

博士論文審査結果の要旨

学位申請者 永野仁美

主論文 1編

Whole-tumor histogram analysis of DWI and QSI for differentiation between meningioma and schwannoma: a pilot study.

The Japanese Journal of radiology 37;695-700, 2019

審査結果の要旨

髄膜腫と神経鞘腫は頭蓋内脳実質外の腫瘍として頻度の高い2大疾患である。これらは治療法が異なるため鑑別が重要である。鑑別には核磁気共鳴画像法 (Magnetic Resonance Imaging; MRI) を用いた有用な形態学的特徴が多く知られているが、ときに非常に類似した形態を示す症例がある。より客観的な評価指標が鑑別診断に有用と思われる。

拡散強調画像 (Diffusion Weighted Image; DWI) とは MRI のシーケンスの一種であり、水分子の拡散を定量化することにより、組織の微細構造や細胞密度の違いを示すことができるツールである。DWI のさらに先進的な撮像方法として Q-space imaging (QSI) がある。DWI が水分子のみかけの移動面積を apparent diffusion coefficient (ADC) 値として表す一方で、QSI は水分子の実際の移動距離を示す平均変位 (mean displacement; MD) により表され、より詳細な組織の微細構造の情報を得ることができることとされている。いくつかの良性頭部疾患において、QSI を用いて病理学的な微細情報を検出することに成功した報告がある。しかし、脳腫瘍に応用した研究は少なく、髄膜腫と神経鞘腫の鑑別にこれを用いた報告はない。

ヒストグラム解析はこの数年で医用画像の分野でも利用されている統計解析手法である。対象領域に対する数値の連続データを扱うことができ、percentile, kurtosis, skewness を含めた複数の評価項目を得ることができる。病変内部の組織学的特徴をより反映できると期待されている。

申請者は、髄膜腫と神経鞘腫の MRI 画像による鑑別を目的として、QSI の有用性についてヒストグラム解析を用いて評価した。対象は当院において 2011 年 4 月から 2013 年 3 月に 1.5T MR 装置を用いて QSI を撮像した、髄膜腫 11 例、神経鞘腫 4 例である。QSI から MD 値および ADC 値を算出し、腫瘍の whole tumor ROI に対する MD 値および ADC 値を計測し、ヒストグラム解析および ROC 解析を施行した。ヒストグラム解析により MD は 75th percentile, ADC は 25th, 50th, 75th percentile, kurtosis が有用であることが示された。ADC kurtosis と 75th percentile MD の ROC 解析により両者に優劣を認めなかった。2 疾患における拡散の違いは組織学的な構造の違いによると考えられ、神経鞘腫が細胞密度の異なる 2 cell pattern から成ることが寄与していると考えられている。

以上が本論文の要旨であるが、客観的な定量的指標を導出可能である DWI および QSI を用いたヒストグラム解析が髄膜腫と神経鞘腫の MRI による鑑別に対して同等に有用であることを明らかにした点で、医学上価値ある研究と認める。

令和元年 12 月 19 日

審査委員 教授 水野敏樹 ㊟

審査委員 教授 伊東恭子 ㊟

審査委員 教授 橋本直哉 ㊟