

笹尾 明 氏の学位論文審査の要旨

論文題目

Fundamental and clinical studies of arterial spin labeling for the evaluation of intracranial lesions

(頭蓋内病変の診断における arterial spin labeling の有用性の基礎的及び臨床的研究)

Arterial spin labeling (ASL) は造影剤を使用しない MR 灌流画像で、磁化を与えられた血液を内因性造影剤として用いる新たな撮像法である。ASL は高磁場の 3 テスラ MRI 装置になり信号雑音比向上と、T1 緩和時間延長により臨床使用ができるようになった。申請者の施設では、ASL の中で定量化に優れる QUASAR、血管領域別の灌流画像 (Regional perfusion imaging: RPI) が撮像可能であるが、高磁場における ASL、RPI による頭蓋内病変への応用の報告は世界的にも少なかつたため、3 テスラ MRI 装置における ASL 撮像条件の最適化を行い、頭蓋内腫瘍性病変 (神経膠腫・髄膜腫) に対する ASL 灌流画像、RPI の有用性を検討した。

ASL の撮像条件最適化は 3 名の健常ボランティアにおいて、血液をラベルする領域の幅、ラベルする領域から信号を得る領域の間の幅をそれぞれ、変化させて QUASAR-ASL 撮像を行ったところ、血液をラベルする領域の幅が 150 mm、ラベルする領域から信号を得る領域の間の幅が 15 mm の時に最も安定した脳血流量値が得られたため、このパラメーターを以降の検討に使用することとした。次に脳実質内腫瘍として神経膠腫と髄膜腫の ASL を用いた検討を組織学的に診断が確定された神経膠腫患者 24 名、髄膜腫患者 8 名に対して行った。評価は 2 名の放射線科医が担当し、神経膠腫に関しては造影剤を用いた従来の灌流画像と ASL を用いた画像の比較を行い、髄膜腫に関しては MR アンギオグラフィ・血管造影と ASL・RPI 画像を比較し評価を行った。

神経膠腫の ASL を用いた灌流値の検討では、造影剤を用いた灌流画像と ASL 灌流画像による腫瘍の血流量比の相関は良好で、読影者間の一致率も良好であった。髄膜腫の RPI を用いた灌流領域の検討では、腫瘍栄養血管灌流領域と RPI で示された灌流領域の間に良好な一致がみられた。ASL は、頭蓋内腫瘍性病変の非造影で灌流情報を得ることができ有用と考えられた。また、今後 ASL は腎機能不良例や小児などにも灌流画像を提供できるものと考えられた。

審査の過程に置いて、腫瘍の性状による診断時の問題点、手術適応への利点、血管別、領域別の診断の可能性、標準化腫瘍血流量の評価法、撮像時間の改善の可能性、今後の方向性としての腹部への応用、心臓への応用、認知症診断への可能性などについて質疑応答がなされ、申請者から適切な回答が得られた。

本論文は、3 テスラ MRI 装置における ASL 最適撮像法を用いて得られた頭蓋内腫瘍性病変の灌流情報が、これまで一般に行われてきた造影剤を使用する撮像法のものと同様に相関することを明らかにし、高磁場 MRI 装置による ASL が、低侵襲でかつ非造影での体内組織血流評価の新たな手法となり得る可能性を示したものであり、学位の授与に値するものと評価した。

審査委員長 循環器病態学担当教授

小川 久雄

審査結果

学位申請者名: 笹尾 明

専攻分野: 放射線診断学

学位論文題名: Fundamental and clinical studies of arterial spin labeling for
the evaluation of intracranial lesions
(頭蓋内病変の診断における arterial spin labeling の有用性の基礎的及び
臨床的研究)

指導: 山下 康行 教授

判定結果:

可

不可

不可の場合: 本学位論文での再審査

可

不可

平成 24 年 2 月 2 日

審査委員長 循環器病態学担当教授

小川 久雄

審査委員 脳回路構造学担当教授

玉巻 伸幸

審査委員 医用画像学担当教授

岡口 静二