

令和 5 年 5 月 10 日現在

機関番号：13901

研究種目：奨励研究

研究期間：2022～2022

課題番号：22H04361

研究課題名 大動脈解離における偽腔血栓化の広がり予測する新たな指標の考案

研究代表者

水野 崇 (Mizuno, Takashi)

名古屋大学・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） 440,000 円

研究成果の概要：大動脈解離腔治療のためにステントを留置する場合、解離腔の血栓化を4D Flow MRIから導出した速度場から予測可能を確認した。流体ファントム実験を行い、大動脈を模した動脈内の流速ベクトル場にニチノール製ステント有り、無しで計測、解析した。その結果、ステント近傍での速度ベクトル攪乱による影響は小さく、速度ベクトルから派生される指標に与える誤差も15%以内であることが解明された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

動脈内の血栓化の広がりを予測することは大動脈解離などの予後に関連するため重要である。大動脈疾患の治療にはステントと呼ばれる金属の筒を留置する治療法が行われているが、金属の影響でステント周囲の磁場が歪むため、4D Flow MRIで血行動態が正確に測定されない可能性があった。このため、血栓化が起こりえるステントの外周の血流速度ベクトルおよびその派生指標の精度が不明であった。ファントム実験によってステントが周囲の血流速度ベクトル場に与える影響が小さい可能性を示したことで、今後の大血管病変の血栓化の解明に寄与する可能性がある。

研究分野：MRI

キーワード：MRI 大血管 血流 4D Flow

1. 研究の目的

大血管疾患の病態解明のため、4D Flow MRI を用いた血行動態解析が注目されている。開胸術と比較して、低侵襲的な治療方法として TEVAR や EVAR と呼ばれるステントを留置する手技が広く行われている。これらの治療効果として疾患部分の血栓化の広がりが評価されているが、この血栓化の広がりを予測づける手法は確立してはいない。申請時における本研究の目的は、4D Flow MRI から取得した血流速度をもとに、血栓化部位を予測するための新たな指標を考案することであった。

2. 研究成果

研究を進める上で、血栓化が生じる部位であるステントの周囲部において、磁場の歪みによって血流速度ベクトルの測定値の正確に測定できない可能性が問題になった。そこで、ステントの有無による 4D Flow MRI の血流速度への影響を検討した。

ニチノール製のステント有りの大血管ファントムとステント無しの大血管ファントムを用意し、ポンプで模擬血液を拍動させて循環させた。この状態で 4D Flow MRI を撮影し、ステントの有無による血流速度ベクトルおよびその派生指標への影響を評価した。また、生体におけるステントの影響を検討するために、臨床的に 4D Flow MRI を撮影した腹部大動脈瘤を持つステント留置術後の 13 名の患者のデータと比較した。

ステント留置後のファントムでの血流速度ベクトルはステント留置無しのファントムに比べて血流速度ベクトルは乱れていた (図 1)。速度プロファイル解析では、ステント無しに比べてステント有りで高い速度成分が多く、中程度の速度成分は少なくなった (図 2)。患者データと比較すると、ステントによる誤差の影響はステント留置後の患者においては 15%以内であった。これらのことからステントのアーチファクトの影響は 4D Flow MRI の流速測定に影響を与えるが、生体においてはその影響の度合いは小さいことが示された。

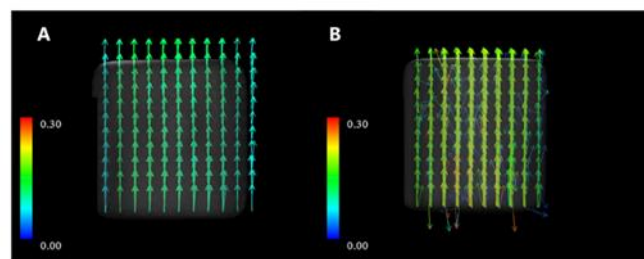


図 1 速度ベクトル A; ステントなし, B; ステント有り

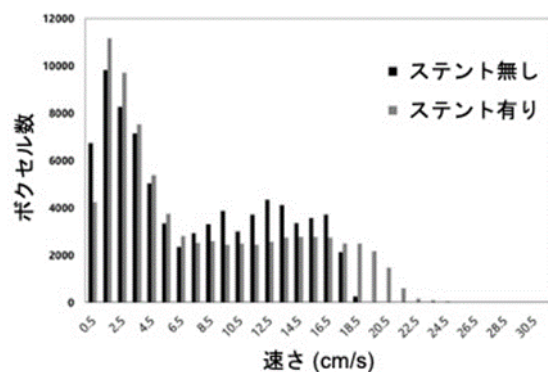


図 2 速度プロファイル

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件／うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Takashi Mizuno
2. 発表標題 Effect of Stent Graft Implantation after EVAR on Energy Loss Measurements
3. 学会等名 European Congress of Radiology (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

—

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------