



TITLE:

Neuromelanin - Sensitive Magnetic Resonance Imaging Using DANTE Pulse(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Oshima, Sonoko

CITATION:

Oshima, Sonoko. Neuromelanin - Sensitive Magnetic Resonance Imaging Using DANTE Pulse. 京都大学, 2021, 博士(医学)

ISSUE DATE:

2021-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k23070>

RIGHT:

doi: 10.1002/mds.28417

京都大学	博士 (医学)	氏名	大 嶋 園 子
論文題目	Neuromelanin-Sensitive Magnetic Resonance Imaging Using DANTE Pulse (DANTE パルスを用いた神経メラニン MRI に関する検討)		
(論文内容の要旨)			
<p>パーキンソン病では黒質緻密部の神経メラニンを含有するドパミン神経細胞の減少が認められる。神経メラニン MRI (neuromelanin sensitive MRI : NM-MRI)は、磁化移動効果を利用して脳実質の信号を抑制し、T1 強調画像における神経メラニンの高信号を明瞭化する画像であり、パーキンソン病診断における有用性が期待されている。しかし撮像時間が 8-12 分と比較的長く、振戦症状のある患者では体動による影響が生じやすい。また、黒質緻密部は非常に小さい構造であるため高解像度画像が必要である。</p> <p>Delay alternating with nutation for tailored excitation (DANTE)パルスは 3D T1 強調画像である T1-weighted variable flip angle turbo spin echo (T1-SPACE)と組み合わせることで血管壁のイメージングに用いられている。本研究では、DANTE パルスの有する磁化移動効果により、DANTE T1-SPACE を新たな NM-MRI として用いることが可能であると仮説を立て検証を行った。DANTE T1-SPACE は従来の神経メラニン MRI よりも撮像時間が短く、画像解像度が高いという利点がある。</p> <p>2018 年 1 月から 2019 年 2 月に、健常被験者 49 名およびパーキンソン病患者 25 名を対象に 3 テスラ MR 装置を用いて撮像を行った。評価項目として、黒質の背景領域に対する「信号比」、および背景領域信号から計算される閾値を超える信号値を持つ黒質内の「高信号域面積」を用いて以下の検討を行った。①健常者において、DANTE T1-SPACE と、DANTE パルスを伴わない T1-SPACE の画像に対して Wilcoxon signed-rank 検定による信号比・高信号域面積の比較を行い、DANTE パルスの有無による違いを評価した。②DANTE T1-SPACE 画像を用いて、健常者とパーキンソン病患者の間で Mann-Whitney U 検定による信号比・高信号域面積の比較を行い、receiver operating characteristic (ROC)解析でパーキンソン病診断能を評価した。③既存の NM-MRI である Gradient Echo 法 NM-MRI (GRE-NM)を用いて ROC 解析を行い、DeLong 検定により DANTE T1-SPACE と GRE-NM の診断能を比較した。①～③の各解析において、撮像された画像を各個人空間のまま用いた解析に加え、共通の標準脳空間に変換した画像を用いた解析も行った。</p> <p>①健常者における DANTE T1-SPACE と T1-SPACE の比較では、個人空間画像・標準脳空間画像の両方において、DANTE T1-SPACE の方が有意に高い信号比・高信号域面積を示した (P < 0.001)。②DANTE T1-SPACE を用いた検討では、個人空間画像・標準脳空間画像の両方において、健常者の方がパーキンソン病患者より有意に高い信号比・高信号域面積を示した (P < 0.001)。ROC 解析では良好な area under the curve (AUC)が得られ、個人空間における高信号域面積による解析が AUC 0.94 と最も高い値を示した。③DANTE T1-SPACE と GRE-NM の AUC の比較では、個人空間画像・標準脳空間画像の両方において、有意な差は認められなかった。</p> <p>以上の結果から、DANTE T1-SPACE が従来の画像手法よりも短時間かつ高解像度で撮像できる NM-MRI としてパーキンソン病の診断に有用である可能性が示された。</p>			

(論文審査の結果の要旨)
<p>神経メラニン MRI (NM-MRI)はパーキンソン病の診断に有用性が期待されている。本研究は、従来の NM-MRI に比し撮像時間が短く、解像度が高い DANTE T1-SPACE を NM-MRI として用いることが可能か検証することを目的とした。黒質の背景領域に対する「信号比」、黒質内の「高信号域面積」を評価項目として、まず健常者 49 名の DANTE T1-SPACE と DANTE パルスを伴わない T1-SPACE による黒質描出能を比較、次に健常者 49 名とパーキンソン病患者 25 名に対する DANTE T1-SPACE を用いた診断精度を評価し、さらにこれらと既存の NM-MRI (GRE-NM) の診断精度を ROC 解析にて比較検討した。結果、健常者で DANTE T1-SPACE が T1-SPACE よりも有意に高い信号比、高信号域面積を示した。DANTE T1-SPACE を用いた健常者とパーキンソン病患者の比較では、健常者が有意に高い信号比、高信号域面積を示し、いずれも ROC 解析上良好な曲線下面積が得られた。これらは従来法による診断精度との間に有意な差を認めなかった。これらの結果から、DANTE T1-SPACE は NM-MRI として使用できる可能性が示唆された。</p> <p>以上の研究は、DANTE パルスを用いた、短い撮像時間かつ高解像度の新たな神経メラニン MRI の可能性を明らかにしたもので、パーキンソン病の診断に寄与するところが多い。</p> <p>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。</p> <p>なお、本学位授与申請者は、令和 3 年 1 月 7 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。</p>
要旨公開可能日： 年 月 日以降