Contenu archivé le 2024-06-18

Super-resolution Fluorescence Microscopy based on Artificial Mesoscopic Structures

Résultats en bref

Des lames pour microscope qui améliorent les propriétés optiques

L'imagerie en temps réel des prélèvements de cellules et de tissus vivants est une méthode importante pour mettre en relation les structures et les voies de signalisation avec leurs fonctions. Dans ce contexte, une nouvelle lame nano-structurée augmente la résolution et l'efficacité du microscope, et pourrait faciliter les observations des mécanismes cellulaires.

ÉCONOMIE NUMÉRIQUE

© Thinkstock

L'imagerie cellulaire en temps réel a besoin de techniques apportant une haute résolution avec un large champ, un bon contraste, une acquisition rapide des données et un traitement performant du signal. Les progrès dans la microscopie par fluorescence n'ont pu atteindre simultanément la vitesse de prise d'images et la résolution spatiale nécessaires pour imager la dynamique des molécules en temps réel.

Les techniques utilisant la fluorescence souffrent d'un manque de résolution qui découle de la nature ondulatoire de la lumière. Des scientifiques financés par l'UE ont

mis au point des structures artificielles, biocompatibles et d'échelle mésoscopique ou nanoscopique, avec des propriétés optiques totalement nouvelles. Dans le cadre du projet SMARTS («Super-resolution fluorescence microscopy based on artificial mesoscopic structures»), ils ont mis au point des matériaux pour fabriquer des lames de microscopie afin d'étudier les processus dans des cellules vivantes.

Les chercheurs ont optimisé et caractérisé le nouveau matériau artificiel, et testé sa biocompatibilité. Ils ont démontré que les méthodes de nanofabrication étaient simples et économiques. La culture de cellules se fait aisément en suivant les protocoles courants, conduisant à une résolution axiale exceptionnelle d'environ 10 nm. En outre, la méthode perfectionnée élimine l'étape de balayage, réduisant considérablement le délai d'acquisition et de traitement de l'image. Les résultats ont été publiés dans la prestigieuse revue à comité de lecture Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS).

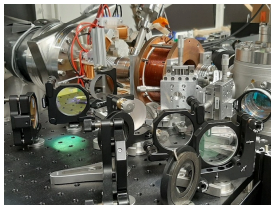
Les chercheurs ont exploité leur matériau nano-structuré dans le cadre d'un transfert d'énergie par résonance de type Förster (FRET). Cette technique d'imagerie utilise le transfert d'énergie entre des molécules fluorescentes émettrices et réceptrices. Elle est excellente à très courte distance, mais inutilisable à plus longue distance. L'équipe a montré que ses nanostructures pouvaient amplifier un signal FRET très faible, via un effet de mécanique quantique (la capacité de la nanostructure à exhiber des modes de plasmons de surface). C'est une découverte très importante car les autres techniques pour amplifier le signal FRET ne sont en général pas biocompatibles.

L'achèvement du projet SMARTS ne signifie pas pour autant l'arrêt du développement. Au cours des deux années qui viennent, l'équipe compte intégrer les matériaux et les techniques dans un système d'imagerie fonctionnel. La collaboration avec un célèbre laboratoire appliquant la FRET pour étudier la signalisation cellulaire promet de faciliter l'optimisation de la vitesse et la commercialisation du système.

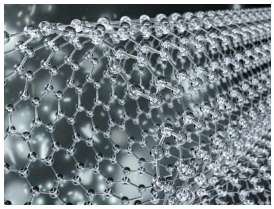
Mots-clés

Imagerie en temps réel, lame pour microscope, structures mésoscopiques, nanostructures, microscopie par fluorescence

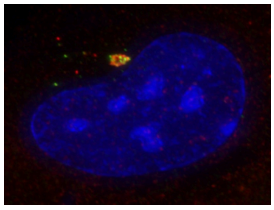
Découvrir d’autres articles du même domaine d’application



Des pulsations laser ultrarapides éclairent l'informatique du futur



Caractérisation systématique à haut débit des nanomatériaux de carbone



Les satellites centriolaires jouent un rôle clé dans l'élimination de déchets protéiques des cellules

Informations projet

SMartS

N° de convention de subvention: 299263

Projet clôturé

Date de début
1 Juin 2012

Date de fin
31 Mai 2014

Financé au titre de
Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Coût total
€ 174 475,20

Contribution de l'UE
€ 174 475,20

Coordonné par
JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITAT WURZBURG
Germany

Ce projet apparaît dans...

MAGAZINE RESEARCH*EU

Seas and oceans - Studying Earth's final frontier

Dernière mise à jour: 13 Avril 2015

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/159641-slides-that-improve-optical-properties/fr

European Union, 2025