

平成 23 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名

Intra-Voxel Incoherent Motion を基にした灌流強調画像の基礎的研究

学位の種類 : 修士 (放射線科学)

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学域

学修番号 : 10897605

氏 名 : 楠野 敬太

(指導教員名 : 八木 一夫)

急性期脳虚血の画像診断には拡散強調画像 (Diffusion Weighted Imaging ; DWI) が利用されている。虚血巣には不可逆性の完全虚血と可逆性の不完全虚血があり、不完全虚血域の治療法である血栓溶解療法を行う判断基準として、diffusion-perfusion mismatch (以下 DPM とする) による不完全虚血域の検出が重要となる。DPM を求めるには DWI と灌流画像が必要である。急性期脳虚血の検査には MRI が第一選択となっているため、灌流画像も MRI で撮像することで検査時間の短縮、解剖学的位置の同定が可能となる。MRI では Gd 造影剤を用いた灌流強調画像 (Perfusion Weighted Imaging ; PWI) が一般的である。

生体組織には毛細血管が豊富に存在しており、ボクセル内の毛細血管流 (灌流) と純粋な拡散を合わせて、Intra-Voxel Incoherent Motion (IVIM) とされている。そのため、DWI から算出される拡散係数は見かけの拡散係数 (Apparent Diffusion Coefficient ; ADC) となる。

DWI のパラメータの 1 つである b-value は、拡散ウィンドウとして考えることができ、b-value が低いと灌流の影響を強く受け、高くなるにつれて灌流の影響が取り除かれていく。通常、頭部の DWI における b-value は、灌流の影響をほぼ無視できる $1000[\text{s}/\text{mm}^2]$ 程度に設定して撮像を行っている。

本研究では、段階的に b-value を変化させて、灌流の影響を受ける b-value の範囲と灌流の影響がほぼ取り除かれる b-value の範囲から取得される DWI を用いて、灌流情報の解析を試みた。白質と灰白質のボクセルに占める灌流の割合はそれぞれ約 2%、5% との報告があり、本研究はこれに近い値を示した。また、ボクセルに占める灌流の割合が多いほど、b-value に対する ADC の変化が大きく、DWI の信号強度に影響するので、十分に灌流の情報を反映していると考えられる。

本研究の手法では b-value の異なる DWI から PWI の取得が可能となりうる。そうなれば、造影剤を用いず同じモダリティで検査が可能となるため、DPM の評価の際に時間の大幅な短縮と画像の位置ずれの防止に貢献するものと考えられる。また、本手法では b-value の異なる DWI を追加撮像するだけなので、ハードの更新等を必要とせず、汎用性の高い手法と考えられる。