

LIMMS

LABORATORY FOR INTEGRATED MICRO-MECHATRONIC SYSTEMS

IRL2820 CNRS UNIVERSITÉ DE TOKYO

Mots-clés

microsystèmes · BioMEMS · microfluidique · vascularisation sur puce · organe sur puce · micro-capteur.

→ limms-tokyo.org

Le Limms est un laboratoire de recherche international (IRL) entre le CNRS et l'Université de Tokyo. Dans le cadre du programme International Smmil-E (*Seeding Microsystems in Medecine in Lille: European-Japanese Technologies against Cancer*), soutenu par le CNRS, le Centre Oscar Lambret, l'Université de Tokyo et l'Université de Lille, le Limms transfère et développe des micro-technologies BioMEMS et microfluidiques issues de l'Université de Tokyo sur le site hospitalo-universitaire de Lille, à des fins de recherche clinique contre le cancer.

La convergence des BioMEMS et d'une recherche ambitieuse contre le cancer ouvre un champ d'investigation scientifique extrêmement riche aujourd'hui où le site lillois a structuré sa recherche fondamentale et clinique sur le cancer au sein de l'institut OncoLille.

Cette synergie permet de proposer une approche scientifique originale pour répondre aux grands enjeux de la recherche en oncologie avec des visées thérapeutiques, diagnostiques et chirurgicales.

Pour ce faire, elle est structurée en quatre actions thématiques :

- WP1 - visée thérapeutique :

mécanismes biomoléculaires de la résistance au traitement (dégradation d'ADN sous radiations ionisantes, stabilisation des microtubules en chimiothérapies...).

- WP2 - visée diagnostique, pronostique :

tri de cellules souches et de cellules tumorales circulantes ; analyse de la dormance tumorale

- WP3 - visée étude fondamentale des mécanismes de la tumorogénèse :

culture 3D en chambres micro-fluidiques permettant d'étudier des comportements cellulaires complexes et des interactions cellulaires.

- WP4 - visée chirurgicale :

colles biologiques et néo-tissus pour la cicatrisation post-chirurgicale.

Smmil-E ambitionne donc une détection plus efficace de la maladie, une efficacité renforcée des thérapies et du suivi post-traitement pour une meilleure prise en charge du patient. La synergie de ces nouvelles technologies dans le champ d'investigation du cancer génère des résultats de recherche à très fort impact, des innovations propices à la création de start-up et à l'émergence de nouvelles thérapies.



Soutenu par le CPER 2015-2020, le programme Smmil-E dispose des équipements permettant la microfabrication rapide des circuits microfluidiques et des BioMEMS et leurs mises en jeux pour la réalisation de tests à visée moléculaire, cellulaire, multicellulaire et organe/tumeur sur puce.

Les procédés technologiques profitent de la synergie entre le Limms et l'IEMN qui agissent dans le cadre d'une équipe projet internationale afin que les équipes du Gis OncoLille s'appuient sur un large panel de microdispositifs dans notre approche pluridisciplinaire. Cette pluridisciplinarité est également mise à profit pour accroître la pertinence des résultats des tests *in vitro* grâce aux méthodes d'apprentissage statistique et d'intelligence artificielle développées par le Laboratoire Paul Painlevé (LPP).

Les applications les plus significatives concernent aujourd'hui la cytométrie biophysique pour l'identification de cellules tumorales circulantes et de cellules sources cancéreuses, le couplage cellulaire pour les études en immunothérapie, et les modèles 3D de vascularisation sur puces et leur lien avec le développement tumoral.



LIMMS

LABORATORY FOR INTEGRATED MICRO-MECHATRONIC SYSTEMS

URL2820 CNRS UNIVERSITY OF TOKYO

Keywords

microsystems · BioMEMS · microfluidics · vascularization on chip · organ on chip · microsensor.

→ limms-tokyo.org

The Limms is an International Research Laboratory (IRL) between the CNRS and the University of Tokyo. In the frame of the international programme Smmil-E (Seeding micro-systems in medicine in Lille: European-Japanese technologies against cancer) supported by the CNRS, the Oscar Lambret Centre, the University of Tokyo and the University of Lille, Limms transfers and develops micro-systems BioMEMS and microfluidic technologies from the University of Tokyo at the Lille University Hospital site, for clinical research against cancer.

The convergence of BioMEMS and ambitious research against cancer opens an extremely rich field of scientific investigation nowadays as the Lille site has structured its basic and clinical research on cancer within the OncoLille Institute.

This synergy makes it possible to propose an original scientific approach to meet the major challenges of cancer research with therapeutic, diagnostic and surgical aims.

To do this, the program is structured into four thematic actions:

- WP1 - therapeutic focus:

biomolecular mechanisms of resistance to treatment (degradation of DNA under ionizing radiation, stabilization of microtubules in chemotherapy, etc.).

- WP2 - diagnosis, prognosis:

screening of stem cells and circulating tumor cells; analysis of tumor dormancy.

- WP3 - fundamental study of the mechanisms of tumorigenesis:

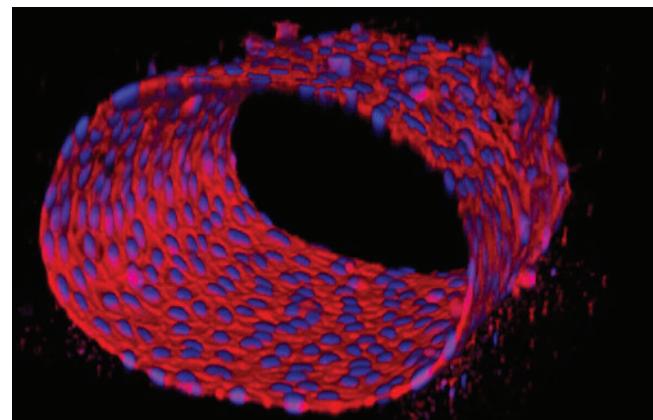
3D culture in microfluidic chambers to study complex cellular behaviors and cellular interactions.

- WP4 - surgical aim:

biological glues and neo-tissues for post-surgical healing.

Smmil-E therefore aims at more effective detection of the disease, increased effectiveness of therapies and post-treatment follow-up for better patient monitoring. The synergy of these new technologies in the field of investigation of cancer generates research results with very high impact, innovations conducive to the creation of start-ups and the emergence of new therapies.

Supported by CPER 2015-2020, the Smmil-E programme has the equipment enabling the rapid microfabrication of microfluidic circuits and BioMEMS and their integration in molecular, cellular, multicellular and organ/tumor-on-chip assays.



Technological processes benefit from the synergy between Limms and IEMN, which act as part of an international project team in a way that the OncoLille Gis teams can rely on a wide range of microdevices in our multidisciplinary approach. This multidisciplinary approach is also beneficial to increase the relevance in vitro tests thanks to the methods of statistical learning and artificial intelligence developed by the Paul Painlevé Laboratory.

The most significant applications today concern biophysical cytometry for the identification of circulating tumor cells and cancer stem cells, cell pairing for immunotherapy studies, and 3D models of vascularization on chips and their link with tumor development.

