

## 脳神経外科

### ■ スタッフ

科長	鈴木 秀謙
副科長	松原 年生
医師	主任教授 1名
	寄付講座教授 1名
	講師 2名
	助教 5名
	医員、大学院生 7名

### ■ 特色・診療対象疾患

#### 1. 当科の特色

三重大学脳神経外科では、脳や脊髄の血管障害、腫瘍、外傷、奇形、機能的疾患などの疾患の予防、診断、手術を含む総合的治療を行っています。特に脊椎・脊髄疾患に対する外科治療や脳血管障害に対する血管内治療には全国でもいち早く取り組み、指導的な役割を果たしてきました。各部門におけるエキスパートが揃い、その得意とするところを伸ばしながら良質な医療を提供しています。血管内治療、内視鏡治療、定位放射線治療といった低侵襲治療をさらに発展させると共に、引き続き、関連病院、関連各診療科・部署、救命救急センターなどと緊密に連携しながら、脳神経外科診療を実践しております。

#### 2. 主な診療対象疾患

##### 1. 脳血管障害

脳梗塞、脳出血、くも膜下出血などの脳卒中や、もやもや病、硬膜動静脈瘻、脳動静脈奇形、などの特殊な血管障害 に対して、脳血管内治療、顕微鏡下直達手術、放射線治療、神経内視鏡を用いた治療を行っています。超急性期脳梗塞に対する血管内治療（経皮的脳血栓回収術）を速やかに行うための、複数科合同の院内体制も整っています。

##### 2. 脳腫瘍

脳実質内から発生する神経膠腫や実質外から発生する髄膜腫や神経鞘腫などに対して、各種モニタリングを駆使した摘出術を行っています。下垂体部病変に対しては内視鏡手術を標準的治療として行っています。また、悪性腫瘍に対しては、小児科、放射線治療科、腫瘍内科などと密な連携を取りながら術後の化学治療や放射線治療に取り組んでいます。さらに三重大学附属病院は小児がん拠点病院であるこ

とから、小児脳腫瘍についても小児科と共同体制で治療を行なっています。

#### 3. 脊髄脊椎疾患

頸椎性脊髄症、頸椎椎間板ヘルニア、後縦靭帯骨化症、腰椎椎間板ヘルニア、腰部脊柱管狭窄症、腰椎すべり症、椎体圧迫骨折、腫瘍などの脊髄脊椎疾患だけでなく、手根管症候群などの末梢神経疾患も対象としています。

また、救急疾患は救急科と協力し、三次救急における頭部外傷や脳卒中（くも膜下出血、超急性期脳梗塞、脳内出血）などに対応しています。

### ■ 活動実績

#### 1. 治療実績

2017年手術件数：433件  
 脳血管障害：100件  
 血管内治療：69件  
 脳腫瘍：68件  
 外傷：60件  
 脊椎脊髄：88件

#### 2. 教育活動の実績

- 医学部学生の研究室研修の受け入れを行い、脳動脈瘤の流体解析やくも膜下出血後の遅発性脳虚血の研究に携わってもらっています。毎年、当科で研修した学生が、ベストプレゼンター賞を受賞しています。
- 脳神経セミナーを年2回開催し、研修医、医学部学生などを対象に、当科が扱う疾患について分かりやすい講演を提供しています。
- 研修医を対象にスキルズラボセミナーを年1回開催し、シミュレーターなどを用いて当科で行う検査手技・手術手技を実際に体験してもらっています。
- 三重脳神経外科集談会では、主に専攻医に発表、討論してもらうようにしています。

#### 3. 臨床研究等の実績

##### 1. 研究概要

各疾患の三重県下でのデータベース化を進めるとともに、基礎研究と連動した特色ある臨床研究を、脳血管障害、脳腫瘍、脊髄脊椎のそれぞれの分野において行っています。

脳血管障害領域では、脳動脈瘤の数値流体解析、くも膜下出血の研究などに力を入れ、主に三重県下の関連施設と協力して、共同研究（未破裂脳動脈瘤

の前向き流体解析[SMART-Mie]、くも膜下出血病態のバイオマーカー探索[pSEED]、くも膜下出血後遅発性脳虚血の流体解析[CFD<sup>3</sup>]を行っています。さらに、「頸動脈ステント留置術後再狭窄予防」、「ステント支援脳動脈瘤塞栓術の安全性」、「脳動脈コイルの有効性評価」、「未破裂脳動脈瘤の破裂予防」、「脳梗塞再発高リスク患者の抗血小板薬療法」、「脳卒中急性期治療と地域格差」、「脳主幹動脈急性閉塞／狭窄に対するアピキサバンの効果に関する観察研究」などの全国多施設共同研究に参加しています。

脳腫瘍領域では、脳腫瘍治療成績を規定する因子に関する研究を行っています。さらに、神経膠芽腫治療の向上を目指した全国多施設共同研究に参加しています。

脊椎脊髄領域では、椎体固定術などの手術手技の改良で、高い評価を受けています。またハイブリッド手術室での手術を積極的に行い、難易度の高い固定術などに取り組んでいます。

## 2. 論文実績

**Computational fluid dynamics (CFD) using porous media modeling predicts recurrence after coiling of cerebral aneurysms.** Yasuyuki Umeda, Fujimaro Ishida, Masanori Tsuji, Kazuhiro Furukawa, Masato Shiba, Ryuta Yasuda, Naoki Toma, Hiroshi Sakaida, Hidenori Suzuki. *PLoS One* 2017; 12(12):e0190222. doi:10.1371/journal.pone.0190222.

**Implications of periostin in the development of subarachnoid hemorrhage-induced brain injuries.**

Hirofumi Nishikawa, Hidenori Suzuki. *Neural Regen Res* 2017; 12(12):1982-1984

**Delayed onset of isolated unilateral oculomotor nerve palsy caused by post-traumatic pituitary apoplexy: a case report.** Tomoki Ishigaki, Yotaro Kitano, Hirofumi Nishikawa, Genshin Mouri, Shigetoshi Shimizu, Fumitaka Miya, Hidenori Suzuki. *Clin Med Insights Case Rep* 2017; 10:1179547617731299

**Characteristics of blood blister-like aneurysms with a saccular-shape appearance.** Hirofumi Nishikawa, Shigetoshi Shimizu, Hideki Nakajima, Yotaro Kitano, Takanori Sano, Genshin Mori, Fumitaka Miya, Hidenori Suzuki. *World Neurosurg* 2017; 108:595-602

**Skull meningioma associated with intradural cyst.** Genshin Mouri, Hidenori Suzuki, Seiji Hatazaki, Toshio Matsubara, Waro Taki. *Clin Med Insights Case Rep* 2017; 10:1179547617738231.

doi: 0.1177/1179547617738231.

**Correction to: Role of periostin in early brain injury after subarachnoid hemorrhage in mice.** Lei Liu, Fumihiko Kawakita, Masashi Fujimoto, Fumi Nakano, Kyoko Imanaka-Yoshida, Toshimichi Yoshida, Hidenori Suzuki. *Stroke* 2017; 48:e273

**Impact of hypertriglyceridemia on carotid stenosis progression under normal low-density lipoprotein cholesterol levels.** Masayuki Kitagami, Ryuta Yasuda, Naoki Toma, Masato Shiba, Mai Nampei, Yoko Yamamoto, Yoshinari Nakatsuka, Hiroshi Sakaida, Hidenori Suzuki. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2017; 26(8):1793-1800

**Computational fluid dynamics for predicting delayed cerebral ischemia after subarachnoid hemorrhage.** Masato Shiba, Fujimaro Ishida, Kazuhiro Furukawa, Masanori Tsuji, Shinichi Shimosaka, Hidenori Suzuki. *J Neurol Disord Stroke* 2017; 5(1):1120s

**Basi-parallel anatomical scanning-magnetic resonance imaging for the diagnosis of reversible cerebral vasoconstriction syndrome of the basilar artery: a case report.** Akitaka Yamamoto, Yukinari Omori, Akihiro Shindo, Hiroshi Imai, Hidenori Suzuki. *Acute Med Surg* 2017; 4:458-461

**Toll-like receptor 4 as a possible therapeutic target for delayed brain injuries after aneurysmal subarachnoid hemorrhage.** Takeshi Okada, Hidenori Suzuki. *Neural Regen Res* 2017; 12(2):193-196

**Role of periostin in early brain injury after subarachnoid hemorrhage in mice.** Lei Liu, Fumihiko Kawakita, Masashi Fujimoto, Fumi Nakano, Kyoko Imanaka-Yoshida, Toshimichi Yoshida, Hidenori Suzuki. *Stroke* 2017; 48:1108-1111

**A study of the relationship between the microcatheter shape and stability by numerical simulation.** Naoki Toma, Koji Mori, Kazuto Takashima, Takanori Sano, Yasuyuki Umeda, Hidenori Suzuki, Takashi Saito. *JNET* 2017; 11:333-340 s

**Relationships of morphological parameters and hemodynamic parameters determined by computational fluid dynamics analysis with the severity of subarachnoid hemorrhage.** Masato Shiba, Fujimaro Ishida, Kazuhiro Furukawa, Hiroshi Tanemura, Masanori Tsuji, Shinichi

Shimosaka, Hidenori Suzuki. JNET 2017; 11:512-519

**Prolonged cerebral hyperperfusion and subcortical low intensity on fluid attenuated inversion recovery images: unusual manifestation after removal of organized chronic subdural hematoma.** Satoru Tanioka, Yu Sato, Kazuhiko Tsuda, Shigehiko Niwa, Hidenori Suzuki. World Neurosurg 2017; 101:812.e1-812.e4. doi: 10.1016/j.wneu.2017.03.089.s

**A case of vertebral artery fusiform aneurysm treated by flow alteration: successful prediction of therapeutic effects using computational fluid dynamics.** Yoichi Miura, Fujimaro Ishida, Yusuke Kamei, Masanori Tsuji, Masato Shiba, Hiroshi Tanemura, Yasuyuki Umeda, Shinichi Shimosaka, Hidenori Suzuki. NMC Case Rep J 2017; 4(4):107-110

**Hemodynamic differences between ruptured and unruptured cerebral aneurysms simultaneously existing in the same location: 2 case reports and proposal of a novel parameter oscillatory velocity index.** Takanori Sano, Fujimaro Ishida, Masanori Tsuji, Kazuhiro Furukawa, Shinichi Shimosaka, Hidenori Suzuki. World Neurosurg 2017;98:868.e5-868.e10.

**Mechanical recanalization for acute embolic occlusion at the origin of the superior mesenteric artery.** Yoichi Miura, Tomohiro Araki, Mio Terashima, Junya Tsuboi, Yasuhiro Saito, Kenji Kanamaru, Hidenori Suzuki. Vasc Endovascular Surg 2017; 51(2):91-94

**A case of embolic stroke due to a thrombosed cerebral aneurysm that underwent mechanical thrombectomy.** Ryuta Yasuda, Naoki Toma, Yoshinari Nakatsuka, Fumihiro Kawakita, Yasuyuki Umeda, Seiji Hatazaki, Mai Nampei, Masato Shiba, Hiroshi Sakaida, Hidenori Suzuki. JNET 2017; 11:192-196

**Effects of Toll-like receptor 4 antagonists against cerebral vasospasm after experimental subarachnoid hemorrhage in mice.** Fumihiro Kawakita, Masashi Fujimoto, Lei Liu, Fumi Nakano, Yoshinari Nakatsuka, Hidenori Suzuki. Mol Neurobiol 2017; 54:6624-6633

**Higher cerebrospinal fluid pH may contribute to the development of delayed cerebral ischemia after aneurysmal subarachnoid hemorrhage.**

Hidenori Suzuki, Masato Shiba, Yoshinari Nakatsuka, Fumi Nakano, Hirofumi Nishikawa Transl Stroke Res 2017;8(2):165-173

**Deletion of the BH3-only protein Noxa alters electrographic seizures but does not protect against hippocampal damage after status epilepticus in mice.** Naoki Ichikawa, Mariana Alves, Shona Pfeiffer, Hidenori Suzuki, Jochen HM Prehn, Tobias Engel, Elena Langa, and Yasmina Hernández-Santana, David C Henshall. Cell Death Dis 2017;8(1):e2556

**Blockage of central sphingosine-1-phosphate receptor does not abolish the protective effect of systemic FTY720 in early brain injury after experimental subarachnoid hemorrhage.** Yu Hasegawa, Ken Uekawa, Takayuki Kawano, Hidenori Suzuki, Shohei Kim-Mitsuyama. Curr Drug Deliv 2017; 14:861-866

**Preventive effects of cilostazol against the development of shunt-dependent hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage.** Yoshinari Nakatsuka, Fumihiro Kawakita, Ryuta Yasuda, Yasuyuki Umeda, Naoki Toma, Hiroshi Sakaida, Hidenori Suzuki, on behalf of the pSEED group. J Neurosurg 2017; 127:319-326

**Early brain injury and mitogen-activated protein kinase after subarachnoid hemorrhage: Evaluation using tenascin-C knockout mice.** Masashi Fujimoto, Masato Shiba, Fumihiro Kawakita, Lei Liu, Naoshi Shimojo, Kyoko Imanaka-Yoshida, Toshimichi Yoshida, Kenji Kanamaru, Hidenori Suzuki. In: Tomio Sasaki, Hiroki Ohkuma, Kenji Kanamaru, Michiyasu Suzuki, eds. Neurovascular Events after Subarachnoid Hemorrhage. Tokyo, Mo: Narunia; 2017:131-136

**Receptors that mediate tenascin-C-induced constriction of cerebral arteries in rats.**

Fumi Nakano, Masashi Fujimoto, Fumihiro Kawakita, Asuka Nakazaki, Lei Liu, Yoshinari Nakatsuka, Kyoko Imanaka-Yoshida, Toshimichi Yoshida, Hidenori Suzuki. In: Tomio Sasaki, Hiroki Ohkuma, Kenji Kanamaru, Michiyasu Suzuki, eds. Neurovascular Events after Subarachnoid Hemorrhage. Tokyo, Mo: Narunia; 2017:151-156

**Stagnation and complex flow in ruptured cerebral aneurysms: A possible association with**

**hemostatic pattern.** Masanori Tsuji, Tatsuya Ishikawa, Fujimaro Ishida, Kazuhiro Furukawa, Yoichi Miura, Masato Shiba, Takanori Sano, Hiroshi Tanemura, Yasuyuki Umeda, Shinichi Shimosaka, Hidenori Suzuki. *J Neurosurg* 2017; 126(5):1566-1572

**Anti-vascular endothelial growth factor treatment improves neurobehavioral impairments by modulating tenascin-C expression after subarachnoid hemorrhage in mice.** Lei Liu, Masashi Fujimoto, Fumihiro Kawakita, Fumi Nakano, Hidenori Suzuki. In: Tomio Sasaki, Hiroki Ohkuma, Kenji Kanamaru, Michiyasu Suzuki, eds. *Neurovascular Events after Subarachnoid Hemorrhage*. Tokyo, Mo: Narunia; 2017:43-48

**Cilostazol dose-up against delayed cerebral ischemia after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A single-center initial experience.** Hidenori Suzuki, Fumihiro Kawakita, Yoshinori Nakatsuka, Masayuki Kitagami, Ryuta Yasuda, Yasuyuki Umeda, Naoki Toma, Hiroshi Sakaida. In: Tomio Sasaki, Hiroki Ohkuma, Kenji Kanamaru, Michiyasu Suzuki, eds. *Neurovascular Events after Subarachnoid Hemorrhage*. Tokyo, Mo: Narunia; 2017:49-54

**くも膜下出血患者における急性期血漿中ガレクチン-3濃度とその意義.** 西川拓文、中塚慶徳、川北文博、藤本昌志、芝 真人、鈴木秀謙、pSEEDグループ. *脳血管攣縮* 2017; 33:31-34

**血管内治療デバイス留置シミュレータの開発(動脈瘤コイル塞栓の数値シミュレーション).** 田中嵩大、高嶋一登、森 浩二、当麻直樹、佐野貴則、梅田靖之、鈴木秀謙. 第29回バイオエンジニアリング講演会講演論文集 2017. DOI: <http://doi.org/10.1299/jsmebio.2017.29.2B31>

**血管内治療デバイス留置シミュレータの開発(血管バイオモデルを用いたコイルの変形挙動評価).** 林田典大、高嶋一登、葭仲 潔、于 凱鴻、太田 信、森 浩二、当麻直樹、佐野貴則、梅田靖之、鈴木秀謙. 第29回バイオエンジニアリング講演会講演論文集 2017. DOI: <http://doi.org/10.1299/jsmebio.2017.29.2B32>

**頰椎 aneurysmal bone cyst に対し、Hybrid 手術室で治療を行った 1 例.** 安田竜太、倉石慶太、水野正喜、鈴木秀謙. *脊髄外科* 2017; 31(2):187-189

**腰椎固定術の変遷と進化 -腰椎手術を始めるあなたに知っておいてもらいたいこと-**. 水野正喜、倉

石慶太、鈴木秀謙. *No Shinkei Geka* 2017; 45(9):759-769

**個性を生かした指導を.** 鈴木秀謙. *東海医事新報* 2017; 27(639):11

**Matricellular protein とくも膜下出血後 delayed cerebral ischemia.** 鈴木秀謙、芝 真人、中塚慶徳、中野芙美、西川拓文、刘 磊. *脳血管攣縮* 2017; 33:13-15

**場所の重複記憶錯誤の病態と発症機序: 地理的定位錯誤を生じた二例の検討から.** 松田佳奈、佐藤正之、西村春菜、上田有紀人、当麻直樹、阪井田博司、倉石慶太、鈴木秀謙. *言語聴覚研究* 2017; 14(4):369-377

**テネイシン C を標的としたくも膜下出血後脳損傷に対する治療法開発のための基礎的研究.** 鈴木秀謙. *先進医薬研究振興財団 2016 年度研究成果報告集* 2017; 208-209

**2 種類の多孔質媒体モデル数値流体力学(CFD)による Stent-assisted coiling のシミュレーション.** 辻正範、石田藤磨、岸本智之、田中克浩、種村 浩、霜坂辰一、鈴木秀謙. *映像情報メディカル* 2017; 49(1):4-5

**腰椎固定術の基礎と低侵襲手技の発展.** 水野正喜、倉石慶太、鈴木秀謙. *脳外誌* 2017; 26(5):353-361

**マウス側頭葉てんかんモデルにおける痙攣誘発性細胞死の病態解明.** 佐野貴則、中塚慶徳、吉田利通、鈴木秀謙. *GSK ジャパン研究助成 2014 年度研究報告書* 2017; 108-109

**脳動脈瘤に対するステント留置による血行力学的効果-多孔質媒体モデルを用いた数値流体力学(CFD)による検討-**. 辻 正範、石田藤磨、古川和博、三浦洋一、佐野貴則、芝 真人、種村 浩、梅田靖之、安田竜太、当麻直樹、霜坂辰一、鈴木秀謙. *脳外誌* 2017; 26(6):444-451

**シロスタゾール投与によるくも膜下出血後水頭症の発生抑制の可能性.** 中塚慶徳、川北文博、安田竜太、梅田靖之、当麻直樹、阪井田博司、鈴木秀謙. *脳卒中の外科* 2017; 45(1):14-18

**血管内カテーテル・ガイドワイヤーシミュレータの研究(カテーテルの挿入手法が治療に与える影響の調査).** 渡邊 温、森 浩二、高嶋一登、石井勇樹、当麻直樹、佐野貴則、梅田靖之、鈴木秀謙、門脇弘子、森川 治、斎藤 俊. *バイオフロンティア講演会講演論文集* 2017. DOI: <http://doi.org/10.1299/jsmemecj.2016.J0230104>

## ■ 今後の展望

毎年数名の専攻医を迎えています。今後もコンスタントに専攻医を受け入れて人員を充足させることで、各病院での臨床活動だけでなく、研究活動も充実させ、国内外への留学枠も拡大していく予定です。

<http://www.medic.mie-u.ac.jp/neurosurgery/classroom/index/index.html>