

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 9 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24591750

研究課題名(和文)多様化する血管内治療デバイスに対応した磁気共鳴画像による塞栓脳動脈瘤破裂徴候検出

研究課題名(英文)Development of aneurysm recurrence detection depending on various embolization devices

研究代表者

植田 文明(Ueda, Fumiaki)

金沢大学・医薬保健学総合研究科・特任准教授

研究者番号：80293356

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：脳動脈瘤の塞栓術の術後には再破裂の危険がクリッピング術より高い。経過観察にMRIは不可欠である。デバイスは日々進化しており、デバイスに対応したMRIの撮像方法の確立が急がれている。デバイスごとに造影剤を用いたMRI画像の違いを検出することで、最適な撮像法の確立を試みた。直近の3年間で本邦に導入された新たなデバイスはエンタープライズに加えてニューロフォームであった。期待したパイプラインステントの導入を待っての検討が今後は期待される場所であるが、瘤壁と動脈瘤内腔とコイル塊の間の増強効果を検出基準とした再発予知は $p=0.043$ と統計学的に有意な差を示すマーカーであった。

研究成果の概要(英文)：Research of post embolization cerebral aneurysms using MRI depending various medical embolization devices was performed. We used Enterprise Stent and Neuroform Stent in these three years. Contrast enhancement of surrounding coil mass that appeared on recurrent aneurysms were statistically significant($p=0.043$). But not so equivalent as initial angiographic result ($p=0.002$). We desired to evaluate post pipeline stent assist embolization by same MRI methods, but in these three year, this device did not introduced in our country. Although aneurysmal wall contrast enhancement that is same meaning as surrounding coil mass enhancement appeared statistically prominently in cases of recurrence, but variety of devices was limited. So in near future after such various devices introduction, evaluation of many devices can contribute to establish the usefulness of our MRA methods adjusting to the variation of such new devices.

研究分野：磁気共鳴医学

キーワード：核磁気共鳴画像 脳動脈瘤 塞栓術 再発 予知

1. 研究開始当初の背景

脳動脈瘤に対して行われる治療法は大きく3つに分かれている。一つは動脈瘤の頸部をクリップで外科的に閉鎖させてしまう根治的治療であり、一つは電気式コイル(GDCコイル)を瘤内に充填することによる破裂の危険性を押さえるものであり、こちらの方法には瘤内に充填するコイルを安定化させる様々なデバイスの開発が行われてきている。この治療法には比較的患者侵襲が少なく、施術できる方法ではあるが、塞栓できる瘤の形状も大きさに限界があり、また最大の問題点としては、施術後に高率にコイルコンパクションと呼ばれる、コイルの動脈瘤内の壁面への押しつけによる動脈瘤の内腔の再開存とその再開存部位からの新たな破裂の危険性が必ず存在することである。このことに対応したデバイスとして現在使用可能なデバイスであるエンタープライズステントの他に近年本邦に導入の行われたニューリフォームによるGDCコイルの充填率の向上と安定化は原理的には親動脈からコイルを動脈瘤内に押しつけてしまおうという試みで、現在日常で行われるようになってきた。この状態の評価を現在これらの金属材料が体内に挿入された患者に対して唯一の画像検査法であるMRI画像で評価を行った。

また将来本邦への導入の予定されているパイプラインステントの導入に向けて治験の布石を行うために磁場強度やステント材質、選択するパルスシーケンスごとの画像の特徴の把握を行う必要があった。

2. 研究の目的

本研究の目的は脳動脈瘤の治療後にある程度の頻度で起こる再破裂や、かなりの頻度で起こる治療後の動脈瘤の再増大による周囲脳実質に対する圧迫による二次的な中枢神経損傷の予測、早期検出、ひいては予防への布石をしくことにある。

3. 研究の方法

(1). In vivoでのGDCコイルのMRI撮像原理に合わせた描出能の評価と解析。

GDCコイルをMRA撮像法ごとにTOF法、efgre3D法、INHANCE法、ダイナミック撮像法などにおいてシーケンスパラメータとエンコード方向は残存動脈瘤描出のために最適化を試みる。特に金属を高磁場内に挿入した際に認められる高信号構造が画質の劣化に及ぼす影響を来すかを検証すること。

(2)臨床データの解析

現在MRI装置には1.5T 3T装置の2種類の磁場強度のものが日常臨床で使用されている。それぞれに特徴があり、1.5T装置にはややアーチファクトが弱いものの3T装置での画像に比べて先鋭度や所見の検出率、造影剤に対する鋭敏性などにおいては若干劣る特徴がある。今回の研究ではこれらの特徴を踏

まえた上であえて、装置の選択は人為的には行わずランダム化した状態での長期経過観察を行った。検討項目としては年齢性別動脈瘤の存在部位動脈瘤の最大径動脈瘤の頸部径発症様式がくも膜下出血であったか偶発的発見であったか塞栓術の成功到達率造影剤増強を行った検査であったかどうか造影剤増強を行った検査であった場合の増強効果の性質塞栓術からMRI検査までの期間、等のきわめて多変量の変量を用い、ロジスティック解析を行った。

4. 研究成果

(1). In vivoでのGDCコイルのMRI撮像原理に合わせた描出能の評価と解析の成果

磁化率効化によるコイル周囲に発生する高信号リム状構造物は3Tに有意に多く発現したが、診断に視床を来すレベルではなかった。また今回の研究期間内に法に導入ができなかったパイプラインステントの検討は行えなかったがエンタープライズステントニューロフォームステントに関してはMRIに与えるアーチファクトとしての負の影響はどちらも同程度であった。ただしこのことはDDC単独挿入例よりはアーチファクトが多く、特に最も重要となる動脈瘤入口部の評価が難しくなる点が明らかとなった。

(2)臨床データの解析の成果

単変量解析の結果では塞栓動脈瘤の再発予後因子は動脈瘤のサイズ、動脈瘤の頸部径の2因子であった。これらの因子は同時に塞栓動脈瘤に造影剤を用いた検査を行った際に出現する動脈瘤壁のvasa vasorumと動脈瘤内壁と塞栓されたコイル塊との間の血流速度の遅い部分に出現する増強効果を併せて

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6件)

1. Fumiaki Ueda, MD, PhD · Hiroyuki

Aburano, MD · Yuichi Yoshie, MD · Osamu

Matsui, MD, PhD · Toshifumi Gabata, MD,

PhD. Striatal hemihypoplasia: an early

embryonic variant of cerebral hemiatrophy.

Brain & Development 2015

Apr;37(4):439-41.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.braindev.2014.06>

.014. (査読あり)

2. Fumiaki Ueda, Yuichi Yoshie, Hiroyuki

Aburano, Masahiro Hashimoto, Osamu

Matsui, Toshifumi Gabata. Splenial and

White Matter Lesions Showing
Transiently-reduced Diffusion in Mild
Encephalopathy Monitored with MR
Spectroscopy and Imaging. MRMS vol.13,
No.4, p271-275,2014.(査読あり)

3.Futami K, Sano H, Misaki K, Nakada M,
Ueda F, Hamada J. Identification of the
inflow zone of unruptured cerebral
aneurysms: Comparison of
four-dimensional flow MRI- and
three-dimensional TOF MRA. AJNR Am
J Neuroradiol.35:1363-70, 2014. (査読あり)

4.Furuta T, Nakada M, Ueda F, Watanabe
T, Arakawa Y, Higashi R, Hashimoto M,
Nitta H, Hayashi Y, Hamada JI.Prognostic
paradox: Brain damage around the
glioblastoma resection cavity. J Neurooncol.
2014 May;118(1):187-192. (査読あり)

5.K. Futami, H. Sano, T. Kitabayashi, K. Misaki,
M Nakada, N. Uchiyama, and F. Ueda. Parent
Artery Curvature Influences Inflow Zone
Location of Unruptured Sidewall Internal
Carotid Artery Aneurysms. AJNR Am J
Neuroradiol. 2014 Sep 18[Epub ahead of
print] (査読あり)

6. 植田文明 下垂体腺腫 臨床画像 2014
Vol.30, No.11 p1222-1236(査読無し)

〔学会発表〕(計 4 件)

植田文明. 平成 26 年度 第一回中部部
会学術セミナー 2014 年 5 月 31 日 金
沢大学病院 宝ホール(石川県) 脳卒中
の読影エッセンス

植田文明. 第 21 回 上越脳神経 MRI 懇話
会 2014 年 5 月 23 日 上越医師会館(新
潟県) 脳卒中診断のピットフォール

第 73 回 日本医学放射線学会総会
(2014 年 4 月 11 日) パシフィコ横浜(神
奈川県) c015 側脳室内の上皮下腫と中
枢性神経細胞腫の MRS の特徴の比較.
金沢大学 放射線科 植田文明、油野裕

之、吉江雄一、橋本成弘、蒲田敏文、松
井 修 同・脳神経外科 中田光俊、
林 裕、濱田潤一郎

第 43 回日本に医学神経放射線学会 米
子コンベンションセンター(鳥取県) :
MERS (可逆性の脳梁膨大部病変を有す
る軽症脳炎脳症) の 2 例 . (2014 年 3 月
23 日)金沢大学大学院 医学系研究科
経血管診療学 : 吉江雄一、油野裕之、植
田文明、松井 修

〔図書〕(計 2 件)

土屋一洋、山田 恵、森 壘、植田文明.
羊土社. 頭部外傷 頭部疾患画像アトラ
ス 2014 年 342 頁-369 頁

蓮尾金博、植田文明. 頭部画像解剖 徹
頭徹尾 疾患を見極め的確に診断する
MEDICAL VIEW (分担執筆) V.脳葉の
境界

P124-141 2013 年 4 月 1 日 第一版

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
出願年月日 :
国内外の別 :

取得状況(計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
出願年月日 :
取得年月日 :
国内外の別 :

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

植田 文明 (UEDA FUMIAKI)

金沢大学・医薬保健学総合研究科・特任准
教授

研究者番号：80293356

(2)研究分担者
()

研究者番号：

(3)連携研究者
()

研究者番号：