



Médecine

Face aux nombreux défis économiques (contraintes budgétaires), sociaux et épidémiologiques (augmentation du nombre de patients souffrant de maladies chroniques et/ou de poly-pathologies liée au vieillissement de la population), auxquels fait face le système de santé aujourd'hui, il est nécessaire de fédérer les chercheurs et les acteurs de la santé publique (biologistes des laboratoires d'analyses, praticiens, spécialistes, vétérinaires, développeurs de dispositifs médicaux...) autour des enjeux liés à la médecine et aux innovations biomédicales.

Mieux comprendre et caractériser les pathologies, améliorer la prise en charge du patient ainsi que la fiabilité et l'efficacité de son traitement, détecter l'apparition de résistance à ce traitement, prévoir l'évolution d'un état bénin vers un état malin, découvrir de nouvelles cibles thérapeutiques ou opportunités de thérapie, adapter les traitements au cas par cas ou encore réduire les dépenses de santé... autant d'enjeux scientifiques, sociaux et économiques plus que jamais d'actualité.

Les avantages apportés par la lumière synchrotron à SOLEIL

- Imagerie à des résolutions spatiales allant de l'échelle tissulaire (5 μm , microscopie infrarouge) à la cellule unique, jusqu'à l'échelle sub-cellulaire (quelques nm, nanotomographie X par contraste de phase) ;
- Analyses sans utilisation d'agents de contraste ou radio marqués, mesure du signal intrinsèque des composants cellulaires, organiques ou minéraux ;
- Visualisation de détails non accessibles par des appareils de laboratoire et analyse possible d'éléments traces (sensibilité et rapport signal/bruit supérieurs à ceux des techniques conventionnelles) ;
- Multiples mesures possibles (analyses non destructives) sur le même échantillon : cultures cellulaires vivantes, biopsies humaines ou animales, ex vivo ;
- compatibilité avec d'autres techniques de coloration ;
- Rapidité et reproductibilité des mesures permettant la calibration d'appareils...



© Franck Boston - Fotolia.com

Les principales applications du secteur :

- Compréhension et caractérisation de pathologies (mécanismes cellulaires, physico-chimie...);
- Diagnostic précoce et plus fiable, pronostic amélioré ;
- Optimisation de traitements existants, développement de nouveaux médicaments ;
- Mise au point de protocoles opérationnels et développement d'équipements en milieux hospitaliers...



Contact Médecine :

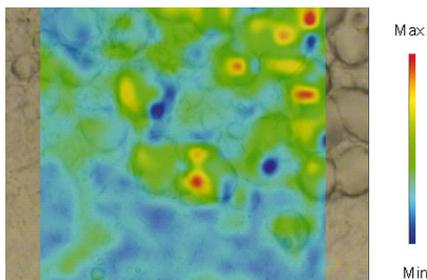
Philippe Deblay - 01 69 35 90 05
industrie-bio@synchrotron-soleil.fr



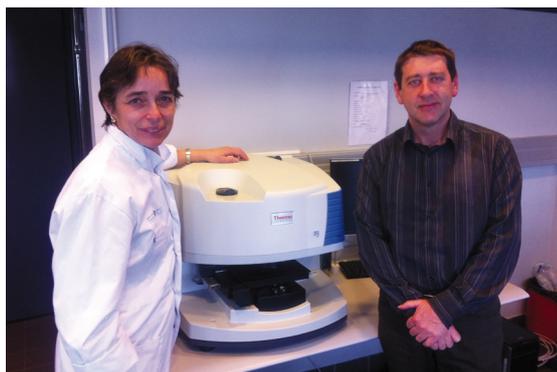
Analyse qualité de greffons : transfert de technologie de SOLEIL vers les hôpitaux

Chaque année, près d'un millier de greffes de foie sont pratiquées en France et, par manque de donneurs et d'organes compatibles ou sûrs, seuls 50 % des patients qui en ont besoin peuvent bénéficier de ces interventions. La décision de greffer ou non un organe repose sur son taux de stéatose, principale cause de pathologies du foie. La méthode utilisée jusqu'à présent pour évaluer ce critère n'était ni très fiable ni reproductible. Donner au médecin des outils de décision rapide et fiable était donc d'une importance capitale.

C'est chose faite depuis début avril 2013 : à partir des mesures synchrotron brevetées et réalisées avec une résolution à l'échelle de la cellule sur une centaine d'échantillons, un microscope infrarouge, calibré à SOLEIL, est à présent à disposition des médecins du Centre Hépato-biliaire de l'Hôpital Paul Brousse à Villejuif. La technique d'analyse par microspectroscopie IR, utilisée pour la 1^{re} fois dans le monde, permet de discriminer en quelques minutes et sans ambiguïté tissu sain et tissu stéatosique, par mesure de « signatures moléculaires » spécifiques.



Coupe de tissu de foie stéatosique observée par spectroscopie IR. L'échelle de couleurs correspond à une quantité croissante de lipides. On visualise la distribution des lipides dans le tissu, et leur présence à l'intérieur des vésicules stéatosiques, critère pris en compte pour la décision d'utiliser un greffon.



Catherine Guettier, anatomopathologiste spécialiste en pathologie hépatique et François Le Naour, chercheur à l'Inserm, encadrent le microscope calibré à SOLEIL et en fonction au Service d'Anatomie Pathologique de l'Hôpital Paul Brousse (Hôpitaux Universitaires Paris-Sud, AP-HP).



Dr. Dominique Bazin, directeur de recherche CNRS au laboratoire de Chimie de la Matière Condensée de Paris, UPMC et Collège de France

Dr. Michel Daudon, biologiste des hôpitaux, Service des explorations fonctionnelles de l'hôpital Tenon



La recherche «biomatériaux et médecine» dédiée aux calcifications pathologiques que nous menons a deux objectifs :

1/ mettre en place un diagnostic précoce. Parmi la centaine de patients ayant déjà bénéficié d'une telle approche, certains ont pu récupérer leur fonction rénale à partir des mesures réalisées à SOLEIL (microspectroscopie infrarouge) ;

2/ comprendre les processus biochimiques responsables de la formation des calcifications (absorption X).

Ces calcifications se rencontrant dans différents contextes (cancers, maladies génétiques, infections et maladies environnementales), des spécialités médicales très différentes sont concernées : néphrologie, oncologie ou rhumatologie. Il s'agit donc à la fois d'une recherche translationnelle (écriture de brevets en cours) et multidisciplinaire.

Notre recherche s'appuie sur l'expertise des chercheurs de SOLEIL sur plusieurs aspects (intégration de dispositifs prototype, nouveaux concepts en physicochimie et biologie), mais aussi sur la complémentarité entre disciplines (physique, chimie, biologie) afin de concilier à différentes échelles (du macroscopique au nanométrique) les données physicochimiques aux données biologiques du patient. Les derniers résultats récents sont issus d'un nouveau paradigme où l'on concilie génétique, physiologie et physicochimie à l'échelle subcellulaire. En parallèle, on projette dans cette recherche les concepts de la chimie douce (matériau « bioinspiré » hybride minéral-organique, particule janus, mise en forme à l'échelle mésoscopique par le tissu biologique), développés au Collège de France par les Pr. J. Livage et C. Sanchez.

Notre utilisation des différentes lignes de lumière de SOLEIL ne se limite pas aux domaines des rayons X et de l'infrarouge : l'étude sur cellules vivantes, par imagerie confocale, de chromophores fluorescents sous UV, représente également un outil adapté à notre recherche.