

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 13 日現在

機関番号：12602

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25462207

研究課題名(和文) 巨大脳動脈瘤動物実験モデルの作成と治療法の開発

研究課題名(英文) Experimental creation of giant cerebral aneurysm and development its therapeutic strategy

研究代表者

吉野 義一 (Yoshino, Yoshikazu)

東京医科歯科大学・医歯(薬)学総合研究科・講師

研究者番号：70323681

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：脳動脈瘤の大型化に関連する因子について、computed fluid dynamics (CFD) 及びcomputer aided design (CAD)の手法の手法を用いて解析を行い、動脈瘤の巨大化や瘤内血栓化に関連する因子を検討し動物実験でこれを検証した。瘤基部における血流速度や瘤の開口部の大きさなどさまざまな因子が動脈瘤の増大に関与している可能性が示唆されたが、今回の研究では動物実験で明確に検証するには至らなかった。今回の研究成果を実臨床に応用することで、現在治療が困難な大型ないし巨大脳動脈瘤の治療成績が改善することが見込まれる。

研究成果の概要(英文)：We analyzed the factors that related to the increase in the size of the cerebral aneurysm and the formation of intra-aneurysmal thrombosis using the technique of computed fluid dynamics (CFD) and computer aided design (CAD) techniques. Then we verified the results of these factors by the well controlled animal experiments of giant aneurysm model. Although there are some factors suggested to be related to the increase in size of cerebral aneurysm, such as the blood velocity at the neck of aneurysm or the wideness of the aneurysm base, this study could not clarify the significant factor that related to the extensive growth of the aneurysms in the animal experiments. By applying the current research results to the real clinical practice, it is expected that the outcome of the treatment for large or giant cerebral aneurysm will improve.

研究分野：脳神経外科

キーワード：脳動脈瘤 巨大脳動脈瘤 血管内治療

1. 研究開始当初の背景

巨大脳動脈瘤とは長径が 25mm 以上の脳動脈瘤で出血率が非常に高い。また出血以外にも脳や脳神経を圧迫し、瘤内血栓による脳塞栓症など不良な転帰となることが多い。積極的な治療が必要だが、外科的な治療が困難な事が多く、血管内治療への期待が高い。一方、最新の血管内治療技術をもってしても、巨大脳動脈瘤は依然治療に難渋することが多く、近年開発された生体反応性塞栓物質や脳血管内ステント、flow diverter stent といった新規デバイスも効果が不確定で現在まで期待される治療成績が示されていない。また実際の臨床では、症例の特徴に応じた塞栓物質の選択や治療戦略に迷うことが多く、その治療適応を含めて科学的な背景、理論に基づいた治療法のコンセンサスが得られていない。これら大型や、巨大脳動脈瘤に対する血管内治療は、小型やネック部の狭い脳動脈瘤とは異なる治療戦略や、手術手技の確立が必要であり、その方法論の構築が急務となっている。またこのような脳動脈瘤の治療は、血管内治療への期待が極めて大きい領域であり、早急に解決されるべき脳血管内治療の核心的な問題点である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、現在の医学、医療材料では治療が極めて困難な巨大脳動脈瘤について、その発生機序を流体力学的観点から分析する。次にその特徴を再現した動物実験モデルを作成し、その発生機序を検証して最適な治療方針を明確にすることである。

3. 研究の方法

(1) 臨床における直径 15mm 以上の大型及び 25mm 以上の巨大脳動脈瘤について、Computed flow dynamics (CFD)の手法を用いて流体力学的解析を行い、脳動脈瘤の大型化に関連する因子を解析した。

(2) 脳動脈瘤モデルは犬頸動脈分岐部動脈瘤モデルを用いた。瘤体部に吸収系を巻いてくびれを作成し、瘤内の血流をうっ滞させて瘤内血栓形成を誘導した。流体解析で判明した動脈瘤増大因子を動物実験モデルに反映させ、3ヶ月の長期経過観察を行ってその因子の影響を生体で検証した。

4. 研究成果

(1) CFD を用いたシミュレーション解析
大型脳動脈瘤の臨床データを解析したところ、動脈瘤の大型化に関連する因子として、動脈瘤親血管の血流流速、瘤への流入角度、親血管への瘤の開口部の大きさ(ネック部の面積)、瘤内の血流が再びネック部より流出する際の抵抗の関連性が示唆された。脳動脈瘤の増大や破裂に関与するとされる動脈瘤内の壁面すり応力(wall shear stress; WSS)は、大型動脈瘤では小型脳動脈瘤に比較して著明に低下していた。(図1)

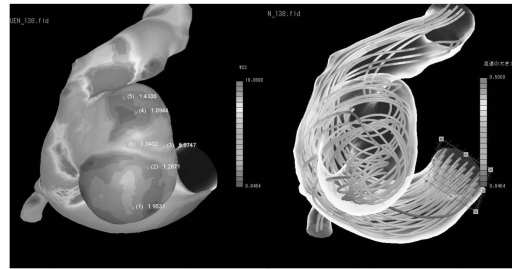


図1(長径15mm 脳動脈瘤における WSS 及び血流の流線)

(2) 巨大脳動脈瘤動物モデル

実験的な犬脳動脈瘤モデルの作成時に、動脈瘤体部に吸収系を用いて人工的なブレブを作成し、血流のうっ滞による血栓化動脈瘤を作成した。瘤内血栓の化学伝達物質の生成と、これによる vasovasorum の誘導、これらによる動脈瘤の増大を予想したが、ブレブ内に血栓を認めなかったものの、3ヶ月の実験期間では動脈瘤の明確な増大傾向は認めなかった。(図2) 瘤内の血栓化を促進する因子として、瘤内の血流のうっ滞が主要因であると予想したが、瘤の大きさや血流の流入角度、ネック部の大きさと血栓形成の関連性は明確ではなかった。

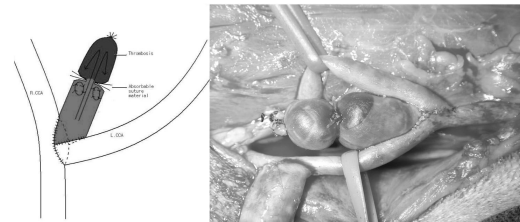


図2(生体吸収系を用いた瘤内血栓の誘導)

(3) Compute-aided design の手法を用いて動脈瘤周辺の三次元的な血管構造を人工的に改変し、これによる動脈瘤内の流体力学的パラメータの変化について解析した。結果は脳動脈瘤の基部に狭窄がある場合に瘤内へのジェット血流が発生し易く、これが脳動脈瘤の増大に関与している可能性が示唆された。(図3) また近位部狭窄により瘤先端/基部への圧力と WSS の増大を認めた。

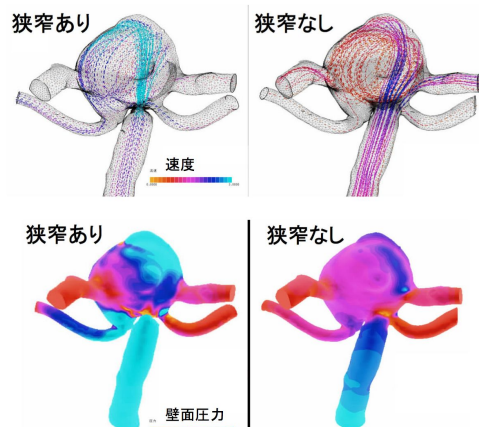


図3 (動脈狭窄有無による血行力学変化)

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 3 件)

1. Hayashi S, Maehara T, Mukawa M, Aoyagi M, Yoshino Y, Nemoto S, Ono T, Ohno K.. Successful coil embolization of a ruptured basilar artery aneurysm in a child with leukemia: a case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2015; 54(2); 150-154 (査読あり)
2. Iwasawa E, Ishibashi S, Miki K, Yoshino Y, Nemoto S, Mizusawa H. Teaching NeuroImages: Reversible cognitive impairment with bithalamic lesions caused by a dural arteriovenous fistula. *Neurology*. 2013 Aug 6;81(6):e38-9. (査読あり)
3. 吉野義一 根本 繁 三木一徳 山本信二 壽美田一貴 芳村雅隆, 色素血管母斑症に合併した内頸動脈錐体部巨大動脈瘤の一例 *Journal of Neuroendovascular Therapy* Vol.7 No.3 July 2013 172-178 (査読あり)

[学会発表](計 61 件)

1. 中野智行, 唐鎌淳, 三木一徳, 吉野義二, 前原健寿, 根本繁. 頭蓋外巨大内頸動脈瘤に対してカバードステントを留置して治療した1例. 第128回日本脳神経外科学会関東支部会 2015.12.05 FUKURACIA 東京ステーション 東京
2. 根本 繁, 芳村雅隆, 吉野義一, 三木一徳, 唐鎌 淳, 難波克成, 金子直樹, 益子敏明, 渡辺英寿. 血栓回収術の問題点を解明する-脳血管モデルと人工血栓によるシミュレーションシステムによる実験結果からの考察-. 第31回NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会 2015.11.21 ホテルグランピア岡山 岡山
3. 阿部大数, 三木一徳, 唐鎌淳, 吉野義二, 前原健寿, 根本 繁. クモ膜下出血脳血管攣縮に対する塩酸 ファスジル動注療法における頭蓋内血流動態画像を用いた灌流時間の変化の検討. 第31回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2015.11.21 ホテルグランピア岡山 岡山
4. 唐鎌 淳, 三木一徳, 吉野義一, 根本繁. 脊髄血管病変に対する塞栓術の工夫. 日本脳神経血管内治療学会 学術総会 2015.11.19 ホテルグランピア岡山 岡山
5. 唐鎌 淳, 三木一徳, 吉野義一, 根本繁. ウィングスパンステント留置術前後における quantitative DSA の 検討.

日本脳神経血管内治療学会学術総会 2015.11.19 ホテルグランピア岡山 岡山

6. 吉野義一, 根本 繁, 三木一徳, 唐鎌 淳, 笹川 麻由, 前原 健寿. 脳動脈瘤コイル塞栓術の adjunctive technique. 第31回NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会 2015.11.19 ホテルグランピア岡山 岡山
7. 吉野義一 根本 繁 三木一徳 唐鎌 淳 角田 篤信 杉本 太郎 岸本 誠司 朝蔭 孝宏. 若年性 鼻咽頭血管線維腫に対する多角的術前塞栓術-進展形態に即した直接穿刺法の検討-. 第31回NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会 2015.11.19 ホテルグランピア岡山 岡山
8. 根本 繁, 芳村雅隆, 吉野義一, 三木一徳, 唐鎌 淳, 難波克成, 金子直樹, 益子敏明, 渡辺英寿. 人工血栓 の開発と急性期血栓回収術シミュレーションの意義 -急性期血行再建術にシミュレーションシステムは有用 か-. 第74回日本脳神経外科学会 学術総会 2015.10.15 ロイトン札幌 札幌
9. 唐鎌 淳, 成相 直, 吉野義一, 根本 繁, 前原健寿. もやもや病に合併した脳動脈瘤の検討. 脳神経外科学会 学術総会 2015.10.14 ロイトン札幌 札幌
10. 吉野 義一, 根本 繁, 三木一徳, 唐鎌 淳, 前原 健寿. 脳動脈瘤コイル塞栓術における adjunctive technique の役割と問題点. 第74回日本脳神経外科学会 学術総会 2015.10.14 ロイトン札幌 札幌
11. 吉野 義二. マルチプルカテーテルで治療した脳底動脈先端部脳破裂動脈瘤の1例. 第9回東京脳卒中の血管内治療セミナー 2015.09.12 東京医科歯科大学 東京
12. 唐鎌 淳, 吉野義一, 三木一徳, 清川樹里, 田中洋次, 前原健寿, 根本 繁. Transverse Sigmoid sinus dAVF に対して小開頭による直接穿刺で治療した1例. 日本脳神経血管内治療学会関東地方会 2015.06.20 御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター 東京
13. 三木一徳, 吉野義二, 有村公一, 唐鎌淳 1, 東森俊樹, 井上雅人, 根本繁. 当施設における脳梗塞に対する急性期血行再建術の検討. 第2回日本心臓血管脳卒中学会学術集会 2015.06.15 ホテルクレメント徳島 徳島
14. 根本 繁, 芳村雅隆, 吉野義一, 三木一徳, 唐鎌 淳, 難波克成, 金子直樹, 益子敏明, 渡辺英寿. 急性期脳 塞栓症に対する血栓回収術 -シリコンモデルと人工血栓を用いた 脳血管内治療シミュレーションの有用性-. 第2回日本心臓血管脳卒中学会 2015.06.12 ホテル

- クレメント徳島 徳島
15. 吉野義一. 二刀流時代の専門的血管内治療. 若手のための脳外科手術セミナー 2015.04.18 東京医科歯科大学 東京
 16. 根本 繁, 吉野義一, 三木一徳, 唐鎌 淳, 難波克成, 金子直樹, 益子敏明, 渡辺英寿. 脳卒中治療における 3D プリンターの活用 -血管内治療での有用性の検討-. 第 40 回日本脳卒中学会 2015.03.28 リーガロイヤルホテル広島 広島
 17. 唐鎌 淳, 吉野義一, 三木一徳, 前原健寿, 根本 繁. 椎骨動脈瘤破裂によるくも膜下出血に合併する外転神経麻痺および顔面神経麻痺の検討. 日本脳卒中の外科学会学術集会 2015.03.26 リーガロイヤルホテル広島 広島
 18. 吉野義一, 根本 繁, 三木一徳, 唐鎌 淳, 菅原貴志, 稲次基希, 田中洋次, 前原健寿. 脳外科、血管内治療科併設する施設におけるくも膜下出血の治療成績. 第 44 回日本脳卒中の外科学会学術集会 2015.03.26 リーガロイヤルホテル広島 広島
 19. 三木一徳, 吉野義一, 有村公一, 唐鎌淳, 東森俊樹, 井上雅人, 根本繁. 当施設における脳梗塞に対する急性期血行再建術の検討. 第 40 回日本脳卒中学会総会 2015.03.26 リーガロイヤルホテル広島 広島
 20. 根本 繁, 吉野義一, 三木一徳. 離脱後コイルが migrate して回収に難渋した Acom 動脈瘤の一例. 第 22 回 Intravascular Surgery Winter Seminar 2015.03.06 赤倉観光ホテル 妙高
 21. 吉野義一, 根本 繁, 三木一徳, 唐鎌 淳, 藤井照子. 側頭窩下内頸動脈巨大動脈瘤に対して covered stent を用いて治療した 1 例. 第 22 回 Intravascular Surgery Winter Seminar 2015.03.06 赤倉観光ホテル 妙高
 22. 吉野義一. 頭蓋頸椎移行部の動脈解剖. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 23. 三木一徳, 吉野義一, 唐鎌淳, 東森俊樹, 井上雅人, 有村公一, 根本 繁. 当施設における脳梗塞に対する急性期血行再建術の検討. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 24. 三木一徳, 藤田恭平, 吉野義一, 石橋哲, 唐鎌淳, 根本 繁. 急性期脳梗塞患者での頭蓋内血流. 動態画像を用いた側副血行路の灌流時間の検討. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 25. 唐鎌 淳, 吉野義一, 三木一徳, 前原健寿, 根本 繁. 椎骨動脈の紡錘状脳動脈瘤に対してステント留置 で治療した 3 例. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 26. 唐鎌 淳, 吉野義一, 三木一徳, 山田健嗣, 前原健寿, 根本 繁. エンタープライズ VRD を用いた脳動脈瘤塞栓術 中期成績の検討. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 27. 吉野義一, 角田篤信, 三木一徳, 唐鎌 淳, 根本 繁. 咽頭口腔内静脈奇形に対する硬化療法. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 28. 吉野義一, 根本 繁, 東森俊樹, 三木一徳, 井上雅人, 有村公一, 澤田佳奈, 稲次基希, 田中洋次, 前原健 寿. 血管内治療科を併設する施設におけるくも膜下出血の治療成績. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 29. 根本 繁, 吉野義一, 三木一徳, 唐鎌 淳, 難波克成, 金子直樹, 益子敏明, 渡辺英寿. 脳血管内治療トレー ニングモデルの開発. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 30. 根本 繁, 吉野義一, 三木一徳, 唐鎌 淳, 難波克成, 金子直樹, 益子敏明, 渡辺英寿. 脳動脈瘤コイル塞栓 術における 3D プリンターの有用性. 第 30 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 2014.12.04 パシフィコ横浜 横浜
 31. 唐鎌 淳, 吉野義一, 三木一徳, 前原健寿, 根本 繁. 椎骨動脈瘤破裂によるくも膜下出血に合併する脳 神経障害の検討. 第 73 回日本脳神経外科学会学術総会 2014.10.09 グランドプリンスホテル新高輪 東京
 32. 唐鎌 淳, 吉野義一, 三木一徳, 前原健寿, 根本 繁. PICA involved type の破裂解離性椎骨動脈瘤を Coil and Stent で治療した 1 例. 第 124 回 日本脳神経外科学会 関東支部会 2014.10.09 東京 北里代学
 33. 吉野 義一, 根本 繁, 三木一徳, 唐鎌 淳, 河野 能久, 前原 健寿, 岸本 誠司, 角田 篤信. 頭蓋底部血管性病変 における血管内治療の役割と発展性. 第 73 回日本脳神経外科学会学術総会 2014.10.09 グランドプリンスホテル新高輪 東京
 34. 吉野義一, 根本 繁, 三木一徳, 唐鎌 淳, 前原健寿. 脳血管内治療におけるチーム医療 -頭頸部血管性病変 における血管内治療の役割と発展性-. 第 11 回日本脳神経血管内治療学会関東地方会学術集会 2014.07.14 御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター 東京

35. 三木一徳、唐鎌淳、吉野義一、根本繁. 両側性内頸動脈完全閉塞に対して CAS による内頸動脈血行再建 を施行した 1 例. 第 11 回日本脳神経血管内治療学会関東地方会・学術集会 2014.07.14 御茶ノ水ソラシティ カンファレンスセンター 東京
36. 根本 繁、吉野義一、三木一徳、東森俊樹、井上雅人、有村公一、難波克成、庄島正. 内頸動脈慢性完全閉塞-血管内治療が治療適応となるか-. 第 43 回日本脳卒中の外科学会 2014.03.13 大阪国際会議場 大阪
37. 三木一徳、吉野義一、有村公一、根本繁. ステント使用血管内手術における血小板凝集能評価と周術期合併症に与える影響についての検討. 第 39 回日本脳卒中会総会 2014.03.13 大阪国際会議場 大阪
38. 一條真彦, 沼沢祥行, 三木一徳, 石橋哲, 富満弘之, 鎌田智幸, 藤ヶ崎浩人, 水澤英洋. 側副血行路が血栓溶解療法後の Early Neurological Improvement の主たる要因である. 第 39 回日本脳卒中学会 2014.03.13 大阪国際会議場 大阪
39. 吉野義一、根本 繁、東森俊樹、三木一徳、井上雅人、有村公一、澤田佳奈、稻次基希、田中洋次、前原健寿. 血管内治療科を併設する施設におけるくも膜下出血の治療成績. 第 39 回日本脳卒中会総会 2014.03.13 大阪国際会議場 大阪
40. 吉野義一、根本 繁、三木一徳、有村公一、高橋 暁. 脊髄 dAVF 塞栓術での Marvel マイクロカテーテル の使用経験. 第 4 回熱海脳血管内治療セミナー 2014.03.09 大月ホテル『和風館』静岡
41. 吉野義一、根本 繁、三木一徳、有村公一、高橋 暁. 脊髄 dAVF 塞栓術での Marvel マイクロカテーテル の使用経験. 第 21 回 Intravascular Surgery Winter Seminar 2014.03.01 赤倉観光ホテル 妙高
42. 東森俊樹、吉野義一、三木一徳、井上雅人、有村公一、根本 繁 シリコンモデルによるトレーニングシステム開発 第 29 回日本脳神経血管内治療学会 2013 年 11 月 21 日(金)朱鷺メッセ 新潟
43. 三木一徳、吉野義一、有村公一、井上雅人、東森俊樹、根本繁. 脳動脈瘤コイル塞栓術直後の CT における皮質性高吸収域についての検討. 第 29 回日本脳神経血管内治療学会 2013 年 11 月 21 日(金)朱鷺メッセ 新潟
44. 井上 雅人、有村 公一、三木 一徳、東森 俊樹、吉野 義一、原 徹男、根本 繁「頸動脈ステント留置術におけるオープンセルステントの自己拡張-後拡張を行わなくてもステントは拡張するか-」第 29 回日本脳血管内治療学会総会 2012 年 11 月 21~23 日 新潟 朱鷺メッセ
45. 有村 公一、井上 雅人、三木 一徳、東森 俊樹、吉野 義一、根本 繁. 抗血小板薬複数投与症例における周術期出血性合併症の検討. 第 29 回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会 2013 年 11 月 22 日(朱鷺メッセ 新潟)
46. 吉野義一、根本 繁、東森俊樹、三木一徳、井上雅人、有村 公一、岸本誠二、角田篤信、喜多村健. 鼻咽喉腫瘍に対する多角的塞栓術 第 29 回日本脳神経血管内治療学会 2013 年 11 月 21 日(金)新潟 朱鷺メッセ 新潟
47. 有村 公一、井上 雅人、三木 一徳、東森 俊樹、吉野 義一、根本 繁. 脳血管内治療における周術期出血性合併症 -術前抗血小板薬多剤併用症例についての検討-. (社)日本脳神経外科学会 第 72 回学術総会 2013 年 10 月 17 日(パシフィコ横浜 横浜)
48. 井上 雅人、有村 公一、三木 一徳、東森 俊樹、吉野 義一、原 徹男、根本 繁「後拡張を行わない頸動脈ステント留置術後のオープンセルステントの自己拡張」第 72 回日本脳神経外科総会 2013 年 10 月 16 日~18 日 横浜 パシフィコ横浜
49. 東森 俊樹、吉野 義一、三木 一徳、井上 雅人、有村 公一、根本 繁「認知症状悪化により診断・治療された硬膜動静脈瘻症例」第 72 回日本脳神経外科学会学術総会 2013 年 10 月パシフィコ横浜 横浜
50. 吉野義一、根本 繁、東森 俊樹、三木一徳、井上 雅人、有村 公一. エンタープライズ VRD を用いた脳動脈瘤塞栓術 -初期成績の検討-. 第 72 回日本脳神経外科学会学術総会 2013 年 10 月パシフィコ横浜 横浜
51. 東森俊樹、吉野義一、三木一徳、井上雅人、有村公一、根本 繁、角、岸本 誠、角田「直接穿刺法を加えた塞栓術を施行して内視鏡下摘出術により治療した咽頭粘表皮癌の一例」第 121 回 日本脳神経外科学会 関東支部会 2013 年 9 月 28 日 東京ステーションカンファレンス 東京
52. 根本 繁:脳動脈瘤コイル塞栓術における Enterprise ステントの血行動態に及ぼす影響 - Computed Flow Dynamics による解析 - と ステントによる Flow diversion の現在と今後の展望 シンポジウム 第 19 回日本血管内治療学会 2013 年 7 月 20 日(土)ホテル青森 青森
53. 吉野義一 根本 繁 東森俊樹 三木一徳 井上雅人 有村公一 菅原貴志 伊藤 慧 前原健寿 レスキューカテ

- ーテルを用いて NBCA で接着したカテーテルを回収した AVM 塞栓術の一例 第 10 回日本脳神経血管内治療学会関東地方会 2013 年 6 月 1 日(土)東京 JA 共催ビルカンファレンスホール
54. 三木一徳, 吉野義一, 有村公一, 井上雅人, 東森俊樹, 根本 繁. スtent 使用血管内手術における血小板凝集能評価と周術期合併症についての検討 第 54 回日本神経学会総会 2013 年 5 月 29 日(東京国際フォーラム 東京)
55. 三木一徳, 吉野義一, 有村公一, 井上雅人, 東森俊樹, 根本 繁. 脳動脈瘤コイル塞栓術直後の CT における皮質性高吸収域についての検討. 第 38 回日本脳卒中学会総会 2013 年 3 月 23 日 グラントプリンスホテル高輪 東京
56. 東森俊樹, 吉野義一, 三木一徳, 井上雅人, 有村公一, 根本 繁, *青柳 傑, *前原健寿 高度専門施設における脳動脈瘤に対する治療法の選択 第 38 回日本脳卒中学会 2013 年 3 月 23 日(土) グラントプリンスホテル高輪 東京
57. 吉野義一 根本 繁 東森俊樹, 三木一徳 井上雅人 有村公一 エンタープライズ VRD を用いた脳動脈瘤塞栓術の初期成績の検討 第 38 回日本脳卒中学会 2013 年 3 月 23 日(土) グラントプリンスホテル高輪 東京
58. 根本 繁, 東森俊樹, 吉野義一, 三木一徳, 有村公一, 井上雅人, 難波克成: 未破裂脳動脈瘤 - 経過観察群と血管内治療群の長期予後 - 第 38 回日本脳卒中学会 2013 年 3 月 23 日(土) グラントプリンスホテル高輪 東京
59. 吉野義一 根本 繁 東森俊樹, 三木一徳 井上雅人 有村公一 血管内治療でうまくいかなかった脊髄硬膜動静脈瘻の一例. 第 21 回 Intravascular Surgery Winter Seminar 2013 年 3 月 2 日(土) 赤倉観光ホテル 妙高
60. Shigeru Nemoto, Yoshikazu Yoshino and Masaaki Shojima: Flow dynamic effect of Enterprise stent on coiling of cerebral aneurysms. ABCWIN Seminar 20132 Anatomy-Biology-Clinical Correlations (ABC) / Working Group of Interventional Neuroradiology (WIN) 2013 年 1 月 16 日(水) Val d'Isere France
61. Yoshikazu Yoshino, Shigeru Nemoto, Toshiki Tomori, Kazunori Miki, Masato Inoue, Kouichi Arimura, Atsunobu Tsunoda, Seiji Kishimoto, Ken Kitamura, Endoscopically assisted direct intratumoral embolization of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. The 2nd Meeting of European Academy of ORL HNS, Nice Acropolis congress center, 27 30 April 2013

〔図書〕(計 1 件)

1. 吉野義一, 根本 繁. 血管内手術の長期成績 Current Insights in Neurological Science, Vol.19-20, 6-7, 2013 ISSN:0918-9645 (株式会社マッキンヘルスケアワールドワイドジャパン)

〔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:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.tmd.ac.jp/med/evs/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉野義一 (YOSHINO, Yoshikazu)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・講師

研究者番号: 70323681

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

根本 繁 (NEMOTO, Shigeru)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・教授

研究者番号: 20228290

三木一徳 (MIKI, Kazunori)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教

研究者番号: 00536823

東森俊樹 (TOMORI, Toshiki)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教

研究者番号: 50634127