

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 12 日現在

機関番号：31201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25461324

研究課題名(和文) 7T MRIを用いたレンズ核線条体動脈領域梗塞の病態の解明

研究課題名(英文) High-resolution images of perforating arteries with 7T MRA in acute subcortical infarction.

研究代表者

大庭 英樹 (OHBA, HIDEKI)

岩手医科大学・医学部・講師

研究者番号：00405747

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：レンズ核線条体動脈の遠位部で描出不良例および閉塞を認めない症例においても、約半数で、梗塞巣の長径 15mmを認めた。レンズ核線条体動脈の所見と脳卒中重症度に関連は認められなかった。脳卒中重症度と梗塞巣の大きさに関連は認められなかった。

7T高解像度MRAによって、急性期非心原性脳梗塞患者におけるレンズ核線条体動脈の病変の評価が可能であった。レンズ核線条体動脈の途絶部位と梗塞巣の大きさ・広がりに関連していることが確認できた。従来BAD型と考えられていた例において、他の機序が関与している可能性が示唆された。本手法は、基底核領域脳梗塞における臨床病型の推定や治療法の選択に寄与できる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：The perforating arteries in the basal ganglia area were clearly visualized in all patients using 7T MRA. According to the location of occlusion and ischemic lesion were categorized into 3 groups (A, B, and C): Group A ; patients with proximal branch occlusion of LSA , Group B ; patients with occlusion of LSA adjacent to the ischemic lesion, Group C; no occlusions in LSA associated with infarction. Significant association between overall infarct volume and NIHSS was not observed. Infarct volume of each group was not associated with NIHSS. Clinical outcome were not associated with volume of infarction in all cases.

7 T-MRA can provide a clear visualization of perforating arteries and occluded lesions. It can be a useful and noninvasive diagnostic tool to study clinical prognosis after treatment in acute subcortical infarction.

研究分野：脳卒中

キーワード：脳梗塞 レンズ核線条体動脈 超高磁場MRI 7T MRI 7T MRA

様式 C - 19、F - 19、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

皮質下の穿通枝梗塞には、少なくとも異なった2つの病態があると考えられている。一つは、lipohyalinotic degenerative changes (Fisher CM. A review. Neurology. 1982;32:871-876) によるラクナ梗塞、他には主幹動脈及びその穿通枝分岐部のアテロームによる branch atheromatous disease (BAD) (Caplan LR. Neurology. 1989;39:1246-1250) である。両者は異なった臨床経過を辿ることが多く、急性期における鑑別は治療方針を決定するうえで重要である (Yamamoto Y. Journal of the neurological sciences. 2010;288:170-174, Nakase T, J Stroke Cerebrovasc Dis. 2011 Nov 29.)。これまでのMRIを用いた画像解析の結果からは、穿通枝梗塞におけるラクナ梗塞とBADを完全に鑑別することは困難で、両者間の移行例も存在し、病理学的な発症機序を考える上で未だ不明な点が多い。またBADにおいても穿通枝自体の micro-atheroma と穿通枝の起始部のアテロームは、概念的には区別可能であっても、従来のMRIによる画像所見で識別することは不可能に近い。

2. 研究の目的

超高磁場MRI(7T MRI)は優れた空間分解能を有し、穿通枝の鮮明かつ詳細な描出が可能である。本研究ではレンズ核線条体動脈 (lenticulostriate arteries : LSA) 領域梗塞症例の梗塞巣および責任血管を7T MRIを用いて経時的に観察し、その起因となった病態を解明することを目的とした。

3. 研究の方法

- (1) 岩手医科大学 内科学講座 神経内科・老年科に入院した急性期脳梗塞でレンズ核線条体動脈領域の梗塞が本学設置の1.5T MRIで確認された症例をエントリーし、informed consentを取得できた症例のみ本研究の対象とした。
- (2) 本学医歯薬総合研究所に既設の7T MRIを用いて、3D-FSE T2WI, 3D-TOF MRA, 3D-SWI, 3D-FLAIRの撮像を発症3日以内、1か月後、6か月後に施行した。得られたデータをDICOM形式で外付HDDに保存し、画像解析 workstation に転送し、画像解析 workstation 上で、画像処理ソフトウェアを用いて下記を評価した。
観察対象：両側の中大脳動脈、穿通枝動脈および脳梗塞巣
(ア) 梗塞の部位、形状、体積
(イ) 狭窄の有無、部位、狭窄率
(ウ) アテロームの有無、部位、輝度変化
(エ) 微小出血の有無、部位、数

- (オ) 異常造影効果の有無、部位、範囲
- (3) 超高磁場MRIの画像所見と脳梗塞重症度、危険因子背景の比較検討
7T MRI画像所見と脳梗塞重症度の相関、危険因子背景治療連性を評価した。

脳梗塞重症度の評価：7T MRI撮影時

(急性期、1か月後、6か月後)

評価法：

- ◇ Japan Stroke Scale(JSS)、
- ◇ National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)
- ◇ Modified Rankin Scale (mRS)

危険因子

年齢、性別、高血圧症、糖尿病、脂質異常症、腎機能障害。

除外基準：

ペースメーカーなどの体内金属、閉所恐怖症などによりMRI検査を行うことができないもの

患者群ではGd造影剤の禁忌例(アレルギー歴、気管支喘息の既往、腎機能障害など)

その他、研究責任(分担)医師が不適当と判断した患者

4. 研究成果

7T MRAを用いて基底核領域の穿通枝動脈は鮮明に描出可能であった。

画像解析により、穿通枝動脈の閉塞部位を以下の3グループに分類した。

- ◇ レンズ核線条体動脈の近位部で閉塞している症例
- ◇ レンズ核線条体動脈の遠位部で描出不良な症例
- ◇ 梗塞部医の責任血管であるレンズ核線条体動脈に閉塞を認めない症例

臨床経過については、発症時と発症1ヶ月後を比較して以下のように分類した。

- ◇ 不変または改善
- ◇ 一時的な症状の増悪
- ◇ 症状の進行

結果

- レンズ核線条体動脈の遠位部で描出不良例および閉塞を認めない症例においても、約半数で、梗塞巣の長径15mmを認めた。
- レンズ核線条体動脈の所見と脳卒中重症度に関連は認められなかった。
- 脳卒中重症度と梗塞巣の大きさに関連は認められなかった。

まとめ

- 7T 高解像度 MRA によって、急性期非心原性脳梗塞患者におけるレンズ核線条体動脈の病変の評価が可能であった。
- LSA 途絶部位と梗塞巣の大きさ・広がりに関連していることが確認できた。
- 従来 BAD 型と考えられていた例において、他の機序が関与している可能性が示唆された。
- 本手法は、基底核領域脳梗塞における臨床病型の推定や治療法の選択に寄与できる可能性がある

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- (1) Natori T, Sasaki M, Miyoshi M, Ito K, Ohba H, Miyazawa H, Narumi S, Kabasawa H, Harada T, Terayama Y. Intracranial Plaque Characterization in Patients with Acute Ischemic Stroke Using Pre- and Post-Contrast Three-Dimensional Magnetic Resonance Vessel Wall Imaging. J Stroke Cerebrovasc Dis. 査読有り 2016 Jun;25(6):1425-30. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015

[学会発表] (計 8 件)

- (1) Mori F. H.OHBA Computational Fluid Dynamics Analysis of Lenticulostriate Arteries in Patients with Acute Ischemic Stroke Using 7-T High-Resolution Magnetic Resonance Angiography 10th Asian Oceanian Congress of Neuroradiology 2015年11月5日-7日 福岡
- (2) 大庭英樹 7 Tesla 高解像度 MRA による急性期脳梗塞における外側線条体動脈と臨床症状の推移 cMRI 公開シンポジウム 2015年10月19日 盛岡 岩手
- (3) 森太志、大庭英樹

7 Tesla 高解像度 MRA による急性期脳梗塞患者におけるレンズ核線条体動脈の数値解析 第43回日本磁気共鳴医学会大会 2015年9月10日-12日 東京

- (4) H.OHBA Association of with white matter lesions, ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) and cognition BRAIN & BRAIN PET 2015 2015年6月27日-28日 Vancouver Canada
- (5) H. OHBA High-resolution images of perforating arteries with 7T MRA in acute subcortical infarction International Stroke conference 2015 February 11, 2015 Nashville U.S.A
- (6) 大庭英樹 7 Tesla 高解像度 MRA による急性期脳梗塞における外側線条体動脈と臨床症状の推移 第40回日本脳卒中学会総会 STROKE 2015 2015年3月26日 広島
- (7) 佐々木真理、大庭英樹 7 Tesla 高解像度 MRA による急性期脳梗塞における外側線条体動脈の変化 第42回日本磁気共鳴医学会大会 2014年9月18日 京都
- (8) 大庭英樹 7T MRI を用いたレンズ核線条体動脈領域梗塞の梗塞巣および穿通枝動脈の画像所見 第38回日本脳卒中学会総会 STROKE2013 2013.03.21(木)-23(土) 東京

[図書] (計 0 件)

[産業財産権] 出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕
ホームページ等
<http://amrc.iwate-med.ac.jp/ibms/projects/cmri2/top.html>

6. 研究組織

- (1)研究代表者
大庭英樹
(HIDEKI OHBA)
岩手医科大学 医学部 内科学講座
神経内科・老年科分野
講師
研究者番号：00405747
- (2)研究分担者
大浦一雅
(KAZUMASA OURA)
岩手医科大学 医学部 内科学講座
神経内科・老年科分野
助教
研究者番号：20611015
- (2)研究分担者
寺山靖夫
(YASUO TERAYAMA)
岩手医科大学 医学部 内科学講座
神経内科・老年科分野
教授
研究者番号：70146596
- (2)研究分担者
佐々木真理
(MAKOTO SASAKI)
岩手医科大学 医歯薬総合研究所
超高磁場MRI診断・病態研究部門
教授
研究者番号：8020586
- (3)連携研究者
森 太志
(FUTOSHI MORI)
岩手医科大学 医歯薬総合研究所
超高磁場MRI診断・病態研究部門
研究員
研究者番号：20633556
- (3)連携研究者
名取 達徳
(TATSUNORI NATORI)
岩手医科大学 医学部 内科学講座
神経内科・老年科分野
助教
研究者番号：60740628

- 3)連携研究者
大浦真央
(MAO OURA)
岩手医科大学 医学部 内科学講座
神経内科・老年科分野
助教
研究者番号：60713899