesures de manière continue, les molécules de sucre pouvant diffuser à travers la peau perméable des bébés et être quantifiées dans l'appareil.

Cet outil fait appel à une nouvelle membrane intelligente développée par l'Empa à St-Gall, qui change sa perméabilité sous l'effet de la lumière UV. Cela permet au dispositif de prendre deux mesures avec des quantités différentes de molécules de glucose, ce qui supprime la nécessité de prélever du sang pour calibrer l'appareil.

Le dispositif est bien avancé, poursuit Martin Wolf: «Nous sommes en contact avec une société japonaise qui envisage de construire un laboratoire de recherche medtech en Suisse. Et un chercheur de mon équipe prévoit de lancer une start-up.»

Des armes thérapeutiques précises

Six projets se sont concentrés sur l'administration ciblée de médicaments, une technique qui délivre les molécules thérapeutiques de manière précise, ce qui réduit à la fois les doses et les effets secondaires. En voici quatre points forts:

- Alke Fink de l'Institut Adolphe Merkle à Fribourg a créé une petite vésicule qui libère un agent thérapeutique lorsqu'elle est chauffée à l'aide d'un champ magnétique;
- Wolfgang Meier de l'Université de Bâle a créé un nanoréacteur: une minuscule boîte où deux composants inertes se mélangent pour synthétiser un médicament sur place;
- A l'Université de Fribourg, Katharina Fromm a ajouté des capteurs chimiques à des nano-boîtes faites en ions d'argent, un agent antimicrobien, afin de délivrer le médicament seulement en présence de bactéries;
- Un projet dirigé par Dominique Pioletti à l'EPFL a développé une nouvelle manière d'activer des médicaments à proximité du cartilage du genou.

Des médicaments ciblés sur le genou

«Nous avons mis au point un nouveau matériau qui peut encapsuler le médicament souhaité et le libérer uniquement lorsque la personne se déplace, explique Dominique Pioletti, du Laboratoire de biomécanique en orthopédie de l'EPFL. Les cellules ciblées ne sont réceptives au médicament, un facteur de croissance, que lorsque l'articulation est en mouvement». Le médicament pourrait être injecté directement dans le genou par arthroscopie, une procédure peu invasive.

L'équipe de Dominique Pioletti a créé un nouvel hydrogel qui devient plus poreux lorsqu'il est chauffé. Cela permet aux molécules thérapeutiques de traverser la capsule assouplie et d'atteindre le cartilage uniquement lorsque le genou est en mouvement. «Nous espérons tester cette procédure in vivo sur des rongeurs d'ici quelques années», ajoute Dominique Pioletti.

Applications techniques et recherche fondamentale

Une série de projets a développé des applications industrielles, notamment:

- Dragan Damjanovic de l'EPFL a réussi à développer de nouveaux matériaux piézoélectriques sans plomb, un polluant, pour des dispositifs de captage d'énergie;
- Christoph Weder de l'Institut Adolphe Merkle à Fribourg a fabriqué des matériaux qui s'assouplissent lorsqu'ils sont humides, une propriété potentiellement utile pour les pneus;

- Des chercheurs de l'Université de Zurich ont travaillé avec Heike Riel d'IBM Research à Rüschlikon sur des matériaux organométalliques en vue de développer de nouvelles formes d'électronique moléculaire;
- Raffaele Mezzenga de l'ETH Zurich a intégré des nanoparticules magnétiques dans une matrice en polymère pour créer des matériaux qui passent d'une forme à une autre lorsqu'ils sont chauffés ou illuminés.

Contacts

Louis Schlapbach
Président du Comité de direction du PNR 62
Téléphone: 079 337 33 60
E-mail: louis.schlapbach@emeritus.ethz.ch

Martin Wolf
Laboratoire de recherche en optique biomédicale, division de néonatalogie
Hôpital universitaire de Zurich
Frauenklinikstrasse 10
CH-8091 Zurich
Téléphone: 044 255 53 46
E-mail: Martin.Wolf@usz.ch

Dominique Pioletti
Laboratoire de biomécanique en orthopédie
EPFL
CH-1015 Lausanne
Téléphone: 021 693 83 41
E-mail: dominique.pioletti@epfl.ch

Niklaus Bühler
Directeur du transfert de technologie du PNR 62
ETH Transfer
Rämistrasse 101
CH-8092 Zurich
Téléphone: 079 304 00 42
E-mail: niklaus.buehler@sl.ethz.ch