

Contribution à la segmentation automatique de l'encéphale à partir de coupes IRM

V. LE THUC *, A. TALEB-AHMED **, T. SAINT MICHEL *, M AYACHI *, J.P PRUVO *

*Centre Hospitalier Régional Universitaire de LILLE: France.
Service de Neuroradiologie

**Laboratoire d'Analyse des Systèmes du Littoral Cote d'Opale
tel : 03.21.46.06.83, Fax : 03.21.34.07.40
e-mail : Abdelmalik.taleb-ahmed@lasl-gw.univ-littoral.fr
PB 649 62228 Calais cedex.

Résumé

Nous présentons dans le cadre de cet article une contribution à la segmentation automatique de l'encéphale à partir d'images IRM (Imagerie par Résonance Magnétique). Notre méthode est entièrement automatique. Elle est basée sur une analyse statistique de l'histogramme (segmentation EM), et c'est là son originalité, sur une approche géométrique du problème. Cela nous a permis de prendre en compte l'information 3D de la séquence. Ainsi, les résultats que nous obtenons sont proches de 100%, même si quelques erreurs, liées aux mouvements du patient, peuvent survenir lors de l'acquisition.

1. Introduction

L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) est l'examen de référence dans l'étude des lésions de l'encéphale de par son excellente résolution spatiale et la bonne différenciation tissulaire qu'elle permet.

Notre objectif à terme est d'améliorer la localisation des zones d'ischémie par le biais d'une détection automatique. Pour ce faire, nous effectuons un recadrage de l'encéphale dans l'atlas de Talairach [9], afin de disposer d'un référentiel commun pour chaque patient. Puis nous proposons une méthode de segmentation automatique des lésions. Enfin, une analyse statistique multivariée nous permettra de déterminer la région effective de la lésion en fonction d'un syndrome clinique précis.

Nous avons développé une méthode de segmentation de l'encéphale à partir de coupes axiales d'IRM. En effet, l'IRM permet de mettre en évidence certaines discontinuités de signal, ce qui est rendu possible par le

Abstract

We present in the scope of this article a contribution to the automatic segmentation of the encephalon from MRI images (Magnetic Resonance Imaging). Our method is entirely automatic. It is based on a statistic analysis of the histogram (segmentation EM), and there lies its originality, on a geometrical approach of the problem. That allows us to take into account the 3D information of the sequence. Thus the results that we have obtained are close to 100%, even if some mistakes, linked to the unexpected movements of the patient, can occur during the acquisition.

choix de la séquence d'acquisition. Les solutions que nous décrivons ci-dessous s'appliquent à des séquences IRM en densité de protons σ (TE=22ms, TR=3800ms) et pondérées T2 (TE=90ms, TR=3800ms).

Les lésions d'ischémie constituées apparaissent en hypersignal (niveau de gris : blanc) en pondération T2. Pour les détecter, il est nécessaire de trouver le moyen de supprimer l'environnement extérieur à l'encéphale (voûte osseuse, globes oculaires, tissus graisseux sous-cutanés), et ainsi éviter toutes erreurs lors de la détection.

Les travaux entrepris dans ce domaine [1] proposent une solution qui peut se décomposer en 5 étapes distinctes :

- suppression du bruit de fond, par modélisation de ce dernier à l'aide d'une loi de type Rayleigh [2], dans l'image IRM,
- filtre non linéaire anisotrope [5][6],
- détermination des différentes classes à l'aide d'une approche bayésienne,

