

## 論文内容の要旨

Preoperative 3D FSE T1-Weighted MR Plaque Imaging for Severely Stenotic Cervical ICA: Accuracy of Predicting Emboli during Carotid Endarterectomy

(頚動脈内膜剥離術中の微小塞栓出現の術前予知：3DT1WMR プラークイメージングの検討)  
(小笠原靖, 小笠原邦昭, 佐藤由衣子, 鳴海新介, 佐々木真理, 藤原俊朗, 小林正和, 寺山靖夫)

(International Journal of Molecular Science 17 巻 平成 28 年 10 月掲載)

### I. 研究目的

頚動脈内膜剥離術(CEA)の脳合併症として最も頻度が高いのが頚動脈露出操作中の脳微小塞栓である。この微小塞栓の発生と、頚動脈プラークの病理学的所見は強く関連している。3D T1-weighted (T1W) MR プラークイメージングは頚動脈プラークの性状を精度よく識別でき、プラークの性状を術前に知る事ができる。本研究では、3D T1W MR プラークイメージングを用い微小塞栓発生の術前予知できるか検討した。

### II. 研究対象ならび方法

術前に 1.5T MRI で手術側頚動脈の 3D T1W MR プラークイメージングを実施し、水平断上でフリーソフトウェア OsiriX (<http://www.osirix-viewer.com/>) を用いて、プラークの信号強度と筋肉の信号強度それぞれから信号強度比を測定した。そして、症例毎に「最大狭窄を示すスライス」と「最大信号強度比を示すスライス」のそれぞれの信号強度比及び狭窄率を求めた。次に、各症例を「最高信号強度比を示すスライス」と、「最大狭窄を示すスライス」の一致と不一致に分類した。経頭蓋ドップラー法 (TCD) による術中モニタリングを行い、頚動脈狭窄部露出操作中の動脈硬化巣からの術中微小塞栓を検出した。最終的にそれぞれの結果から、3D T1W MR プラークイメージングにおける術中微小塞栓出現の予知精度を ROC 解析した。

### Ⅲ. 研究結果

対象症例は 87 例. このうち TCD で中大脳動脈の信号を捕えた 75 例で解析を行った. 19 例 (25%) において頸動脈露出操作中に脳微小塞栓が発生した. 「最大狭窄を示すスライス」の信号強度比、「最高信号強度比を示すスライス」の信号強度比とも, 脳微小塞栓発生例で有意に信号強度比は高かった ( $P < 0.0001$ ). 両スライスの狭窄率では有意差は認めなかった. ROC 解析では, 「最高信号強度比を示すスライス」の信号強度比の方が「最大狭窄を示すスライス」の信号強度比より有意に予知精度が高かった ( $P = 0.0118$ ). 「最高信号強度比を示すスライス」と「最大狭窄を示すスライス」の一致は 32 例 (43%) で不一致は 43 例 (57%) であった. スライス一致群の ROC 解析では, 脳微小塞栓出現の感度特異度が 100% であった. 一方, スライス不一致群の ROC 解析では, 「最高信号強度比を示すスライス」の信号強度比の方が「最大狭窄を示すスライス」の信号強度比より有意に予知精度が高かった ( $P = 0.0058$ ). 多変量解析の結果, 「最高信号強度を示すスライス」の信号強度比のみが有意に脳微小塞栓発生の予知に関与していた (95%CI: 10.1-121.7;  $P = 0.0001$ ).

### Ⅳ. 結 語

3D T1W MR プラークイメージングを用いる事で, CEA における頸動脈露出操作中の脳微小塞栓発生を予測できる.

## 論文審査の結果の要旨

### 論文審査担当者

主査 教授 佐藤 宏昭 (耳鼻咽喉科学講座)

副査 教授 佐々木 真理 (超高磁場 MRI 診断・病態研究部門)

副査 講師 大庭 英樹 (内科学講座神経内科・老年化分野)

頸動脈内膜剥離術 (CEA) の合併症としては手術操作に伴う脳微小塞栓が最も多く、術前の術前画像によるリスク診断が極めて重要となる。従来は 2D 画像で最大狭窄部の面積あるいは信号強度で検討されてきたが、どちらで評価すべきかのコンセンサスは得られていない。近年 3D T1W MR プラークイメージングによりプラークの性状をより正確に識別可能なことが報告され注目されている。本研究論文は、CEA における脳微小塞栓予測における 3D T1W MR プラークイメージングの有用性を明らかにする目的で、75 例を対象として最大狭窄部の面積と信号強度を計測し、両者の予測精度を比較し、最高信号強度のみが予知予測に関与することを明らかにした。

本研究は 3D T1W MR プラークイメージングを用いることで、CEA における手術操作中の脳微小塞栓発生をより正確に予測できることを示した研究である。臨床的な意義は高く、学位に値する研究と認めた。

### 試験・試問の結果の要旨

頸動脈内膜剥離術における MR プラークイメージングの意義、用いられる画像診断プロトコールの特性について試問し、的確な解答を得た。また、研究デザインの立案、得られたデータの解析手法等にも習熟しており、学位に値する学識、研究指導力があると認めた。

### 参考論文

- 1) Preoperative 123I-iomazenil SPECT imaging predicts cerebral hyperperfusion following endarterectomy for unilateral cervical internal carotid artery stenosis (頸動脈内膜剥離術後の過灌流出現の術前予知：123I-iomazenil SPECT の検討) (小笠原靖, 他 11 名と共著) American Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 2 巻, 1 号 (2012)
- 2) Detection of misery perfusion in the cerebral hemisphere with chronic unilateral major cerebral artery steno-occlusive disease using crossed cerebellar hypoperfusion: comparison of brain SPECT and PET imaging (Crossed cerebellar hypoperfusion を用いた一側性脳主幹動脈閉塞性病変における貧困灌流の検出：SPECT 及び PET 画像との比較) (松本昌泰, 他 13 名と共著) European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 40 巻, 10 号 (2013)