

授与番号	甲第 1778 号
------	-----------

論文内容の要旨

Detecting lenticulostriate artery lesions in patients
with acute ischemic stroke using high-resolution MRA at 7T
(7T MRIによる超高解像度MRAを用いたレンズ核線条体動脈領域の急性期脳梗塞患者にお
ける血管病変の検討)
(宮澤 晴奈, 名取 達徳, 亀田 浩之, 佐々木 真理, 大庭 英樹, 鳴海 新介, 伊藤 浩平,
佐藤 光信, 鈴木 隆史, 津田 圭介, 吉岡 邦浩, 寺山 靖夫)
(International Journal of Stroke 2018年10月電子掲載)

I. 研究目的

基底核や放線冠領域の脳梗塞は、主にレンズ核線条体動脈 (lenticulostriate artery, LSA) の病変によって起こる。近年、7T-magnetic resonance imaging (MRI)による超高解像度 MR angiography (MRA)を用いて、健常成人において従来のMRAでは描出困難であったLSAを可視化できたとする報告が散見されるが、実際のLSA領域の急性期脳梗塞患者におけるLSAの変化は不明である。そこで、我々は7T-MRIによる超高解像度MRAを用いてLSA領域の急性期脳梗塞患者におけるLSAの閉塞性変化を検出できるかどうか前向きに検討した。

II. 研究対象ならび方法

岩手医科大学内科学講座 神経内科・老年科分野に入院し、研究に同意を得られたLSA領域の急性期非心原性脳梗塞患者連続34例(2012年10月から2017年7月)を対象に、脳梗塞急性期2週間以内に7T MRIを用いてThree-dimensional (3D) time-of-flight MRA, Quasi-3D diffusion-weighted images (DWIs), 3D fluid attenuated inversion recovery (FLAIR)を撮像した。LSAの閉塞の有無については、MRAのSlab MIPおよびMRA元画像で評価し、「閉塞あり・なし」の2群に分類した。また、責任LSAの長さを、LSA分岐部から脳実質内のみの長さとして計測した。また、脳梗塞の広がりについては、DWIとFLAIR画像を用いて、「放線冠・基底核の上/中/下・前有孔質」の5領域に分類した。さらに、梗塞巣の前後径・左右径・上下径と体積を測定した。また、臨床予後については発症時のmodified Rankin scale (mRS)とthe National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)を用いて評価した。統計方法として、LSAの閉塞の有無と患者背景/責任LSAの長さや屈曲度/LSAの描出/梗塞の広がり/梗塞の体積や長さ/臨床予後の相関については、Mann-Whitney's test, Fisher's exact test, chi-squared testを用いて解析した。LSAの長さ/屈曲度と梗塞の体積/長さとの相関には、直線回帰分析を用いた。

III. 研究結果

1. 34例すべてでLSAの描出を認めたが、アーチファクトにより2例を除外した。
2. MRAにおいて、「閉塞あり」群は、32例中19例であった。そのうち、近位部閉塞は6例、遠位部閉塞は13例で、起始部閉塞は認めなかった。残りの13例は「閉塞なし」群であり、そのうち2例で再開通を示唆する所見を認めた。「閉塞あり」群と「閉塞なし」群で患者背景や臨床予後に有意差は認めなかった。「閉塞あり」群のLSA起始部からの長さ(曲線 23.1-31.1mm [中央値, 27.1mm] , 直線 17.8-24.3mm [21.8mm])は、明らかに「閉塞なし」群(曲線 25.8-39.5mm [34.2mm] , 直線 24.0-30.4mm [29.2mm])より短かった($P = 0.027, 0.030$; Mann-Whitney test)。また、責任LSAの脳実質部分の長さにおいても、「閉塞あり」群(曲線 13.0-24.1mm, 直線 11.2-19.8mm)が、「閉塞なし」群(曲線 23.0-33.9mm, 直線 21.0-27.5mm)より優位に短かった($P = 0.006 / < 0.0001$)。一方、責任LSAの屈曲度は両群とも有意差を認めなかった。
3. DWI/FLAIRにおいて、梗塞の広がり、放線冠限局例が9例(28.1%)、基底核の上中下に及ぶ症例がそれぞれ15例(46.9%)、5例(15.6%)、3例(9.4%)であった。責任LSAの「閉塞なし」群と比較し、「閉塞あり」群が有意に梗塞の広がりが大きかった($P = 0.014$, chi-square test)。また、梗塞の前後径/上下径に関しても、「閉塞あり」群(14.5-21.4/14.9-22.2 mm)が、「閉塞なし」群(10.9-16.8/10.8-16.2 mm)と比較し有意に長かった($P = 0.041/0.011$)。一方、左右径と体積は2群間で明らかな違いはみられなかった。
4. 責任LSAの脳実質の長さは、直線・曲線距離ともに梗塞の上下径と有意な相関を示した($r = 0.39/0.36, P = 0.028/0.048$)が、前後径と左右径や体積は有意差を認めなかった。

IV. 結 語

7T-MRIによる超高解像度MRAを用いて、LSA領域の急性期非心原性脳梗塞患者において、LSA閉塞所見の評価が可能であった。また、梗塞の責任LSAの閉塞所見が、梗塞の上下径と相関があることがわかった。本手法により、穿通枝領域梗塞における臨床病型の推定や病態解明に寄与できる可能性が考えられた。

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査 江原 茂 (放射線医学講座)
副査 石橋 靖宏 (内科学講座・神経内科・老年科分野)
副査 久保 慶高 (脳神経外科学講座)

本論文は、レンズ核線条体動脈(LSA)領域の急性期非心原性脳梗塞患者における閉塞所見を記述した論文である。7テスラMRI装置を用いて、梗塞の責任病巣であるLSAの閉塞所見と梗塞の上下径との相関を明らかにした。高解像のMRIシステムを用いて穿通枝領域梗塞における臨床病型の推定を明らかにすることにより、病態解明にアプローチする方法論を提示した。従来の観察結果ではみられなかった病態を明らかにした点で、十分な価値が認められる論文である。

なお、本研究は適正な倫理審査を受けた研究であり、投稿様式を整えて審査の段階にある。

試験・諮問の結果

2018年3月19日の最終審査において報告がなされた。患者選択の問題、レンズ核線条体動脈の血行動態・解剖学的構造と画像診断に関する質問がなされ、適切な回答を得た。学位にふさわしい学識を有していると判断できる。

参考論文

1. Narumi S, Sasaki M, Miyazawa H, et al. T1-weighted magnetic resonance carotid plaque imaging: a comparison between conventional and first spin-echo techniques. *J Stroke Cardiovasc Dis* 2017; 26:273-279
2. Natori T, Sasaki M, Miyoshi M, Ito K, Ohba H, Miyazawa H, et al. Intracranial plaque characterization in patients with acute ischemic stroke using pre- and post-contrast three-dimensional magnetic resonance vessel wall imaging. *J Stroke Cardiovasc Dis* 2016;25:1425-1430