

## 論文内容要旨

論文題名：汎用型 MRI 装置における脳血管 Black blood imaging の至適撮像条件の検討

専攻領域名：診療放射線領域

氏名：本寺哲一

### 内容要旨

脳血管疾患では、内頸動脈および椎骨脳底動脈などの主幹動脈の評価が重要である。現在、その主幹動脈の評価には、画像診断が主として用いられ、特に magnetic resonance imaging (MRI) 検査はその代表的な検査である。その主な撮像法として three dimension-time of flight-magnetic resonance angiography (3D-TOF-MRA) があるが、血流状態あるいは治療後の治療デバイスによって血管の描出不良をきたすことがある。近年、高機能 MRI 装置では、3D-black blood imaging (BBI) を用いることで、その血管の描出不良を改善することができると報告されている。しかし、汎用型 MRI 装置では、装置の性能に制限があるため、3D-BBI の撮像が不可能な場合が多く、有効な画像が得られない現状がある。

今回、汎用型 MRI 装置においても撮像可能であるシーケンス 2D-T2-fast spin echo (FSE) シーケンスを用いて、脳血管 2D-BBI の検討を行った。

ボランティア 10 名 (年齢 22 歳～32 歳) を対象に、脳血管 BBI に影響を及ぼすと考えられる項目について基礎的検討を行った。検討項目は、1) echo time (TE), 2) band width (BW), 3) echo train length (ETL) とし、以下のように可変させた。1) TE ; 16.5, 60.3, 71.3, 93.2, 115.2 ms, 2) BW ; 31.2, 41.7, 62.5, 83.3, 100, 125 kHz, 3) ETL ; 2.0, 4.0, 8.0, 12.0, 16.0。なお、TE の検討では、BW ; 83.3kHz, ETL ; 8, BW の検討では、TE ; 93.2ms, ETL ; 8, ETL の検討では、TE ; 93.2ms, BW ; 83.3kHz で可変撮像条件をそれぞれ固定し、検討を行った。

画像評価として、信号強度比 (signal intensity ratio, SIR) を測定した。脳血管 (中大脳動脈, 脳底動脈, 椎骨動脈), 脳脊髄液及び脳実質の信号強度 (signal intensity, SI) を測定し、各 SI より脳血管と脳脊髄液との SIR 及び脳血管と脳実質との SIR を算出した。

以下に SIR の算出式を示す。式の項は、MsA : 脳脊髄液もしくは脳実質の SI, MsB : 脳血管の SI とした。
$$SIR = |MsA - MsB| / MsB$$

TE の検討結果では、TE を最小値に設定した SIR が、最も高値を示した。TE を短く設定していくことは、コントラストがプロトン密度強調画像に変化し、それに伴い脳脊髄液と脳実質の SI を上昇させたと考えられる。すなわち、BBI のコントラストは T2 コントラストよりもプロトン密度コントラストの方が適していると考えられた。

BW の検討では、BW を最小値に設定した SIR が最も高値を示した。BW を広く設定した場合の SIR の低下は、signal noise to ratio (SNR) の低下やブラーリングアーチファクトの発生などが要因であると考えられる。

ETL の検討では、ETL の増加に伴い、SIR は増加傾向を示した。最も SIR が高値を示した ETL は、12.0 であった。ETL を増加させることで、脳脊髄液及び脳実質の T2 延長による SI の変化を招き、脳実質との SIR は増加傾向を示したと考えられる。また、ETL が 12.0 で最大ピークを示し、以降は減少傾向を示した。BW 同様にブラーリングアーチファクトが影響していると考えられる。

2D-T2-FSE 法を用いた脳血管 BBI の至適撮像条件として、TE の値を短く設定すること、あるいは BW の値を低く設定することが最適であった (TE ; 16.5 ms, BW ; 31.2 kHz)。今後は汎用型 MRI 装置においても、高機能 MRI 装置と同様の脳血管 BBI が臨床提供できる可能性が示唆された。(1200 字)