

Recalage d'images pour l'analyse de coupes tumorales

Tissue registration for tumor slides analysis

Dans le domaine de l'imagerie médicale, le recalage d'images est un enjeu important. Ce recalage correspond à aligner des images obtenues par différentes techniques d'imagerie ou à différents temps pour un même patient, ou pour différents patients dans le cas d'une étude populationnelle.

Nous nous intéresserons dans ce projet au contexte de l'histologie, c'est-à-dire l'étude de la structure des tissus pathologiques (tumeurs). Pour obtenir des images, Les tissus tumoraux sont tout d'abord retirés par chirurgie et déposés sur des lames de microscope. L'étude de ces lames permet de caractériser la pathologie et donc d'orienter le traitement du patient.

Pour cela, une coloration de base du tissu est effectuée par technique « HES » (marquage par 3 colorants : Hématoxyline, Eosine, Safran) pour caractériser la morphologie. Cependant il peut arriver que l'HES ne soit pas suffisante pour la prise en charge du patient. Dans ce cas l'étude de certaines protéines contenues dans le tissu est nécessaire pour affiner la prise en charge thérapeutique. Ce sont les techniques d'immuno-histochimie (IHC), qui permettent par coloration de repérer et quantifier des protéines d'intérêt.

L'objectif de ce projet est de pouvoir recalcr les images d'IHC sur la référence, qui correspond ici aux images HES, pour pouvoir coupler les informations obtenues de ces deux techniques de marquages.

Le procédé de recalage d'images repose sur le choix d'une transformation des coordonnées de l'image qui permette d'aligner une image « mouvante » à une image « fixe », la qualité de l'alignement étant définie par une fonction de coût. Ce procédé implique différentes étapes pour lesquels des choix sont à faire tels que le choix de la fonction de coût, des paramètres de la transformation, ou encore de la méthode d'optimisation.

Nous vous proposons d'appliquer cette méthodologie à 3 cas cliniques :

- Cas 1 : biopsies pulmonaires avec 1 lame HES et 2 lames IHC correspondant au marquage de 2 protéines d'intérêt qui sont CD8 et HLA.
- Cas 2 : tumeur de colon ayant migré dans du foie (métastase) avec 1 lame HES et 2 lames IHC marquées pour les protéines CK7 et CK20. Le marquage de ces protéines doit permettre au médecin de trouver l'origine de la métastase.
- Cas 3 : tumeur de sein avec 1 lame HES et 3 lames IHC (récepteur aux œstrogènes, récepteur à progestérone et HER2). Le marquage de ces 3 protéines va permettre au médecin d'orienter le traitement de la patiente.

Logiciels libres qui pourraient vous être utiles pour la visualisation des images : Ndpview, QuPath (version 1.0.3 recommandée).

Exemple d'image HES :

