

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2年 6月 18日現在

機関番号 : 32644  
研究種目 : 奨励研究  
研究期間 : 2019  
課題番号 : 19H00436  
研究課題名 : MRI を用いた脳血流及び脳温度評価による早期アルツハイマー病画像診断法の開発  
研究代表者  
 渋川 周平 ( SHIBUKAWA, Shuhei )  
 東海大学・医学部附属病院・診療放射線技師

交付決定額 (研究期間全体) (直接経費) : 530,000 円

## 研究成果の概要 :

ボランティアによる検証において、組織の血流情報を得る arterial spin labeling (ASL) 法と脳温度測定に利用する拡散強調画像 (DWI) の最適化を行った。この結果、脳血流と脳温度の測定精度が改善され、両者を比較することが可能となった。一方、脳血流と脳温度による評価は認知症検査 (MMSE) によって早期アルツハイマー型認知症を疑う患者群とボランティア群には有意な差が認められなかった。これは症例数の不足と重度認知症群の混在が原因と推察された。今後は症例数の増加とともに重症度を詳細な検査を用いて区別し、解析する必要があると考えられる。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでに MRI を用いた脳血流評価、脳温度評価は報告されていたが、両者を比較、検証した報告は皆無であった。今回、造影剤を使用しない arterial spin labeling (ASL) 法による脳血流測定、拡散強調画像 (DWI) による脳温度測定の精度を改善し、比較することが可能となった。本手法は臨床現場において実用的な時間で検査可能であるため、様々な脳の病態評価へ応用が期待できる。

研究分野 : 磁気共鳴画像, MRI, 脳機能解析

キーワード : (1) 脳脊髄液 (2) 脳温度 (3) アルツハイマー型認知症

## 1. 研究の目的

MRI を用いて脳の萎縮を形態的に評価することで認知症診断が可能だが、形態評価のみでは早期のアルツハイマー型認知症 (軽度認知障害 : MCI) を診断することは難しい。そこで脳血流及び脳温度に着目し、両者を測定することで早期アルツハイマー型認知症画像診断が可能かどうか検証した

## 2. 研究成果

(1) 臨床場面で使用できる現実的な撮像時間に最適化する事と測定精度を検証する事を目的に健常ボランティアによるパルスシーケンスの開発を行った。具体的には造影剤を用いずに組織の血流情報を得る arterial spin labeling (ASL) 法と脳温度測定に使用する拡散強調画像 (DWI) の二法の改良を行った。最適化し得られた画像から脳をセグメンテーションして、各局所における脳血流マップと脳温度マップから相関マップを作成が可能か試みた。この検証の結果、臨床場面で使用可能なパルスシーケンスに最適化することを達成した。ASL においては過去文献を参考に post labeling delay を二種類撮影することが好ましく、脳温度測定では Diffusion tensor imaging (DTI) を応用し、異方性を加味した処理を行うと精度高く測定できることが明らかとなった (図 1)。図 1 では従来 DWI に比較して提案 DWI がより均一な脳温度を示している。また、従来 DWI では一部 40 度を超える温度が計測されているが、提案 DWI では体温に近い 36 度付近の温度となっていることから、温度マップの精度が高い可能性を示唆している。

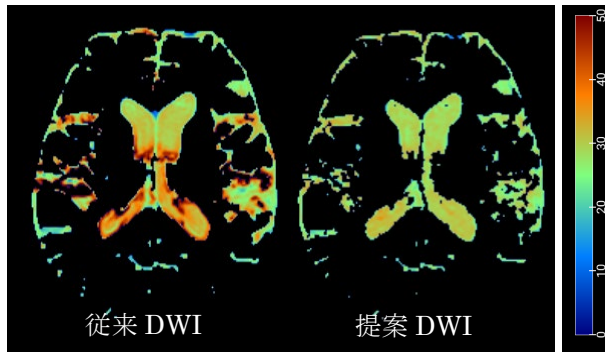


図 1 従来法と提案法による脳温度マップ

(2)Mini-Mental State Examination (MMSE)によって早期アルツハイマー型認知症を疑う患者群とボランティア群において、本手法で比較を行ったが有意な差が認められなかった。これは早期アルツハイマー型認知症群に重度の症例が混在していたことが要因と考えられた。今後は症例数を増やすとともに重症度を詳細な検査を用いて区別し、解析する必要がある。

### 3. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

①Shibukawa S, Niwa T, Ohno N, Miyati T, Muro I, Ogino T, Matsumae M, Imai Y. Optimal strategy for measuring intraventricular temperature using acceleration motion compensation diffusion-weighted imaging. Radiological physics and technology. 2020: 13(2), 136-143. <https://doi.org/10.1007/s12194-020-00560-9> 査読有

〔学会発表〕(計1件)

①Shibukawa S, Niwa T, Takano S, Horie T, Saito M, Ohno N, Miyati T, Ogino T Optimal strategy for measuring intraventricular temperature Using second order motion compensation DWI. 第47回日本磁気共鳴医学会大会. 2019年9月. ホテル日航熊本 熊本県熊本市

### 4. 研究組織

研究協力者

研究協力者氏名：丹羽 徹

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。