

老年期痴呆の超高磁場 MRI

Diagnostic imaging for dementia using high-field MRI

岩手医科大学医学部 神経内科学 / 助教授

高橋 智*

はじめに

MRIの出現により、痴呆性疾患の診断は飛躍的な進歩を遂げた。超高磁場MRIでは、より解像度の高い画像を得ることが可能で、海馬、無名質などの微細構造の観察に優れている。一方、1.5T MRIでは解像度の高い像が得られない白質抑制画像や異方性拡散拡散画像などを検討することにより、痴呆性疾患の病態を明らかにできる可能性がある。

今回、白質抑制画像を用いた黒質緻密層および大脳皮質各部位の評価、異方性拡散拡散画像を用いた大脳白質の評価について報告した。

1. 白質抑制画像を用いた黒質緻密層の評価

1) 目的

超高磁場 (3 Tesla) MRI白質抑制画像を用いて、パーキンソン病 (PD) および錐体外路症状を有

するアルツハイマー病 (AD) における黒質緻密層の信号強度の変化を検討した。

2) 対象と方法

対象はPD33例 (Yahr stage I : 1例、stage II : 7例、III : 21例、IV : 4例、67 ± 9歳)、NINDS-ADRDAの診断基準に基づくAD36例 (70 ± 8歳) および正常対照 11例 (66 ± 14歳) である。GE社製SIGNA3.0TVH/Iを用い、TR=2000ms、TE=16.5ms、TI=250msのInversion recovery法を用いた白質抑制画像水平断で黒質緻密層および後頭葉皮質にROIをとり、黒質緻密層の後頭葉皮質に対する信号強度比を計測した。

3) 結果

PDにおける黒質緻密層/後頭葉皮質信号強度比は、正常対照例に比して有意に ($p < 0.05$) 低下しており、その重症度と相関して低下する傾向を認めた (図1)。PDにおける黒質緻密層信号強度

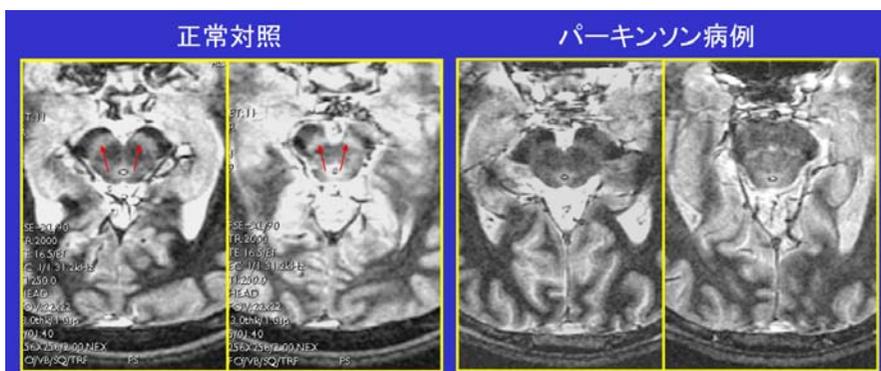


図1 正常対照とパーキンソン病例の白質抑制画像の比較

* Satoshi Takahashi: Associate Professor, Division of Neurology and Gerontology Department of Internal Medicine.
現) 岩手医科大学医学部 内科学講座 神経内科・老年科部門 / 准教授

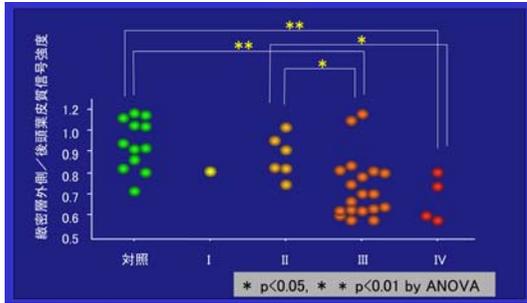


図2 パーキンソン病例における緻密層外側/後頭葉皮質信号強度比(病状優位側)と重症度の関係

の低下は、内側部よりも外側部で著明だった。AD群36例中8例(22%)に筋固縮または無動を認めた。黒質緻密層/後頭葉皮質信号強度比は、AD群全体では正常対照例と比較して有意差は見られなかった。錐体外路症状を有する8例では、正常対照例および錐体外路症状を有さないと比較して黒質緻密層/後頭葉皮質信号強度比が低下傾向にあった(図2)。

2. 超高磁場MRI白質抑制画像を用いた軽度認知障害(MCI)の脳皮質の評価

1) 目的

白質プロトン信号を抑制し、灰白質プロトン信号強度を画像化する超高磁場MRI白質抑制画像を開発した。健常者(NC)、軽度認知障害(MCI)、

アルツハイマー病(AD)の灰白質信号強度を定量的に測定し、各灰白質部位の信号強度を比較した。

2) 対象と方法

AD18例(年齢73±8歳、MMSE 20±4)、MCI10例(年齢71±6歳、MMSE 26±2)、NC10例(年齢73±14歳)にSIGNA3.0TVH/Iを用い、白質抑制画像(TR/TE:4000/16.5、TI=250)を撮像した。上・中・下側頭回、帯状回、海馬頭部および体部、運動皮質にROIを設定し、小脳との信号強度比を検討した。

3) 結果

海馬頭部、下部側頭回の灰白質信号強度はMCI群、AD群でNC群に比して有意に低下していた(p<0.05)。上・中側頭回、後部帯状回の信号強度はAD群でNC群に比して有意に低下していた(p<0.05)(図3)。

3. 痴呆性疾患における大脳白質拡散異方性

1) 目的

超高磁場MRIを用いて、アルツハイマー病(AD)、軽度認知障害(MCI)、血管性痴呆(VD)、健常者(NC)の大脳各部位の白質拡散異方性を比較した。

2) 対象と方法

対象は、AD10例(70±4歳、MMSE 19±3)、MCI14例(70±7歳、MMSE 26±3)、VD5例(69±4歳、MMSE 23±1)およびNC10例(70±10歳)である。

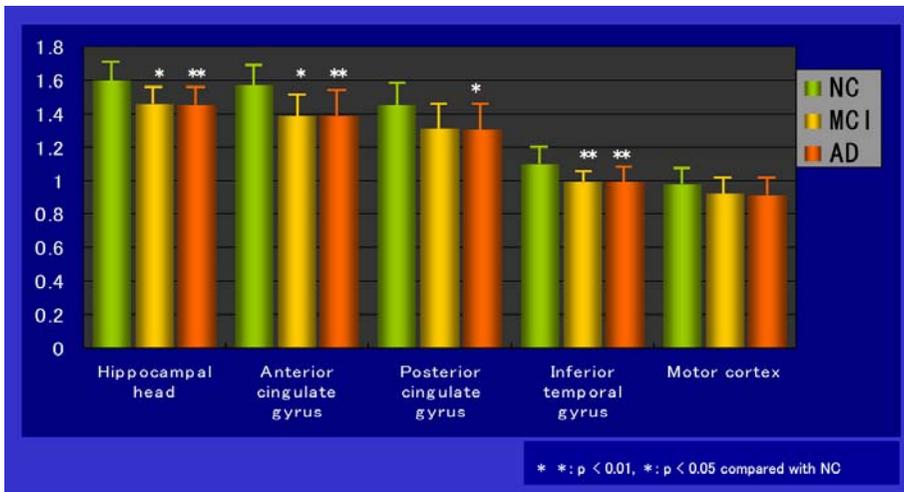


図3 小脳皮質と各灰白質部位における白質抑制画像信号強度比の比較

海馬頭部、下部側頭回を初めとする灰白質の信号強度はMCIから有意に低下する

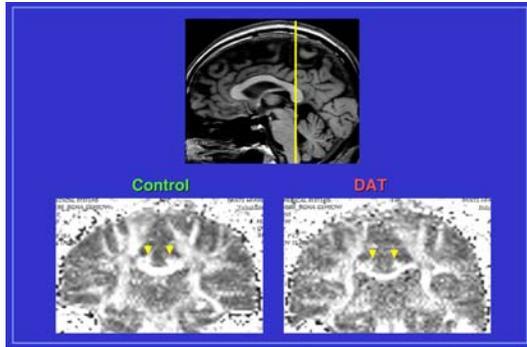


図4 アルツハイマー病の帯状束（下丘前方レベル）

SIGNA3.0TVH/Iを用い、拡散強調画像（EPI、TR/TE:3000/84、b値:2000sec/mm²）を撮像した。

Fractional anisotropy (FA) mapを作成し、大脳各部位に20mm²の円形のROIを設定しFA値を計測した。

3) 結果

ADでは中側頭回皮質下白質（56%）、後部帯状束（59%）、角回皮質下白質（66%）、脳梁幹（71%）などで有意な拡散異方向性の低下を認めた。VDでも後部帯状束（61%）などで有意な拡散異方向性の低下を認めた（図4）。MCIでは、有意なFA値の変化を認めなかった（図5）。

結語

超高磁場MRI白質抑制画像で、PD黒質緻密層外側部に強い信号強度の低下が示され、さらに錐体外路症状を認めるAD例についても、黒質緻密層/後頭葉皮質信号強度比は低下傾向にあった。錐体外路症状を認めるAD例に関しては、黒質を評価した上で、抗パーキンソン薬治療を行うことの必要性が示された。

また、超高磁場MRI白質抑制画像を用いて、MCIでは海馬頭部、下部側頭回の灰白質病変が後部帯状束の灰白質病変に先行し、拡散異方向性の検討から、後部帯状束を含めた束白質障害はMCI例では軽度で、ADに至って大脳皮質下白質、後部帯状束の著しい白質障害がみられることが明らかになった。今後、MCIの病態、MCIからADへの進展のメカニズムを考える上で重要な所見と思われる。

この論文は、平成17年11月19日(土)第16回東北老年期痴呆研究会で発表された内容です。

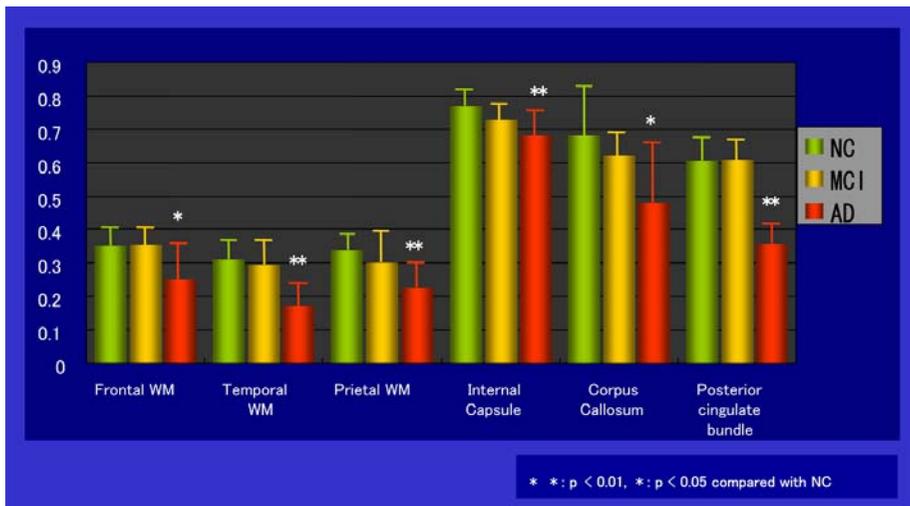


図5 MCI群、AD群における大脳各部位の異方向性拡散の比較

大脳皮質下白質、脳梁および帯状束の異方向性拡散はAD例で著明に低下する