

Imagerie médicale quantitative

Inserm U494

Sigle

Inserm U494

Directeur

Pr Andrew Todd-Pokropek

Effectif

72

Objectif

Améliorer le diagnostic, la prise en charge thérapeutique et le suivi du patient en développant des méthodes d'extraction d'informations quantitatives à partir des images médicales. Les buts sont de :

- modéliser les processus physiques et statistiques impliqués dans la constitution des images médicales,
- utiliser ces modèles pour améliorer la qualité des données analysées,
- incorporer de l'information clinique et physiologique dans l'analyse et l'interprétation de ces données,
- évaluer et valider les méthodes développées dans un contexte clinique,
- mettre en place ces méthodes pour qu'elles soient utilisables en routine.

Ces objectifs nécessitent que l'unité participe au transfert d'idées et de technologies issues des sciences fondamentales vers les applications cliniques, et qu'elle ait les moyens de maîtriser la chaîne complète de l'imagerie, depuis l'acquisition jusqu'aux demandes des cliniciens en passant par le traitement et l'interprétation des images et en évaluant le processus dans sa globalité.

Thèmes de recherche

Neuro-imagerie : la manipulation des données fonctionnelles du cerveau

Nous avons développé un système rapide d'analyse d'images multimodales IRMf, MEG/EEG et IRM anatomique, permettant le traitement et la mise en correspondance des images fournies par les différents techniques d'imagerie morphologique et fonctionnelle, pour améliorer : la localisation de la lésion par rapport aux aires fonctionnelles adjacentes ; la décision chirurgicale en permettant une meilleure appréciation du risque fonctionnel. Nos travaux ont pour buts : de caractériser les circuits neuronaux des processus cognitifs ; l'étude de la plasticité cérébrale chez des patients opérés de Gliomes bas grades.

Études cardiovasculaires : l'étude de la fonction cardiaque et du flux sanguin

Nous avons développé des séquences originales et des logiciels de traitement associés pour la mesure tridimensionnelle de la vitesse sanguine et myocardique en IRM et des logiciels de mesure de la réserve coronaire. Nos travaux concernent : l'imagerie échographique et par résonance

magnétique pour caractériser le risque thromboembolique de la sténose artérielle ; l'analyse de la fonction myocardique et la quantification de la perfusion pour améliorer la détection de maladies coronariennes et la viabilité myocardique.

Bioinformatique : développement de méthodes pour améliorer la manipulation des données génomiques

Une méthodologie a été développée basée sur des techniques d'apprentissage par l'exemple avec comme applications : l'appréciation de l'évolution de la frontière des zones infectées par le cytomégalovirus de la rétine ; l'analyse de texture des images dermatoscopiques de tumeurs noires de la peau. Un dictionnaire (graphique) des mots utilisés dans un génome a été élaboré pour comparer des espèces à partir de séquences non homologues et de longueurs différentes. Les applications concernent l'identification de l'origine d'une séquence d'ADN et le contrôle qualité des séquenceurs, la recherche d'éventuels transferts horizontaux pour lesquels l'espèce d'origine pourra être recherchée.

Oncologie : l'étude de la micro-circulation dans les tumeurs

Un logiciel de calcul des paramètres de la perfusion hépatique et tumorale (TIFON) a été développé, appliqué à la détection précoce de la cirrhose hépatique, des métastases hépatiques, et des carcinomes hépatocellulaires, pour l'évaluation de l'effet de traitements anti-angiogéniques. Nos travaux portent sur la caractérisation de la pharmacocinétique de nanoparticules superparamagnétiques ; la modélisation de la cinétique du gadolinium à l'aide de l'euprotium fluorescents ; le développement de marqueurs de processus tumoraux ; l'utilisation de substances ayant à la fois des propriétés magnétiques et de fluorescence.

Oncologie/neurosciences : Imagerie métabolique et fonctionnelle réalisée à l'aide de traceurs radioactifs

Nous avons développé des méthodes originales de correction de diffusion, d'atténuation, de reconstruction tomographique, et d'extraction de paramètres fonctionnels à partir d'images SPECT ou PET. Ces méthodes ont été introduites dans un Système logiciel de quantification en

imagerie nucléaire : SEQUIN. Des nouvelles méthodes de quantification qui seront mises au point notamment pour la quantification en PET oncologique et en SPECT et PET cérébral.

Oncologie : pathologie thyroïdienne

Une méthode automatique a été développée de lecture des antibiogrammes en milieu solide, méthode fondée sur l'analyse de l'image de la boîte de culture dans laquelle sont effectués les tests antibactériens. Nos travaux actuels portent sur l'analyse statistique multivariée d'images échographiques, cytologiques, histologiques de la pathologie thyroïdienne pour permettre une amélioration de la prise en charge des patients.

Coordonnées

Unité Inserm U494
CHU La Pitié
91 bd de l'Hôpital
Paris F-75634 Cedex 13
Téléphone : 01 53 82 84 00
Télécopie : 01 53 82 84 48
Mél. : u494@imed.jussieu.fr