

学位授与番号：甲 1095 号

氏 名：池村 絢子

学位の種類：博士（医学）

学位授与日付：平成 31 年 2 月 27 日

学位論文名：

Time-resolved magnetic resonance angiography (TR-MRA) for the evaluation of post coiling aneurysms; A quantitative analysis of the residual aneurysm using full-width at half maximum (FWHM) value.

（時相分解MRAによる半値幅を用いた脳動脈瘤コイル塞栓術後の残存動脈瘤評価）

学位論文審査委員長：教授 尾尻博也

学位論文審査委員：教授 竹森重 教授 鴻信義

論文要旨

氏名	池村 絢子	指導教授名	村山 雄一
----	-------	-------	-------

主論文

Time-resolved magnetic resonance angiography (TR-MRA) for the evaluation of post coiling aneurysms; A quantitative analysis of the residual aneurysm using full-width at half maximum (FWHM) value

(時相分解MRAによる半値幅を用いた脳動脈瘤コイル塞栓術後の残存動脈瘤評価)

PLOS ONE. 2018 Sep7 ;13(9): e0203615

Ayako Ikemura, Ichiro Yuki, Hiroaki Suzuki, Tomoaki Suzuki, Toshihiro Ishibashi, Yukiko Abe, Mitsuyoshi Urashima, Chihebeddine Dahmani, Yuichi Murayama

要旨

【背景・目的】

コイル塞栓術を施行した脳動脈瘤において、動脈瘤の再発は未だ完全には解決至っていない弱点である。再発を検出するために Golden standard である脳血管撮影 (Digital subtraction angiography: DSA) 検査が施行されているが、DSA は侵襲性が高い検査のため、非侵襲的検査法である MRA (TOF 法) が動脈瘤評価の短期的な経過観察に用いられることが多い。しかし、TOF 法の残存動脈瘤の評価における正確性については議論の余地がある。今回、造影剤を用いた時相分解MRA (Time-resolved magnetic resonance angiography: TR-MRA) による半値幅を用いた画像再構成技術を使用し、脳動脈瘤コイル塞栓術後の残存動脈瘤の評価を行った。

【方法】

100 動脈瘤 (93 症例) に対して、脳動脈瘤コイル塞栓術の 1 年後に TR-MRA を施行した。TR-MRA で取得した画像を 3D 構成する際に、ばらつきを最小化するためウインドウレベルを動脈瘤の半値幅に設定し、残存動脈瘤の計測を行った。Golden standard である脳血管撮影 (Digital subtraction angiography: DSA) 画像と比較した。

【結果】

97 動脈瘤で適切に TR-MRA と DSA の画像が取得され、うち 23 動脈瘤 (23.7%) で再開通の所見を認めた。TR-MRA で撮影した画像は、ウインドウレベルに半値幅を用いて設定し 3D 再構成した。DSA 画像と比較すると母血管径はほぼ一致していた。残存動脈瘤の計測では、最大径と最小径ともに TR-MRA が DSA に比較して大きくなる傾向を認めた (最大径 8.05mm vs 7.72mm, $p=0.0004$; 最小径 4.99mm vs 4.19mm, $p=0.007$)。DSA と比較した TR-MRA の感度、特異度、陽性的中率、陰性的中率は、各々 100%、97%、73%、100%であった。

【結論】

脳動脈瘤コイル塞栓術後の残存動脈瘤の評価において、DSA と比較して TR-MRA では動脈瘤の残存スペースが大きく描出される傾向が確認された。低侵襲な本検査法は偽陰性が少なく残存動脈瘤のスクリーニングツールとして有用である可能性が示された。

学位論文審査結果の要旨

池村絢子氏の学位申請論文は、主論文1編よりなり、主論文のタイトルは、「Time-resolved magnetic resonance angiography (TR-MRA) for the evaluation of post coiling aneurysms: A quantitative analysis of the residual aneurysm using full-width at half-maximum (FWHM) value (時相分解 MRA による半値幅を用いた脳動脈瘤コイル塞栓術後の残存動脈瘤評価)」と題するもので、2018年に PLOS ONE 誌に発表された。この研究は脳神経外科学講座の村山雄一教授の指導によるものである。以下に論文審査委員会の結果を報告する。

本申請に対し平成31年2月12日、竹森重教授、鴻信義教授ご臨席のもと公開審査会を開催した。

本研究は、治療後脳動脈瘤の再開通例に対して、golden standard とされる DSA 所見と比較し、コイル塞栓後 MRI で問題となる金属アーチファクトの影響の小さな時相分解 MRA の有用性につき半値幅を用いた画像再構成により定性的、定量的に評価したものである。公開審査会では平田氏の口頭発表後、質疑応答を行った。席上、1) 対象として、DSA とともに TR-MRA を行うかどうかはどのように選別したのか、2) TR-MRA で再発動脈瘤が DSA より大きく同定される理由は、3) TR-MRA と DSA の projection 角度の違いによる計測値への影響をどう考えるか、4) 半値幅を選択した妥当性について、5) 動脈瘤の局在による差はあったか、6) TR-MRA で所見陽性、DSA で陰性を偽陽性と定義しているが、TR-MRA、DSA とともに所見陰性であった場合と臨床的扱いに差は生じるか、7) 非造影 TOF-MRA とどのように使い分けるのか、7) 今回の結果が動脈瘤の経過観察プロトコルに与える影響はどのようなものか、など多数の質問と指摘があった。池田氏はこれらの質問、指摘に対してご本人の見解に文献的考察を加えて回答し、活発な議論を行った。本研究は、脳動脈瘤の治療後経過観察での再開通評価に関して、従来から golden standard として行われてきた侵襲性の高い DSA 検査に代わり、侵襲性の低い時相分解 MRA での評価の有用性を示したものである。また半値幅を用いた評価の安定性も示されており、その新規性ととも今後の脳動脈瘤の治療後経過観察における画像検査選択に関する重要な指標ともなるものであり、検査選択についての重要な指標、判断基準を示すものである。これらの点を評価し、慎重審議の結果、学位論文として十分価値のあるものと認めた次第である。