

令和 6 年 6 月 16 日現在

機関番号：32202

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2023

課題番号：18K08949

研究課題名(和文) Virtual Engineeringによる巨大脳動脈瘤に対する血管内治療の開発

研究課題名(英文) Development of endovascular treatment for giant cerebral aneurysm employing virtual engineering approach

研究代表者

吉野 義一 (Yoshino, Yoshikazu)

自治医科大学・医学部・教授

研究者番号：70323681

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：脳動脈瘤の形態学的な特徴量として、動脈瘤の中心軸と血流に沿った親血管の走行軸とがなす3次元的位置関係が、鋭角になるほど動脈瘤内のWSSが低下しOSIの平均値は高くなった。また動脈瘤中枢側の血管形状のみならず、末梢側の形状や動脈瘤中心軸に対する走行軸が動脈瘤の血流パラメータに影響しており、モデルの改変による影響が多面的であることが判明した。特に末梢血管の屈曲率を緩和させる三次元的な血管偏位によって、動脈瘤内のWSSは上昇しOSIは低下する傾向にあった。これは末梢側血管の曲率を緩和させることで、動脈瘤の治療プロセスが促進されることを示し、新たな治療法の開発につながると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大型の脳動脈瘤に対する外科治療は困難を極め自然経過による予後も悪い。標準的な血管内治療としてコイル塞栓術やflow diverter stentがあるが、これらは脳動脈瘤の発生要因に対する根本的な治療ではないため、大型脳動脈瘤では治療成績が十分でない。本研究結果は、動脈瘤が発生する根本要因を改変させる治療につながるもので、これまでの血管内治療とは発想が異なる独創的なものである。またVirtual Engineeringの手法を用いた本研究は動物実験のプロセスを省略した効率的な実験が可能である。将来的には個々の症例に最適化したデバイスを用いて治療を行う新時代の治療法に発展する可能性がある。

研究成果の概要(英文)：As a morphological feature of cerebral aneurysms, the more acute the 3D positional relationship between the aneurysm's central axis and the running axis of the parent vessel along the blood flow, the lower the WSS (Wall Shear Stress) within the aneurysm and the higher the average OSI (Oscillatory Shear Index). Furthermore, not only the shape of the central vessel on the proximal side but also the shape on the distal side and the running axis relative to the aneurysm's central axis influence the blood flow parameters of the aneurysm, revealing that the impact on the aneurysm due to model modifications is multifaceted. In particular, 3D vascular deviation that alleviates the curvature of the distal vessels tended to increase WSS and decrease OSI of the aneurysm wall. These findings suggest that alleviating the curvature of the distal vessel promotes the healing process of the aneurysm and leading to the development of new treatment approach potentially.

研究分野：脳神経血管内治療学分野

キーワード：Brain Aneurysm Endovascular Surgery Embolization Virtual Engineering CFD Computer Aided Design

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

近年脳動脈瘤のコイル塞栓術(血管内手術)の進歩はめざましい。この治療法の発展により、患者は侵襲の高い外科的開頭術(クリッピング術)を受けることなく、脳動脈瘤の治療を受けることが出来る。大規模な臨床試験においても、開頭術に対するコイル塞栓術の優位性が示されているが、一方で大型の動脈瘤では塞栓物質の compaction など治療後の再開通や破裂が問題となっている。脳の大型脳動脈瘤とは長径が 10mm 以上、また巨大脳動脈瘤は 25mm 以上で、これらは全脳動脈瘤の 5%に見られ、破裂出血率は 27~71%と非常に高い。また神経機能の障害や瘤内血栓による脳塞栓症を生じて不良な転帰をたどることが多い。このような動脈瘤ではより積極的な治療が必要だが、開頭術では治療が困難なことが多い。血管内治療へ期待されるが、このような動脈瘤では最新の血管内治療技術をもってしても治療に難渋することが多い。近年開発された生体反応型塞栓物質や low diverter stent などの新規デバイスも効果や安全性が不十分で、十分な治療成績が示されていない。これら大型・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った治療戦略や手術手技を探索する必要であり、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。

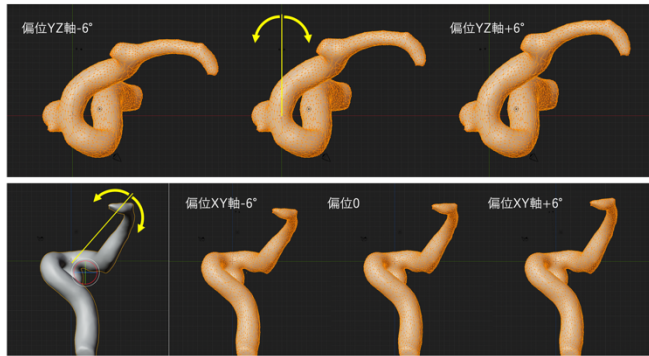
2. 研究の目的

本研究の目的は、治療が困難な大型・巨大脳動脈瘤に対して、Virtual Engineering(VE)の手法を用いて、動脈瘤の発生に関連する親血管の三次元構造を改変することで、脳動脈瘤の治療プロセスを促進させる、これまでにない治療コンセプトによる脳動脈瘤治療を開発することである。

3. 研究の方法

当施設で脳血管内治療を施行した脳動脈瘤症例のデータベース 243 症例より、治療が困難なタイプの動脈瘤、すなわちコイル塞栓術後に再発した症例を収集した。これら脳動脈瘤の DICOM 画像から医療用画像再構成ソフト SYNAPS VINCENT および ZIO station を用いて STL ファイルとして抽出し、3D モデリングソフトウェア (Blender 及び Autodesk Maya) を用いて 3D ボリュームデータに変換した。Planar および collapse のアルゴリズムを用いてモデルのポリゴンメッシュを簡略化しメッシュを最適化した。親血管の血管径や分岐角度、動脈瘤への血液流入角度を段階的に改変した。(図1)これらのモデルにおいて動脈瘤壁の壁面せん断応力 (WSS) や振動剪断指数 (OSI) 壁面圧などのパラメーターについて、脳動脈 CFD (Computational Fluid Dynamics) 血流解析研究支援ソフトウェア hemoscope を用いて比較した。解析条件は定常流と拍動流の双方で行い、血液をニュートン流体として、また血管壁は剛体壁として解析した。これらの脳動脈瘤モデルについて、その動脈瘤の発生および増大因子、治療後の再発に関連する因子を解析した。

図1 臨床動脈瘤の3次元血管構築をCADを用いて改変

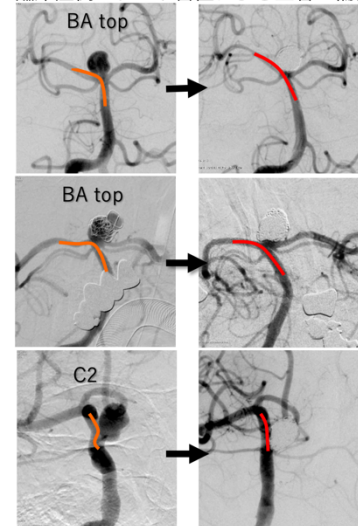


親血管の血管径や分岐角度、動脈瘤への血液流入角度を段階的に改変した。(図1)これらのモデルにおいて動脈瘤壁の壁面せん断応力 (WSS) や振動剪断指数 (OSI) 壁面圧などのパラメーターについて、脳動脈 CFD (Computational Fluid Dynamics) 血流解析研究支援ソフトウェア hemoscope を用いて比較した。解析条件は定常流と拍動流の双方で行い、血液をニュートン流体として、また血管壁は剛体壁として解析した。これらの脳動脈瘤モデルについて、その動脈瘤の発生および増大因子、治療後の再発に関連する因子を解析した。

4. 研究成果

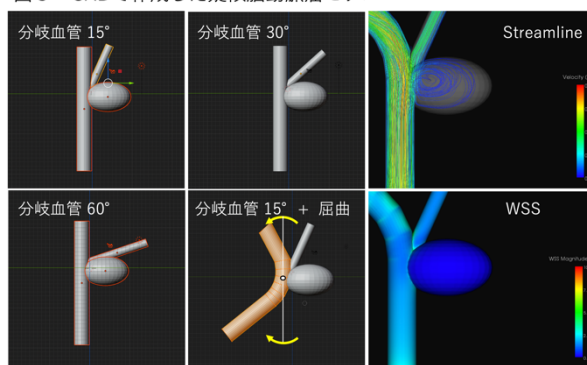
- (1) 臨床で脳動脈瘤の血管内治療を行った 243 例中、コイル塞栓術後に再治療を要したのは 5 例 (2%) であった。これらの症例では再発を生じていない動脈瘤と比較して、術前の動脈瘤壁 WSS は低下、OSI は高い傾向にあった。ネックブリッジステント留置コイル塞栓術 27 症例のうち、8 例 (30%) で術後の著明な血管偏位を認めた。これらでは治療後に再発を認めず、血管偏位が治療効果に影響している可能性が示唆された。(図2)
- (2) CAD で作成した擬似的分岐部脳動脈瘤モデルにおいて、形態学的な特徴量として、動脈瘤の中心軸と、血流に沿った親血管の走行軸とがなす三次元的位置関係が、鋭角になるほど動脈瘤内の WSS は低下した。また分岐血管と親血管の対する角度が鋭角になるほど、動脈瘤内の WSS は低下した。これらは動脈瘤の発生および増大に関連する因子(inducing

図2 臨床症例ステント留置による血管の偏位



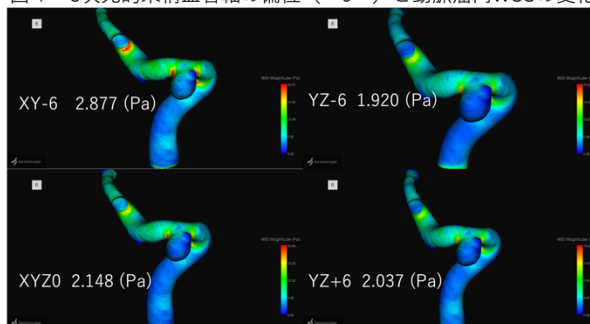
factor)である可能性が示唆された。親血管と動脈瘤の関係性においては、中枢側の血管形状のみならず、末梢側の走行軸や曲率、動脈瘤中心軸に対する角度が、WSSやOSIなど動脈瘤の血流パラメータに影響することが示された。動脈瘤に関連した三次元血管構築による、動脈瘤壁への流体力学的な作用が多面的であることが示された。(図3)

図3 CADで作成した疑似脳動脈瘤モデル



- (3) 臨床症例で、再発した脳動脈瘤について血管構築を改変させて、その影響をCFD解析したところ、動脈瘤より末梢の血管軸の偏位が、動脈瘤内のWSSに強く影響していることが判明した。特に末梢血管の屈曲率を緩和させる三次元的な血管の偏位によって、動脈瘤内のWSSは上昇し、OSIは低下する傾向にあった。これらの所見により、血行力学的な負荷が強い、再発しやすい動脈瘤においては、末梢側血管の曲率を緩和させることで、動脈瘤の治癒プロセスが促進されることが示唆された。意図的に血管形態を三次元的に変化させることで治療が可能となる、新たな治療法の開発につながる所見と考えられた。

図4 3次元的末梢血管軸の偏位 ($\pm 6^\circ$) と動脈瘤内WSSの変化



- (4) 本研究の limitation: CFD解析における一般的な制限として、本研究においても幾何学的モデリングの精度、特に血管の形状や動脈瘤構造のモデル化において精度が低下している可能性がある。本研究では、境界条件の設定はCFD解析ソフト hemoscope の設定に準じたが、これらが実際の生理条件を反映していない可能性がある。また疑似的脳動脈瘤モデルでは、構造の単純化により血管の形態が現実の生理条件と乖離しており、解析結果を実臨床に応用するにはさらなる検証が必要である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 9件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Ueno Hiroshi, Yamaoka Hiroto, Hirai Sakyo, Fujita Kyohei, Ishikawa Mariko, Fujii Shoko, Aizawa Yuki, Ishii Yosuke, Yoshimura Masataka, Yamada Kenji, Yoshino Yoshikazu, Kurata Morito, Seto Katsutoshi, Ishibashi Hironori, Okubo Kenichi, Nemoto Shigeru, Sumita Kazutaka	4. 巻 31
2. 論文標題 Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke After Video-Assisted Thoracoscopic Pulmonary Lobectomy in Patients With Lung Cancer: A Report of Four Cases and Literature Review	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases	6. 最初と最後の頁 106593 ~ 106593
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106593	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Sato Hisashi, Ookawara Susumu, Ito Kiyonori, Ueda Yuichiro, Hirai Keiji, Yoshino Yoshikazu, Morishita Yoshiyuki	4. 巻 17
2. 論文標題 Changes in cerebral oxygenation during hemodialysis before and after carotid artery stenting	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Radiology Case Reports	6. 最初と最後の頁 2589 ~ 2593
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.radcr.2022.04.054	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Ayabe Yusuke, Hamamoto Kohei, Yoshino Yoshikazu, Ikeda Yoshimasa, Chiba Emiko, Yuzawa Hironao, Oyama-Manabe Noriko	4. 巻 11
2. 論文標題 Ultra-short Echo-time MR Angiography Combined with a Subtraction Method to Assess Intracranial Aneurysms Treated with a Flow-diverter Device	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance in Medical Sciences	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2463/mrms.tn.2021-0106	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Miki Kazunori, Sumita Kazutaka, Fujii Shoko, Fujita Kyohei, Aizawa Yuki, Karakama Jun, Yoshino Yoshikazu, Emoto Hirofumi, Nemoto Shigeru	4. 巻 15
2. 論文標題 A Case of Idiopathic Intracranial Hypertension Treated by Transverse Sinus Stenting	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Neuroendovascular Therapy	6. 最初と最後の頁 653 ~ 658
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5797/jnet.cr.2020-0145	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 蛸子裕輔, 吉野義一, 伊古田雅史, 渡部剛也, 内山 拓, 杣 夏美, 草鹿 元	4. 巻 43
2. 論文標題 Persistent primitive hypoglossal arteryの破格を伴う内頸動脈狭窄症に対して直接穿刺とdouble distal filter protectionによるCASを施行した1例	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 脳卒中	6. 最初と最後の頁 540-545
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 齋藤慎之介, 伊古田雅史, 山科元滋, 草鹿元, 吉野義一, 岡島美朗	4. 巻 33
2. 論文標題 自殺目的で食塩過剰摂取後にくも膜下出血を呈した1例	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 総合病院精神医学	6. 最初と最後の頁 187*191
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Miki Kazunori, Sumita Kazutaka, Fujii Shoko, Fujita Kyohei, Aizawa Yuki, Karakama Jun, Yoshino Yoshikazu, Emoto Hirofumi, Nemoto Shigeru	4. 巻 January
2. 論文標題 A Case of Idiopathic Intracranial Hypertension Treated by Transverse Sinus Stenting	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Neuroendovascular Therapy	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5797/jnet.cr.2020-0145	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishibashi Tomoko, Toyama Satoshi, Miki Kazunori, Karakama Jun, Yoshino Yoshikazu, Ishibashi Satoru, Tomita Makoto, Nemoto Shigeru	4. 巻 33
2. 論文標題 Effects of propofol versus sevoflurane on cerebral circulation time in patients undergoing coiling for cerebral artery aneurysm: a prospective randomized crossover study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Monitoring and Computing	6. 最初と最後の頁 987 ~ 998
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10877-018-00251-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kashiura Masahiro, Amagasa Shunsuke, Tamura Hiroyuki, Sanayama Hidenori, Yamashina Motoshige, Ikota Masashi, Sakiyama Yoshio, Yoshino Yoshikazu, Moriya Takashi	4. 巻 2019
2. 論文標題 Reperfusion therapy of acute ischemic stroke in an all-in-one resuscitation room called a hybrid emergency room	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Oxford Medical Case Reports	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/omcr/omz042	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishibashi Tomoko, Toyama Satoshi, Miki Kazunori, Karakama Jun, Yoshino Yoshikazu, Ishibashi Satoru, Tomita Makoto, Nemoto Shigeru	4. 巻 Jan 4
2. 論文標題 Effects of propofol versus sevoflurane on cerebral circulation time in patients undergoing coiling for cerebral artery aneurysm: a prospective randomized crossover study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Monitoring and Computing	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10877-018-00251-2	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 壽美田 一貴、唐鎌 淳、牧田 一平、三木 一徳、吉野 義一、芳村 雅隆、前原 健寿、根本 繁	4. 巻 46
2. 論文標題 症例 鼻出血との鑑別が困難であった舌動脈仮性動脈瘤の1例	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Neurological Surgery 脳神経外科	6. 最初と最後の頁 911 ~ 916
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1436203838	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fujita Kyohei, Sato Yohei, Hanazawa Ryoichi, Sagawa Hirotaka, Ishikawa Mariko, Fujii Shoko, Aoyama Jiro, Hirai Sakyō, Yoshimura Masataka, Yoshino Yoshikazu, Kawano Yoshihisa, Shigeta Keigo, Taira Naoki, Karakama Jun, Ishiwada Tadahiro, Yamashina Motoshige, Hirakawa Akihiko, Sumita Kazutaka	4. 巻 24
2. 論文標題 Impact of cancer history on long term outcome after elective neuro endovascular treatment in patients aged 80?years or older: A retrospective multicenter observational study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 211 ~ 217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14784	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計61件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 山田健嗣、田中洋次、吉野義一、前原健寿.
2. 発表標題 シンポジウム1 数値流体力学による三叉神経痛における圧迫血管の評価.
3. 学会等名 第24回日本脳神経減圧術学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田健嗣, 吉野義一
2. 発表標題 TVE後に出血をきたしたtransverse-sigmoid sinus dural AVFの一例.
3. 学会等名 第30回Intravascular Neurosurgery Winter Seminar
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉野義一、山田健嗣、伊古田雅史、金岡杏純
2. 発表標題 シンポジウム5: <合併症の予防・管理のSDGsを求めて>脳卒中の最先端治療 血管内治療を中心に . State-of-the-art stroke treatment - focusing on endovascular treatment-
3. 学会等名 第67回日本透析医学会学術集会・総会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉野義一, 山田健嗣、伊古田雅史、金岡杏純、草鹿 元、渡部剛也、内山 拓、柚夏美、池田欣正、綾部佑介
2. 発表標題 大型巨大未破裂脳動脈瘤に対するflow diverter留置術の治療成績とsub UTE-MRAによる術後評価法
3. 学会等名 第38回日本脳神経血管内治療学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉野義一 山田健嗣、草鹿 元、伊古田雅史、渡部剛也、内山 拓、杣 夏美
2. 発表標題 ハイブリッド手術室におけるパイプレン血管造影装置の活用
3. 学会等名 第47回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉野義一、山田健嗣、 伊古田雅史
2. 発表標題 パイプレンハイブリッドORの活用
3. 学会等名 第30回Intravascular Neurosurgery Winter Seminar
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉野義一、山田健嗣、 伊古田雅史、金岡杏純、草鹿 元、 渡部剛也、内山 拓、杣夏美、池田欣正、綾部佑介
2. 発表標題 当院における大型巨大未破裂脳動脈瘤に対するflow diverter留置術の術後評価と治療成績
3. 学会等名 第81回日本脳神経外科学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田健嗣、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、内山拓、杣夏美、草鹿元
2. 発表標題 椎骨脳底動脈閉塞症においてVITREAを用いた灌流画像が有用であった2例
3. 学会等名 第47回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田健嗣, 吉野義一, 金岡杏純, 伊古田雅史, 渡部剛也, 内山拓, 杣夏美, 大川敦也, 草鹿元
2. 発表標題 後方循環急性期脳梗塞におけるVITREAを用いた灌流画像の有用性
3. 学会等名 第81回日本脳神経外科学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田健嗣, 吉野義一, 金岡杏純, 伊古田雅史, 渡部剛也, 内山拓, 杣夏美, 草鹿元
2. 発表標題 CASにおけるConebeam CTによる頸動脈プラークvolumeの計測と評価
3. 学会等名 第38回日本脳神経血管内治療学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊古田雅史, 石川眞実, 釜井陽子, 杣夏美, 内山拓, 山田健嗣, 吉野義一, 草鹿元
2. 発表標題 脳主幹動脈狭窄・閉塞患者における血行再建術による高次脳機能改善効果
3. 学会等名 第47回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊古田雅史, 大川敦也, 杣夏美, 金岡杏純, 内山拓, 山田健嗣, 渡部剛也, 吉野義一, 草鹿元
2. 発表標題 三叉神経痛で発症し、診断に苦慮した頭頸部腺様嚢胞癌の一例
3. 学会等名 日本脳神経外科学会第81回学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金岡杏純, 吉野義一, 山田健嗣, 伊古田雅史, 渡部剛也, 内山 拓, 杣 夏美, 草鹿 元
2. 発表標題 水頭症で発症した発達したpial feederを有するfalcotentorial junction硬膜動静脈瘻の1例.
3. 学会等名 第22回NPO法人日本脳神経血管内治療学会関東地方会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金岡杏純, 吉野義一, 山田健嗣, 伊古田雅史, 渡部剛也, 内山 拓, 杣 夏美, 草鹿 元
2. 発表標題 T1強調画像で高信号を呈する不安定プラークに対する頸動脈ステント留置術.
3. 学会等名 第81回日本脳神経外科学会学術総会.
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金岡杏純, 吉野義一, 山田健嗣, 伊古田雅史, 渡部剛也, 内山 拓, 杣 夏美, 草鹿 元
2. 発表標題 当施設における頸動脈狭窄症に対するCASPERの使用成績と手術手技の工夫
3. 学会等名 第37回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉野義一、蛭子裕輔、伊古田雅史、内山拓、杣夏美、渡部剛也、草鹿元、守谷俊、柏浦正弘、田戸雅宏、遠藤成晃、波多野裕理、平良悠、福島史人、崎山快夫、眞山英徳、堤内路子、柴田頌太、小谷理沙
2. 発表標題 コロナ禍急性期脳卒中診療に際するハイブリッドERの有用性
3. 学会等名 第46回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊古田雅史、杣 夏美、蛭子裕輔、内山 拓、渡辺剛也、草鹿 元、吉野義一
2. 発表標題 出血発症の内頸動脈後壁blister-like aneurysmの1例
3. 学会等名 第19回NPO法人日本脳神経血管内治療学会関東地方会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 蛭子裕輔、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、内山 拓、杣 夏美、草鹿 元
2. 発表標題 Vitrea Perfusion解析による血栓回収術「適応外」症例の選別
3. 学会等名 第46回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊古田 雅史, 釜井 陽子, 杣 夏美 , 蛭子 裕輔 , 内山 拓 , 渡部 剛也 , 吉野 義一 , 草鹿 元
2. 発表標題 STA-MCA Bypass 術前後における高次脳機能評価の検討
3. 学会等名 第50回日本脳卒中の外科学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 内山 拓, 杣 夏美, 蛭子 裕輔, 伊古田 雅史, 渡部 剛也, 吉野 義一, 草鹿 元
2. 発表標題 術前診断が困難であった頸椎ダンベル型腫瘍の1例
3. 学会等名 第36回日本脊髄外科学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹内彬、内山拓、伊古田雅史、杣夏美、蛸子裕輔、渡部剛也、吉野義一、藤井本晴、神田大、草鹿元
2. 発表標題 馬尾発生の血管芽腫に対し片側進入腰椎後方椎体間固定術を併用して摘出した一例
3. 学会等名 第141回 日本脳神経外科学会支部会（関東）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田健嗣、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、内山拓、杣夏美、草鹿元
2. 発表標題 TVE術後に出血をきたしたtransverse-sigmoid sinus dural AVFの一例
3. 学会等名 第270回埼玉脳神経外科懇話会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田健嗣、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、内山拓、杣夏美、草鹿元
2. 発表標題 Paracavernous sinusのdAVFに対し、Labbe静脈を経由した経静脈的塞栓術を行った1例
3. 学会等名 第20回日本脳神経血管内治療学会関東地方会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉野義一、山田健嗣、伊古田 雅史、蛸子 裕輔、草鹿 元、渡部 剛也、内山 拓、杣 夏美
2. 発表標題 上矢状洞部及び静脈洞交会部硬膜動静脈瘻の多角的治療の検討
3. 学会等名 日本脳神経外科学会第80回学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 内山 拓, 蛭子 裕輔, 渡部 剛也, 杣 夏美, 伊古田 雅史, 吉野 義一, 落合 卓, 小原 琢磨, 草鹿 元
2. 発表標題 多発脳転移の嚢胞性病変に対する内視鏡手術によりADLが改善した2症例
3. 学会等名 日本脳神経外科学会第80回学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshikazu Yoshino, Kenji Yamada, Masashi Ikota, Yusuke Ebiko, Gen Kusaka, Gouya Watabe, Taku Uchiyama, Natusmi Soma
2. 発表標題 ultimodal treatment of superior sagittal sinus and torcular dural arteriovenous fistula
3. 学会等名 第37回日本脳神経血管内治療学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉野義一, 山田健嗣, 伊古田雅史, 草鹿元, 守谷俊, 崎山快夫
2. 発表標題 コロナ禍急性期脳卒中診療に際するハイブリッドERの有用性
3. 学会等名 第37回日本脳神経血管内治療学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田健嗣, 吉野義一, 伊古田雅史, 渡部剛也, 内山拓, 杣夏美, 草鹿元
2. 発表標題 無症候性頸動脈狭窄症に対するCASの治療成績
3. 学会等名 第37回日本脳神経血管内治療学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊古田雅史、山田健嗣、杣夏美、内山拓、渡部剛也、草鹿元、吉野義一
2. 発表標題 くも膜下出血で発症した解離性脳動脈瘤8症例の検討
3. 学会等名 第37回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大川敦也、山田健嗣、伊古田雅史、内山拓、杣夏美、渡部剛也、草鹿元、吉野義一
2. 発表標題 流出静脈閉塞により急速な眼症状の悪化を呈した蝶形骨小翼部硬膜動静脈瘻の1例
3. 学会等名 第146回日本脳神経外科学会関東支部会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masashi Ikota, Natumi Soma, Yusuke Ebiko, Taku Uchiyama, Yoshikazu Yoshino , and Gen Kusaka
2. 発表標題 Cervical myelopathy due to dilated venous plexus mimicking tumor after Ventriculoperitoneal Shunt.
3. 学会等名 第11回 ASIA SPINE (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉野義一 蛸子裕輔、伊古田雅史、山科元滋、草鹿元、渡部剛也、内山拓、杣夏美
2. 発表標題 高性能バイプレーン血管造影装置を備えたハイブリッド手術室の発展性
3. 学会等名 第36回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 蛭子裕輔、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、内山拓、杣夏美、草鹿元
2. 発表標題 血栓回収術の適応判断におけるVitrealによる脳血流評価の有用性
3. 学会等名 第36回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉野義一 蛭子裕輔、伊古田雅史、山科元滋、草鹿元、渡部剛也、内山拓、杣夏美.
2. 発表標題 高性能バイプレーン血管造影装置を備えたハイブリッド手術室の発展性
3. 学会等名 第45回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 蛭子裕輔、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、内山拓、杣夏美、草鹿元
2. 発表標題 PHAの破格を伴う内頸動脈狭窄症に対して直接穿刺によるCASを施行した一例
3. 学会等名 第17回日本脳神経血管内治療学会関東地方会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 蛭子裕輔、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、内山拓、杣夏美、草鹿元
2. 発表標題 当院におけるCASの周術期合併症の検討
3. 学会等名 第45回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 蛭子裕輔、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、内山拓、杣夏美、草鹿元
2. 発表標題 血栓回収術の適応判断におけるVitrealによる脳血流評価の有用性
3. 学会等名 第36回日本脳神経血管内治療学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊古田 雅史, 釜井 陽子, 杣 夏美 , 蛭子 裕輔 , 内山 拓 , 渡部 剛也 , 吉野 義一 , 草鹿 元
2. 発表標題 EC-IC Bypass による高次脳機能改善の検討
3. 学会等名 第49回日本脳卒中の外科学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊古田 雅史, 内山 拓, 杣 夏美, 渡部 剛也, 蛭子 裕輔, 吉野 義一, 神田 大, 草鹿 元
2. 発表標題 大きな腰髄腫瘍摘出における 椎体固定併用の有用性 - 腰髄減圧を安全に行うために
3. 学会等名 第79回 日本脳神経外科学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 杣 夏美, 蛭子 裕輔, 伊古田 雅史, 内山 拓, 渡部 剛也, 吉野 義一, 岡 秀宏, 佐々木 惇, 草鹿 元
2. 発表標題 頭蓋外進展を来した成人のpilocytic Astrocytoma の1例
3. 学会等名 第38回 日本脳腫瘍病理学会学術学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊古田 雅史, 竹内 彬, 杣 夏美, 蛸子 裕輔, 内山 拓, 渡部 剛也, 吉野 義一, 藤井 本晴, 神田 大, 草鹿 元
2. 発表標題 馬尾発生の血管芽腫に対し、片側進入腰椎後方椎体間固定術を 併用して摘出した一例
3. 学会等名 第141回 一般社団法人 日本脳神経外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉野義一
2. 発表標題 「血管内治療に必要な動静脈解剖」 「脳血管内治療に必要な静脈解剖」
3. 学会等名 第 34 回日本微小脳神経外科解剖研究会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉野義一
2. 発表標題 Philips Azurion Biplaneハイブリッド手術室手術台（テーブル）について
3. 学会等名 Philips Neuro Users Summit 2020（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 蛸子裕輔、伊古田雅史、糸田真人、吉野義一
2. 発表標題 Hybrid-ERにおけるVitreia Perfusion解析～急性期脳梗塞に対する新たな診断から治療フロー～
3. 学会等名 第36回日本脳神経血管内治療学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉野義一、山科元滋、伊古田雅史
2. 発表標題 Cavernous dural AVF 塞栓術の 1 例
3. 学会等名 The 27th Intravascular Neurosurgery Winter Seminar
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉野義一、山科元滋、伊古田雅史、草鹿 元、崎山快夫、守谷 俊、下山 哲、柏浦正広、天笠俊介、笹井史也、眞山英徳、北村明日香、堤内路子
2. 発表標題 三次救急施設における急性期脳梗塞ネットワークへの対応と問題点
3. 学会等名 第44回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山科元滋 吉野義一 伊古田雅史 草鹿元
2. 発表標題 当院の経皮的脳血栓回収術の初期治療成績と課題
3. 学会等名 第44回脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 根本繁、三木一徳、唐鎌淳、壽美田一貴、吉野義一
2. 発表標題 進行性脳卒中を呈する頭蓋内主観動脈狭窄症例の血管内治療
3. 学会等名 第44回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉野義一、山科元滋、伊古田雅史、草鹿 元、渡部剛也、崎山快夫、田戸雅宏、守谷 俊
2. 発表標題 地域急性期脳梗塞ネットワークへの応需と問題点
3. 学会等名 第78回日本脳神経外科学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山科元滋、吉野義一、伊古田雅史、渡部剛也、草鹿元、田戸雅宏、守屋俊
2. 発表標題 Hyperdense artery signの3D画像構築とCTA/CTVとのfusionによる閉塞血管の可視化
3. 学会等名 第78回日本脳神経外科学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 蛭子裕輔、伊古田雅史、吉野義一
2. 発表標題 高性能バイプレーンAG装置を備えたハイブリッド手術室の発展性
3. 学会等名 第19回東埼玉血管内治療倶楽部
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉野 義一、山科元滋、伊古田雅史、草鹿 元、松村 潤、小原琢磨、猪野弘道、三木一徳、壽美田一貴、唐鎌 淳、根本 繁
2. 発表標題 Cavernous dAVF塞栓術における前方アプローチの工夫
3. 学会等名 第35回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山科元滋、伊古田雅史、吉野義一
2. 発表標題 Hyperdense artery signの3D画像構築とCTA/CTVとのfusionによる閉塞血管の可視化
3. 学会等名 第35回日本脳神経血管内治療学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊古田 雅史, 山科 元滋 , 渡部 剛也 , 草鹿 元 , 吉野 義一
2. 発表標題 術前腫瘍塞栓術の当科における検討
3. 学会等名 第35回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉野義一 根本 繁 田中裕一 山科元滋 三木一徳、壽美田一貴 唐鎌 淳
2. 発表標題 硬膜動静脈瘻塞栓術におけるmultiple coaxial catheter systemの有用性
3. 学会等名 第47回日本脳卒中の外科学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉野 義一、根本 繁、三木 一徳、壽美田 一貴、唐鎌 淳、山科 元滋、伊古田 雅史、山田 健嗣、草鹿 元、前原 健寿
2. 発表標題 脳硬膜動静脈瘻に対する液体塞栓物質の有用性
3. 学会等名 日本脳神経外科学会第77回学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉野義一、根本 繁、山科元滋、伊古田雅史、草鹿 元、杣 夏美、上野智代、山田健嗣、三木一徳、唐鎌 淳
2. 発表標題 液体塞栓物質による脳硬膜動静脈瘻治療
3. 学会等名 第34回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金岡杏純、吉野義一、山田健嗣、伊古田雅史、渡部剛也、内山拓、杣夏美、小河原昇、草鹿元
2. 発表標題 頭蓋頸椎移行部動静脈瘻の5例の検討.
3. 学会等名 第 23 回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会関東地方会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉野 義一、山田 健嗣、伊古田 雅史、金岡 杏純、草鹿 元、渡部 剛也、内山 拓、杣 夏美
2. 発表標題 腎機能障害患者に対する急性期脳梗塞の血管内治療
3. 学会等名 第48回日本脳卒中学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉野 義一、山田 健嗣、伊古田 雅史、金岡 杏純、草鹿 元、渡部 剛也、内山 拓、杣 夏美、池田 欣正、綾部 佑介
2. 発表標題 大型巨大未破裂脳動脈瘤に対するflow diverter留置術の治療成績とsub UTE-MRAによる術後評価法
3. 学会等名 第39回日本脳神経血管内治療学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山田健嗣, 吉野義一, 木下裕貴, 伊古田雅史, 内山拓, 杣夏美, 大川敦也, 草鹿元
2. 発表標題 小径栄養動脈に対するフローダイレクトマイクロカテーテルMarathonとembosphereを用いた腫瘍塞栓術～有効な希釈倍率と注入方法の検討～
3. 学会等名 第39回日本脳神経血管内治療学会総会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 滝 和郎、宮地 茂、松丸 祐司、田中 美千裕	4. 発行年 2018年
2. 出版社 メディカ出版	5. 総ページ数 512
3. 書名 完全版 脳血管内治療学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------