

Title	Grading glial tumors with amide proton transfer MR imaging: different analytical approaches(Abstract_要旨)
Author(s)	Sakata, Akihiko
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	2016-03-23
URL	https://doi.org/10.14989/doctor.k19605
Right	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	ETD

京都大学	博士 (医学)	氏名	坂田 昭彦
論文題目	Grading glial tumors with amide proton transfer MR imaging: different analytical approaches (アミド基水素原子交換コントラスト MR 画像を用いた神経膠腫の悪性度評価)		
(論文内容の要旨)			
<p>脳腫瘍は、本邦で年間 10 万人あたり 12 人が罹患するとされ、原発性腫瘍の多くは神経膠腫である。なかでも最も悪性度の高い膠芽腫の平均生存期間は 15 ヶ月と、その予後は他の癌腫と比べても不良である。適切な治療方針を決定するためには、正確な術前診断が必要であり、初期診断や治療後再発の評価に MRI は活用されている。拡散強調画像や造影 MRI 画像が普及し、脳腫瘍の悪性度評価や治療効果判定において重要な役割を果たしているが、その診断能には限界も指摘されており、それを補うべく新たな MRI 撮像法の研究開発が進んでいる。</p> <p>Amide Proton Transfer (APT)画像は化学飽和交換法を用いた MRI 撮像技術の一種である。腫瘍内のタンパク質やペプチドに含まれるアミド基 (-NH) の飽和水素原子が自由水の水素原子と交換されることで、後者からの信号が低下してコントラストが生じる。近年臨床応用が開始され、脳腫瘍の悪性度評価においても有用とする報告が散見される。しかし APT 画像作成には、異なる化学シフトでプロトン信号を飽和させた多数の画像セットを撮像しなくてはならない。このため、腫瘍中心部の数スライス撮像のみで、腫瘍全体や最大値を評価する撮像や解析は殆ど行われておらず、腫瘍の特徴を十分に捉えられているかは不明であった。</p> <p>そこで本研究では、腫瘍範囲を選択する解剖画像として FLAIR 画像もしくは造影 T1 強調画像の 2 種類、腫瘍の代表スライスもしくは腫瘍を含む全スライスという 2 条件を組み合わせた 4 条件と、APT 画像上で最大値を示す領域を加えた合計 5 条件の間で、原発性脳腫瘍において悪性度の診断能に差異がないかを検討した。</p> <p>対象は京都大学附属病院で手術が施行され、病理学的に診断が確定したびまん性神経膠腫 26 例。WHO 脳腫瘍病理分類第 4 版に基づく組織学的診断を基準とした。撮像には 3 テスラ MR 装置を使用し、T1 強調画像、造影 T1 強調画像、FLAIR 画像および APT 画像を撮像した。2 名の放射線科専門医が独立して画像を評価した。FLAIR 画像では腫瘍を含む連続した異常信号域に関心領域 (region-of-interest: ROI) を設定した。病変に造影効果が認められた場合は、造影病変を選択する別の ROI を設けた。壊死、出血、明らかな artifact と思われる領域は注意深く ROI から除いた。こうした ROI を腫瘍の最大断面の 1 スライスと、腫瘍を含む全スライスに対して設定した。さらに腫瘍内の APT 高値を示す領域に小円形の ROI を複数個設定した。これらの ROI から得られた APT 値が腫瘍の悪性度の鑑別に有用かどうか、ANOVA 法および ROC カーブ法を用いて解析し、異なる ROI の設定により診断能に差異があるかを検討した。</p> <p>結果、APT 画像では、高悪性度神経膠腫は低悪性度神経膠腫と比べ有意に高い信号値を示した。ROC 解析の結果では、ROI の設定によらず曲線下面積 ≥ 0.80</p>			

の高い診断能が得られることが示され、かつ手法間の診断能には有意差を認めなかった。

本研究結果により、APT 画像は造影剤を用いない FLAIR 画像を参照して、腫瘍の最大断面のみの短時間の撮像と解析により、高い診断能が得られることが示された。これは APT 画像では患者負担を低減でき、診断時とその後の治療経過観察においても有効に活用できる可能性を示唆するものと考えられた。

(論文審査結果の要旨)

近年、脳腫瘍の悪性度評価において、Amide Proton Transfer (APT) 画像の有用性が報告されている。本研究は、神経膠腫の術前悪性度診断における APT 画像の診断能が解析条件により異なるかを検討したものである。

対象は京都大学附属病院で手術が施行された初発神経膠腫 26 例。腫瘍範囲を選択する画像として FLAIR 画像もしくは造影 T1 強調画像の 2 種類、腫瘍の代表スライスもしくは腫瘍を含む全スライスで腫瘍領域を設定する 2 条件を組み合わせた 4 条件と、APT 画像上で最大値を示す領域を加えた合計 5 つの解析条件の間で、腫瘍の悪性度診断能に差異がないかを検討した。

APT 画像では、高悪性度神経膠腫は低悪性度神経膠腫に比べて有意に高い値を示した。ROC 曲線解析では、関心領域の設定によらず曲線下面積 ≥ 0.80 の高い診断能が得られることが示され、解析条件間で良悪性の診断能に有意差を認めなかった ($P > 0.05$)。

本研究により、APT 画像は腫瘍の最大断面のみの短時間の撮像や造影剤を使用しない FLAIR 画像を用いた解析においても、高い診断能が得られることが示された。

以上の研究は、APT 画像の解析条件と診断能との関係を明らかにして、新たな撮像法の活用を促進し、腫瘍における画像診療に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士 (医学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、平成 28 年 2 月 15 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。

要旨公開可能日： 年 月 日以降