

# 6. Ingenia 3.0T

## 【フィリップスエレクトロニクスジャパン】

### — 頭部領域の有用性について

福澤 圭 国家公務員共済組合連合会虎の門病院放射線部

頭部領域は検査数の多い領域であるため、安定した画質に加え、検査スルーブットの良さも重要視される。近年の3T MRI装置や多チャンネルコイルの普及により、高分解能・高SNRの撮像や、画質を維持した撮像時間の短縮が実現され、臨床に大きなインパクトを与えている。本稿では、フィリップス社製のMRI装置である「Ingenia 3.0T」の頭部領域の有用性に関して、当施設での使用状況を中心に紹介する。

#### 装置概要・使用状況

3T MRI導入の目的は、検査枠の拡大、SNR・空間分解能などの画質向上、特に頭部領域では臨床医から要望のあったdiffusion tensor imaging (DTI), MR spectroscopy (MRS), arterial spin labeling (ASL) などへの対応が挙げられる。Ingenia 3.0Tの大きな特徴のひとつであるDirect Digitalは、受信コイルのデジタル化によって、従来のアナログコイルに比べ大幅にSNRが向上する<sup>1)</sup>。頭部領域では、15チャンネルのdS head coilを使用し、高いSNRを空間分解能の向上や撮像時間の短縮に利用している。また、DTI, MRS, ASLの撮像は、従来の形態画像のみならず、代謝情報、血行動態などの機能を画像化し、診断の補助や安全な手術計画に役立っている。これらの撮像には積極的に3T MRIを使用し、1.5T MRIと使い分けている。以下、機能画像をテーマに臨床画像を交えて解説する。

#### 機能画像による手術 および診断支援

##### 1. BrainView

BrainViewは、頭部撮像用に最適化された高速3D TSE法であり、volumetric isotropic TSE acquisition (VISTA) 法の一つである。可変refocusing flip angleや、組織のT2値の差を利用して縦磁化に差をつけるT2 prepulseを使用することで、TR4000ms程度でも高コントラストのFLAIRやT2強調画像を短時間で三次元撮像することが可能である。脳腫瘍や脳動脈瘤奇形などの多方向からの観察が必要な症例では、一度の撮像で多断面のMPR画像が得られ、時間的余裕が生まれるため、検査時間全体の大幅な延長なくDTI, MRS, ASLなどを追加できる。また、DTIとのフュージョンデータとしても活用できる(図1)。機能画像を得る検査全体における土台となる撮像法である。

##### 2. DTI

3T MRIによるDTIは、高SNRを生かし、tract描出不良の原因となるノイズの増加を抑えつつ空間分解能を向上させることが可能で、1.5Tと比べfractional anisotropy (FA) コントラストやtractの描出が良いとされる<sup>2)</sup>。当施設では、主に錐体路や視放線のDTIを行い、BrainViewや造影後の三次元画像とフュージョンすることで、手術支援画像

として腫瘍とtractとの位置関係把握や、アプローチ方法の決定などに利用している(図2)。tractに近い脳腫瘍の術前には必ず行っており、成功率も高い。

##### 3. MRS

MRSは、主に脳腫瘍の組織型や悪性度の診断に利用している<sup>3)</sup>。3T MRIでは1.5Tと比較して、高SNR、化学シフトが2倍となるため、各種代謝物のスペクトル分離が良好で、ベースラインノイズの少ない撮像が短時間で行える。single voxel (SV) 法は、主要3大ピーク(Cho, Cr, NAA)の観察であれば、2分以下の撮像時間でも良好なスペクトルが得られる。化学シフトイメージングなどのmulti voxel法は、病変と周囲のスペクトルを効率良く収集可能である。特に、近年開始された、悪性神経膠腫に対し腫瘍切除腔にカルムスチン脳内留置用剤を使用する術式では、術中迅速病理診断で組織型を確認する必要があるが、MRSを術前に行うことで神経膠腫である可能性をあらかじめ示唆できるため、造影灌流画像などと合わせて行っている(図3)。

##### 4. ASL

造影剤を使用せずに血行動態を画像化する手法であり、全脳3D撮像やmulti phaseの灌流画像などを特徴ごとに使い分ける。特に、CINEMA法によるASL-MRA<sup>4)</sup>は、頭蓋内動脈の血行動態が高分解能に観察できるため、AVMや高度血管狭窄・閉塞などの疾患で撮像している(図4)。