

1. 脳腫瘍における画像診断の最前線

— 装置，撮像法など技術を中心に

山下 孝二 / 梶尾 理 / 菊地 一史 / 石神 康生

九州大学大学院医学研究院臨床放射線科学分野

Neuroradiology
Frontier 2024

特集

中枢神経の
画像診断最前線

2021年に、WHO 中枢神経系腫瘍分類第5版¹⁾が出版された。最大の特徴として、組織学的所見と比べた分子遺伝学的情報の診断への寄与度が、2016年出版の改訂第4版以上に顕著となっており、腫瘍型分類にも反映されている。これは、主に分子遺伝学的所見による分類が、生命予後や治療反応性と相関することがエビデンスとして示されたことによる。画像診断学は病理組織所見との対比により発展してきたが、今回の腫瘍型分類改訂に伴い、従来の方法では術前の腫瘍型推定が困難な症例にも直面している。それでも、WHO 中枢神経系腫瘍分類第5版では、発生部位、組織学的グレーディングおよび分子遺伝学的所見の組み合わせによる統合診断・層別化が重視されており、信号パターン以外にも、局在や広がり等非侵襲的に評価できる画像情報が術前診断に果たす役割は大きい。

本稿では、腫瘍の縦緩和時間 (T1 値)、横緩和時間 (T2 値)、プロトン密度 (PD)

を同時取得する手法として、synthetic MRIの二次元 Quantification of Relaxation Times and Proton Density by Multi-Echo acquisition of a saturation-recovery using Turbo spin-Echo Readout (2D-QRAPMASTER) および 3D-quantification using an interleaved Look-Locker acquisition sequence with a T2 preparation pulse (3D-QALAS) 法について概説し、pseudo-3D DWI using echo planar imaging with compressed SENSE (EPICS-DWI) を用いた apparent diffusion coefficient (ADC) 定量法、最後に、MR spectroscopy (MRS) を用いた分子遺伝学的所見検出の可能性について紹介する。

Synthetic MRI

T1 値、T2 値は、通常、スピンエコー法を用いて、信号強度の回復曲線および時間間隔依存性により求めることができるが、synthetic MRIは、複数の

inversion time (TI) およびエコー時間 (TE) を用いて取得された画像から、curve fittingにより T1 値、T2 値および PD を、短時間かつ同時に取得する²⁾。

2D-QRAPMASTERは、steady state パルスシーケンスを用いることで撮像時間を短縮しており、ファントムや健常ボランティアを対象とした研究にて高い再現性が報告されている^{3), 4)}。astrocytoma, IDH-mutant (IDH 遺伝子変異型星細胞腫) は、T2-FLAIR mismatch sign を呈することが知られているが⁵⁾、感度が低い点が臨床上的問題となりうる。われわれの施設での検討では、T1 値および T2 値のヒストグラム解析を行うことで、星細胞腫 (astrocytoma) と乏突起膠腫 (oligodendro glioma) の良好な鑑別能が得られることを報告した⁶⁾。図1に、代表例を提示する。画像取得後にも TI を自由に設定することができるため、TI を最適化することで、視覚的な T2-FLAIR mismatch sign 感度向上に寄与

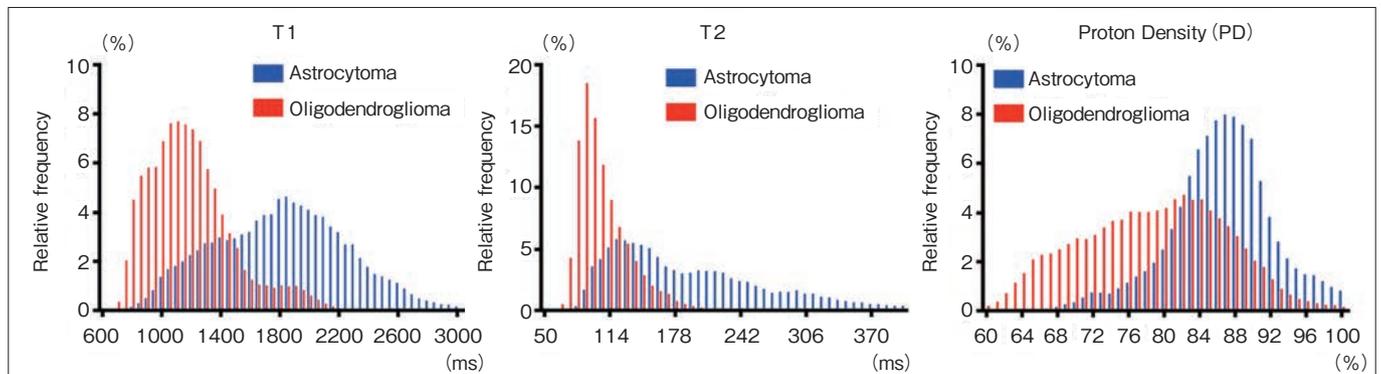


図1 T1 値、T2 値、PD のヒストグラム解析

astrocytoma では oligodendroglioma と比して T1 値、T2 値が長い成分が多く、PD が高い成分が多い傾向にあることが示されている。(参考文献6) より引用転載)