

審査の結果の要旨

氏名 前川 朋子

本研究は拡散時間の短縮化が可能となった **oscillating gradient spin-echo (OGSE)** 法を用いた拡散強調像を使用して、基礎的検討と臨床応用を試みたものである。研究1では、等方性拡散ファントムとして知られるアルカンが、OGSE法によるDWIの臨床プロトコルの精度評価に有用なファントムであるか検証した。研究2では、日常画像診断において比較的遭遇しやすいDWI高信号病変である脈絡叢嚢胞の内部構造がOGSE法によって推定可能か検証した。研究3では、低悪性度と高悪性度の脳腫瘍を区別するのにOGSE法を用いた異なる拡散時間におけるADCの変化が有用であるか検討した。これらの検討から下記の結果を得ている。

1. アルカンファントムのADCは、拡散時間を変化させてもほぼ一定であり、アルカンはOGSE法によるDWIの臨床プロトコルの精度評価に有用なファントムであることが示された。DWIで高信号を示す病変に対し、OGSE法による短い拡散時間のDWIを追加することは、内部構造に基づく空間的制限拡散と基質粘度のADCへの寄与を区別するのに役立つ可能性が示唆された。
2. 脈絡叢嚢胞を認めた27名を後方視的に評価したところ、脈絡叢嚢胞のADCの平均値は、拡散時間35.2msと比較して、拡散時間6.5msで有意に高かった。脈絡叢嚢胞におけるADCの拡散時間依存性は、空間的制限拡散を示唆する。短い拡散時間によるADCが脳脊髄液よりも脈絡叢嚢胞で低いのは、空間的制限拡散の存在と嚢胞内の粘度に由来する可能性が示唆された。脈絡叢嚢胞における基質粘度と空間制限拡散のADCへの寄与を区別するには、6.5msより短い拡散時間で検討する必要があることを示した。
3. 拡散時間6.5msのADC mapから拡散時間35.2msのADC mapを減算しADC subtraction mapを作成し、高悪性度脳腫瘍を有する患者11名と低悪性度脳腫瘍を有する患者10名を後方視的に評価したところ、ADC subtraction mapにおける腫瘍のROI内の最大値は低悪性度脳腫瘍よりも高悪性度脳腫瘍において有意に高かった。6.5～35.2msにおける拡散時間依存性は低悪性度脳腫瘍よりも高悪性度脳腫瘍のほうが強く、内部組織構造の違いが示唆された。拡散時間依存性の違いが脳腫瘍のgrade分類に役立つ可能性が示された。

以上、本論文はアルカンがOGSE法によるDWIの臨床プロトコルの精度評価に有用なファントムであり、OGSE法によるDWIが脈絡叢嚢胞や脳腫瘍の内部構造の推定に有用である可能性を明らかにした。本研究はOGSE法によるDWIの臨床応用の有用性について、重要な貢献をなすと考えられる。

よって本論文は博士（医学）の学位請求論文として合格と認められる。