

平成 30 年 6 月 23 日現在

機関番号：31201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K10313

研究課題名(和文) 脳アミノ酸代謝動態からみた頸動脈内膜剥離術後認知機能改善のメカニズムの解明

研究課題名(英文) Relationship between cognitive function and amino acid dynamics in the brain using positron emission tomography in patients undergoing carotid endarterectomy

研究代表者

小笠原 邦昭 (Kunaiki, Ogasawara)

岩手医科大学・医学部・教授

研究者番号：00305989

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：3核種のアミノ酸PETでは術後認知機能非改善例は非改善例に比して、手術側前頭葉を中心としたトレーサの集積面積が有意に大きかった。その中でも、18F-Fluoro-¹⁸F-methyl-L-Tyrosineの集積変化が認知機能の改善と最も相関があった。以上より1. 頸部内頸動脈狭窄に対する内膜剥離術後の認知機能改善のメカニズムは神経受容体の活動増加によるものである。2. 神経受容体の活動増加は脳アミノ酸代謝亢進と関与している。すなわち、血行再建術後に神経受容体の数が増加して、脳機能が改善していることを示唆する。

研究成果の概要(英文)：Uptakes of three radiotracers for amino acid on positron emission tomography were significantly more greatly increased in patients with postoperative cognitive improvement than in those without. In particular, uptake changes of 18F-Fluoro-¹⁸F-methyl-L-Tyrosine mostly correlated with degree of postoperative cognitive improvement. These findings suggested that an increase in functional activity of neuroreceptor is associated with cognitive improvement after carotid endarterectomy and that an increase in amino acid metabolism is associated with an increase in functional activity of neuroreceptor.

研究分野：脳神経外科

キーワード：頸動脈内膜剥離術 認知機能 神経受容体 アミノ酸代謝

1. 研究開始当初の背景

本邦における脳梗塞の原因として、頸部内頸動脈狭窄の頻度が増している。この病変に対する外科治療である CEA は、一定の条件の基に薬物治療単独に比して脳梗塞発症あるいは再発予防効果が有意に高いことが多数の大規模研究にて証明されている。一方、本手術は頸動脈の狭窄部を解除するために脳血流が増加し、結果として脳機能が改善する可能性があることが以前より想定されていた。われわれはこれまで CEA の認知機能に対する多数の研究を行い、CEA の認知機能改善効果に関し以下の知見を得た。「1) CEA 施行症例の 10% で認知機能が改善する。2) CEA 後の認知機能の改善の必要条件は手術側大脳半球の脳血流 SPECT 上の脳血流量の改善であり、術前脳血流の低下が術後認知機能改善の予知因子であるが、脳血流量が改善したからといって必ずしも認知機能が改善するわけではない。3) CEA 後認知機能が改善した症例では、MR spectroscopy 上手術側大脳白質におけるミエリン鞘の主な構成成分であるコリンの代謝が亢進する。4) CEA 後認知機能が改善した症例では、diffusion tensor MR imaging 上手術側大脳白質における fractional anisotropy 値が改善する。さらに、5) CEA 後認知機能の改善には、¹²³I-iomazenil SPECT 上手術側大脳皮質の iomazenil のベンゾジアゼピン・レセプターに対する結合能改善が必要十分条件である。」以上の知見から、「CEA 脳血流改善 脳代謝改善 大脳白質神経線維の解剖学的構築改善・大脳皮質神経細胞受容体の機能改善 認知機能改善」のメカニズムを仮想するにいたった。しかし、「大脳皮質神経細胞受容体の機能改善 認知機能改善」の過程で、「神経細胞受容体は、術前に生存はしているが、血流・代謝の低下のために機能を停止しており(冬眠状態) この機能が術後に機能し始める」のか、「術前に解剖学的に減少していた神経細胞受容体が、血流・代謝の改善により術後に新たに形成される」のかのいずれであるかの疑問をもった。もし、後者であれば、神経細胞受容体を構築するためのアミノ酸代謝が活発になるという作業仮説をたてた。

2. 研究の目的

CEA 術前後に iomazenil SPECT とともに多核種を用いた脳アミノ酸 positron emission tomography(PET)を行い、頸動脈内膜剥離術後認知機能改善のメカニズムを脳アミノ酸代謝動態から解明すること。具体的には、CEA の予定症例のうち、手術側大脳半球の脳血流低下症例を対象として、iomazenil SPECT および 3 種類の脳アミノ酸 PET を術前後に施行し、「1) 術後の神経受容体機能の改善は脳アミノ酸代謝の改善と s 相関するのか、2) 術後の脳アミノ酸代謝の改善と認知機能改善とは相関するのか」を検討し、認知機能

改善のメカニズムを脳アミノ酸代謝の面から明らかにする。

3. 研究の方法

CEA を予定している症例に脳血流 SPECT を行う。この結果、脳血流が有意に低下している症例を選択し(全症例の 25% を想定) これを本研究の対象とする。¹²³I-iomazenil SPECT および ¹⁸F-Fluoro- α -methyl-L-Tyrosine、trans-1-amino-3-¹⁸F-fluorocyclobutanecarboxylic acid (anti-¹⁸F-FACBC)、¹¹C-methionine の 3 核種のアミノ酸を用いた PET を術前後に施行する。さらに、術後に WAIS-R、WMS-R、Rey test を行い、申請者がすでに発表した方法で術後認知機能改善例と非改善例に振り分ける。SPECT および PET の各画像データを画像解析ソフトである 3D-SSP に取り込み、術後認知機能非改善例を対照として、各術後認知機能改善例で ¹²³I-iomazenil SPECT および各アミノ酸 PET 画像の特徴(有意に術後に増加した部位・面積)を解析する。

4. 研究成果

研究期間内に 115 例の頸部内頸動脈狭窄に対する内膜剥離術を行った。これら 115 例に対し、脳血流 SPECT を行った。この結果、脳血流が有意に低下している症例 25 例を選択し本研究の対象とした。¹²³I-iomazenil SPECT および ¹⁸F-Fluoro- α -methyl-L-Tyrosine、trans-1-amino-3-¹⁸F-fluorocyclobutanecarboxylic acid (anti-¹⁸F-FACBC)、¹¹C-methionine の 3 核種のアミノ酸を用いた PET を術前後に施行した。さらに、術後に WAIS-R、WMS-R、Rey test を行い、申請者がすでに発表した方法で術後認知機能改善例と非改善例に振り分けた。術後認知機能改善例は 12 例であった。SPECT および PET の各画像データを画像解析ソフトである 3D-SSP に取り込み、術後認知機能非改善例 13 例を対照として、各術後認知機能改善例で ¹²³I-iomazenil SPECT および各アミノ酸 PET 画像の特徴(有意に術後に増加した部位・面積)を算出した。¹²³I-iomazenil SPECT では術後認知機能非改善例は非改善例に比して、手術側前頭葉を中心とした iomazenil の集積面積が有意に大きかった。3 核種のアミノ酸 PET でも同意に術後認知機能非改善例は非改善例に比して、手術側前頭葉を中心としたトレーサの集積面積が有意に大きかった。その中でも、¹⁸F-Fluoro- α -methyl-L-Tyrosine の集積変化が認知機能の改善と最も相関があった。¹²³I-iomazenil SPECT 上の術後集積増加域と ¹⁸F-Fluoro- α -methyl-L-Tyrosine PET の集積増加域はほぼ一致していた。

以上より 1. 頸部内頸動脈狭窄に対する内

膜剥離術後の認知機能改善のメカニズムは神経受容体の活動増加によるものである。2. 神経受容体の活動増加は脳アミノ酸代謝亢進と関与している。すなわち、血行再建術後に神経受容体の数が増加して、脳機能が改善していることを示唆する。

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17件)

1. Miyoshi K, Chida K, Kobayashi M, Kubo Y, Yoshida K, Terasaki K, Ogasawara K. Two-Year Clinical, Cerebral Hemodynamic, and Cognitive Outcomes of Adult Patients Undergoing Medication Alone for Symptomatically Ischemic Moyamoya Disease Without Cerebral Misery Perfusion: A Prospective Cohort Study. *Neurosurgery*. 2018 May 30. doi: 10.1093/neuros/nyy234.

2. Tsutsui S, Nanba T, Yoshioka Y, Sasaki M, Fujiwara S, Kobayashi M, Yoshida K, Miyoshi K, Sato S, Ogasawara K. Preoperative brain temperature imaging on proton magnetic resonance spectroscopy predicts hemispheric ischemia during carotid endarterectomy for unilateral carotid stenosis with inadequate collateral blood flow. *Neurol Res*. 2018 Mar 30;1-7. doi: 10.1080/01616412.2018.1457130.

3. Kojima D, Komoribayashi N, Omama S, Oikawa K, Fujiwara S, Kobayashi M, Kubo Y, Terasaki K, Ogasawara K. Crossed Cerebellar Tracer Uptake on Acute-Stage 123I-Iomazenil SPECT Imaging Predicts 3-Month Functional Outcome in Patients With Nonfatal Hypertensive Putaminal or Thalamic Hemorrhage. *Clin Nucl Med*. 2018 Jun;43(6):396-401. doi: 10.1097/RLU.0000000000002068.

4. Sato S, Kojima D, Shimada Y, Yoshida J, Fujimoto K, Fujiwara S, Kobayashi M, Kubo Y, Yoshida K, Terasaki K, Tsutsui S, Miyoshi K, Ogasawara K. Preoperatively reduced cerebrovascular contractile reactivity to hypocapnia by hyperventilation is associated with cerebral hyperperfusion syndrome after arterial bypass surgery for adult patients with cerebral misery perfusion due to ischemic moyamoya disease. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2018 Jun;38(6):1021-1031. doi: 10.1177/0271678X18757621.

5. Nomura JI, Uwano I, Sasaki M, Kudo K, Yamashita F, Ito K, Fujiwara S, Kobayashi M, Ogasawara K. Preoperative Cerebral Oxygen Extraction Fraction Imaging Generated from 7T MR Quantitative Susceptibility Mapping Predicts

Development of Cerebral Hyperperfusion following Carotid Endarterectomy. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017 Dec;38(12):2327-2333. doi: 10.3174/ajnr.A5390.

6. Nanba T, Nishimoto H, Yoshioka Y, Murakami T, Sasaki M, Uwano I, Fujiwara S, Terasaki K, Ogasawara K. Apparent brain temperature imaging with multi-voxel proton magnetic resonance spectroscopy compared with cerebral blood flow and metabolism imaging on positron emission tomography in patients with unilateral chronic major cerebral artery steno-occlusive disease. *Neuroradiology*. 2017 Sep;59(9):923-935. doi: 10.1007/s00234-017-1890-3.

7. Shimada Y, Oikawa K, Fujiwara S, Ogasawara Y, Sato Y, Narumi S, Kato T, Oura K, Terayama Y, Sasaki M, Fujimoto K, Yoshida J, Ogasawara K. Comparison of Three-Dimensional T1-Weighted Magnetic Resonance and Contrast-Enhanced Ultrasound Plaque Images for Severe Stenosis of the Cervical Carotid Artery. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2017 Sep;26(9):1916-1922. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.06.029.

8. Matsumoto Y, Oikawa K, Nomura JI, Kojima D, Oshida S, Kobayashi M, Terasaki K, Kubo Y, Ogasawara K. Optimal Brain 99mTc-Ethyl Cysteinate Dimer SPECT Imaging and Analysis to Detect Misery Perfusion on 150 PET Imaging in Patients With Chronic Occlusive Disease of Unilateral Major Cerebral Artery. *Clin Nucl Med*. 2017 Jul;42(7):499-505. doi: 10.1097/RLU.0000000000001670.

9. Oikawa K, Kato T, Oura K, Narumi S, Sasaki M, Fujiwara S, Kobayashi M, Matsumoto Y, Nomura JI, Yoshida K, Terayama Y, Ogasawara K. Preoperative cervical carotid artery contrast-enhanced ultrasound findings are associated with development of microembolic signals on transcranial Doppler during carotid exposure in endarterectomy. *Atherosclerosis*. 2017 May;260:87-93. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2017.03.026.

10. Ogasawara Y, Sato Y, Narumi S, Sasaki M, Fujiwara S, Kobayashi M, Yoshida K, Terayama Y, Ogasawara K. Preoperative 3D FSE T1-Weighted MR Plaque Imaging for Severely Stenotic Cervical ICA: Accuracy of Predicting Emboli during Carotid Endarterectomy. *Int J Mol Sci*. 2016 Oct 27;17(11). pii: E1791.

11. Fujimoto K, Matsumoto Y, Oikawa K, Nomura J, Shimada Y, Fujiwara S, Terasaki K, Kobayashi M, Yoshida K, Ogasawara K.

Cerebral Hyperperfusion after Revascularization Inhibits Development of Cerebral Ischemic Lesions Due to Artery-to-Artery Emboli during Carotid Exposure in Endarterectomy for Patients with Preoperative Cerebral Hemodynamic Insufficiency: Revisiting the "Impaired Clearance of Emboli" Concept. *Int J Mol Sci*. 2016 Aug 3;17(8). pii: E1261. doi: 10.3390/ijms17081261.

12. Kojima D, Ogasawara K, Kobayashi M, Yoshida K, Kubo Y, Chida K, Oshida S, Yoshida J, Fujiwara S, Terasaki K. Effects of uncomplicated carotid endarterectomy on cognitive function and brain perfusion in patients with unilateral asymptomatic severe stenosis of the internal carotid artery by comparison with unoperated patients. *Neurol Res*. 2016 Jul;38(7):580-6. doi: 10.1080/01616412.2016.1188551.

13. Yoshida J, Ogasawara K, Chida K, Oikawa K, Matsumoto Y, Nomura J, Ogasawara Y, Fujiwara S, Kobayashi M, Yoshida K, Terasaki K, Ogawa A. Preoperative prediction of cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy using middle cerebral artery signal intensity in 1.5-tesla magnetic resonance angiography followed by cerebrovascular reactivity to acetazolamide using brain perfusion single-photon emission computed tomography. *Neurol Res*. 2016 Jan;38(1):1-9. doi: 10.1080/01616412.2015.1114291.

14. Sato Y, Ogasawara K, Narumi S, Sasaki M, Saito A, Tsushima E, Namba T, Kobayashi M, Yoshida K, Terayama Y, Ogawa A. Optimal MR Plaque Imaging for Cervical Carotid Artery Stenosis in Predicting the Development of Microembolic Signals during Exposure of Carotid Arteries in Endarterectomy: Comparison of 4 T1-Weighted Imaging Techniques. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2016 Jun;37(6):1146-54. doi: 10.3174/ajnr.A4674.

15. Yoshida K, Ogasawara K, Saura H, Saito H, Kobayashi M, Yoshida K, Terasaki K, Fujiwara S, Ogawa A. Post-carotid endarterectomy changes in cerebral glucose metabolism on (18)F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography associated with postoperative improvement or impairment in cognitive function. *J Neurosurg*. 2015 Dec;123(6):1546-54. doi: 10.3171/2014.12.JNS142339.

16. Saura H, Ogasawara K, Beppu T, Yoshida K, Kobayashi M, Yoshida K, Terasaki K, Takai Y, Ogawa A. Hypoxic viable tissue in

human chronic cerebral ischemia because of unilateral major cerebral artery steno-occlusive disease. *Stroke*. 2015 May;46(5):1250-6. doi: 10.1161/STROKEAHA.114.008238.

17. Kobayashi M, Yoshida K, Kubo Y, Fujiwara S, Ogasawara K. Impact of external carotid artery occlusion at declamping of the external and common carotid arteries during carotid endarterectomy on development of new postoperative ischemic cerebral lesions. *J Vasc Surg*, in press.

〔学会発表〕(計 41 件)

1. 小笠原邦昭、頸動脈内膜剥離術の要点、第 47 回日本脳卒中の外科学会学術集会、2018

2. 小笠原邦昭、頸部内頸動脈狭窄症に対する血行再建術の認知機能に与える影響、STROKE2018、2018

3. 小笠原邦昭、脳血流 SPECT における Crossed Cerebellar Diaschisis の臨床意義、第 60 回日本脳循環代謝学会学術集会、2017

4. 小笠原邦昭、脳血管障害における脳 SPECT はこう使う!!、第 57 回日本核医学会学術総会、2017

5. 小笠原邦昭、高齢者頸部頸動脈狭窄症に対する外科的血行再建術、第 4 回日本心臓脳卒中学会学術集会、2017

6. 小笠原邦昭、脳血管障害における脳血流 SPECT 画像はこう読む!! 第 37 回日本脳神経外科コンgres総会、2017

7. 千田光平、及川公樹、松本昌泰、野村順一、小笠原靖、小林正和、吉田研二、小笠原邦昭、頸動脈内膜剥離術後過灌流予知における acetazolamide 負荷脳血流 SPECT の精度と頭部 MRA によるスクリーニング、第 39 回日本脳神経 CI 学会総会、2016

8. 佐浦宏明、小笠原邦昭、斎藤秀夫、吉田浩二、寺崎一典、佐々木敏秋、小林正和、吉田研二、別府高明、小川 彰、脳主幹動脈狭窄閉塞性病変により慢性虚血脳での低酸素組織の存在：18F-FRP17 PET による検討、第 39 回日本脳神経 CI 学会総会、2016

9. 小笠原靖、小笠原邦昭、鳴海新介、藤原俊朗、佐藤由衣子、吉田研二、小林正和、佐々木真理、寺山靖夫、小川 彰、頸動脈内膜剥離術中の微小塞栓出現の術前予知：3D T1W MR プラークイメージングによる検討、第 39 回日本脳神経 CI 学会総会、2016

10. 千田光平、小林正和、吉田研二、小笠原邦昭、頸部頸動脈血行再建術後過灌流予知における頭部 MRA の有用性と acetazolamide 負荷脳血流 SPECT 施行の効率化、STROKE2016(第 45 回日本脳卒中の外科学会学術総会)、2016

亀田浩之、原田太以佑、山下典生、小林正和、11. 小笠原邦昭、上野育子、伊藤賢司、樋口さとみ、森 太志、7Tesla MRA による慢性虚血患者における leptomeningeal anastomosis の評価、STROKE2016(第 41 回日

本脳卒中学会総会) 2016

12. 小笠原邦昭、ACZ 適正使用指針を踏まえた有効な負荷脳血流 SPECT、STROKE2016、2016
13. Chida K., Ogasawara K., Yoshida J., Oikawa K., Matsumoto Y., Fujiwara S., Kobayashi M., Yoshida K., Terasaki K., Ogawa A. Preoperative prediction of cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy using middle cerebral artery signal intensity in 1.5-tesla magnetic resonance angiography followed by cerebrovascular reactivity to acetazolamide using brain perfusion single-photon emission computed tomography. The 7th Japanese-Korean Joint Stroke Conference. 2015
14. Yoshida Koji., Ogasawara K. Post-carotid endarterectomy changes of cerebral glucose metabolism on 18f-fluoro-deoxyglucose positron emission tomography associated with postoperative improvement and impairment in cognitive function. The 7th Japanese-Korean Joint Stroke Conference. 2015
15. Saura H., Ogasawara K. Hypoxic viable tissue in human chronic cerebral ischemia because of unilateral major cerebral artery steno-occlusive disease. The 7th Japanese-Korean Joint Stroke Conference. 2015
16. Ogasawara Y., Ogasawara K., Sato Yuiko., Narumi S., Sasaki M., Kobayashi M., Fujiwara S., Yoshida K., Terayama Y., and Ogawa A. Relationship between the position of the plaque signal intensity identified by 3D-FSE T1W MR plaque imaging and development of microembolic signals on transcranial doppler during exposure procedure of carotid arteries in endarterectomy. ISMRM 24th Annual Meeting and Exhibition 2016. 2016
17. 小笠原靖、小笠原邦昭、鳴海新介、藤原俊朗、佐藤由衣子、小林正和、佐々木真理、寺山靖夫、頸動脈内膜剥離術中の微小塞栓出現の術前予知：3D T1W MR プラークイメージングによる検討、第 35 回日本脳神経学会超音波学会総会、2016
18. 小笠原邦昭、手術合併症の制御を考慮した頸動脈内膜剥離術のマネージメント、第 3 回日本心血管脳卒中学会学術集会、2016
19. 小笠原邦昭、早川幹人、松丸祐司、伊藤靖、吉村伸一、杉生憲志、上山 宏、飯原弘二、坂井信幸、頸動脈狭窄に対する血行再建術後過灌流の予測と対策、第 35 回日本脳神経外科コンgres総会、2015
20. 小笠原靖、佐藤由衣子、小笠原邦昭、鳴海新介、佐々木真理、齋藤あゆみ、南波孝昌、小林正和、吉田研二、寺山靖夫、小川 彰、頸動脈内膜剥離術中の微小塞栓出現の術前

- 予知：TCD モニタリングを用いた至適 MRI プラークイメージングの検討、第 34 回日本脳神経超音波学会総会、2015
21. 齋藤秀夫、小林正和、吉田研二、久保慶高、村上寿孝、南波孝昌、小笠原邦昭、高齢者における頸動脈内膜剥離術後認知機能変化：若年者との比較、第 24 回日本脳ドック学会総会、2015
22. 千田光平、小林正和、吉田研二、小笠原邦昭、頸部頸動脈血行再建術後過灌流予知における頭部 MRA の有用性と diamox 負荷脳血流 SPECT 施行の効率化、第 2 回日本心血管脳卒中学会学術集会、2015
23. Sato Yuiko., Ogasawara K., Narumi S., Sasaki M., Saito A., Namba T., Kobayashi M., Yoshida K., Terayama Y., Ogawa A. Optimal T1-weighted MR plaque imaging for cervical carotid artery stenosis in predicting development of microembolic signals during carotid dissection in endarterectomy. ISMRM 23rd Annual Meeting and Exhibition 2015, 2015
24. Fujiwara S., Yoshioka Y., Matsuda T, Nishimoto H., Murakami T., Ogawa A., Ogasawara K., Sasaki M., Beppu T. Diffusion-weighted thermometry using subarachnoid space cerebrospinal fluid in subacute carbon monoxide poisoning patients. ISMRM 23rd Annual Meeting and Exhibition 2015.2015
25. Uwano I., Sasaki M., Kudo K., Sato R., Sato Y., Ogasawara Y., Saura H., Ogasawara K., Harada T., Ito K., Yamashita F., Goodwin J., Higuchi S. Measurement of the oxygen extraction fraction in patients with steno-occlusive cerebrovascular diseases using quantitative susceptibility mapping at 7T. ISMRM 23rd Annual Meeting and Exhibition 2015, 2015
26. Fujiwara S., Yoshioka Y., Matsuda T, Nishimoto H., Murakami T., Namba T., Ogawa A., Ogasawara K., Beppu T. Relationship between brain temperature and white matter damage in subacute carbon monoxide poisoned patients. 1ST CONGRESS OF THE EUROPEAN ACADEMY OF NEUROLOGY, 2015
27. 小林正和、小笠原邦昭、吉田研二、鈴木太郎、久保慶高、藤原俊朗、小川 彰、頸動脈内膜剥離術における頸動脈露出操作中の意図的昇圧は微小塞栓による脳虚巣出現を予防する、第 21 回日本脳神経モニタリング学会、2015
28. Kobo Y., Koji T., Saito H., Yoshida J., Ogawa A., Ogasawara K. Adrenomedullin in the cerebrospinal fluid is related to appetite loss and delayed ischemic neurological deficits after subarachnoid hemorrhage. Vasospasm2015 (第 13 回国際くも膜下出血シンポジウム), 2015
29. 小笠原靖、小笠原邦昭、佐藤由衣子、藤

原俊朗、吉田研二、小林正和、山下典生、鳴海新介、斉藤あゆみ、寺山靖夫、佐々木真理、小川 彰、頸動脈内膜剥離術中の微小塞栓出現の術前予測:3D T1W MR プラークイメージングによる検討、(社)日本脳神経外科学会第74回学術総会、2015

30. 小笠原邦昭、われわれのデータに基づく合併症予防のための頸動脈内 膜剥離術の周術期管理、(社)日本脳神経外科学会第74回学術総会、2015

31. 幸治孝裕、久保慶高、佐藤由衣子、小笠原靖、野村順一、佐々木真理、小川 彰、小笠原邦昭、3T MRI、7T MRI による未破裂脳動脈瘤患者における穿通枝の評価、(社)日本脳神経外科学会第74回学術総会、2015

32. 千田光平、小林正和、吉田研二、小笠原邦昭、頸部頸動脈血行再建術後過灌流予知における頭部 MRA の有用性と acetazolamide 負荷脳血流 SPECT 施行の効率化、第27回日本脳循環代謝学会総会、2015

33. 小林正和、小笠原邦昭、大志田創太郎、佐浦宏明、吉田浩二、藤原俊朗、小島大悟、吉田研二、久保慶高、小川 彰、頸動脈内膜剥離術後過灌流の予知にアセタゾラミド負荷は必要か? 安静時脳血流量測定単独との精度比較、第27回日本脳循環代謝学会総会、2015

34. 藤原俊朗、吉岡芳親、松田 豪、西本英明、村上寿孝、小川 彰、小笠原邦昭、別府高明、一酸化炭素中毒急性期・亜急性期における脳温、第27回日本脳循環代謝学会総会、2015

35. 小守林靖一、大間々真一、佐浦宏明、及川公樹、松本昌泰、千田光平、齋藤秀夫、藤原俊朗、吉田雄樹、小笠原邦昭、大脳深部脳内出血における大脳および小脳皮質神経受容体結合能と神経学的脱落症状: iomazenil SPECT 研究、第27回日本脳循環代謝学会総会、2015

36. 小笠原邦昭、CAS high risk における脳循環測定の意義: CEA 術者からの提言、第31回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会、2015

37. 小笠原邦昭、CAS 術者が解決しなければならないこと: CEA 術者からの疑問、第31回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会、2015

38. 藤原俊朗、吉岡芳親、松田 豪、西本英明、村上寿孝、小川 彰、小笠原邦昭、別府高明、脳温計測のためのくも膜下腔 DWI thermometry の開発、第43回日本磁気共鳴医学会大会、2015

39. 藤原俊朗、吉岡芳親、松田 豪、西本英明、村上寿孝、南波孝昌、小川 彰、小笠原邦昭、別府高明、一酸化炭素中毒亜急性期における白質障害と脳温との関係、第43回日本磁気共鳴医学会大会、2015

40. Fujiwara S., Yoshioka Y., Matsuda T., Nishimoto H., Murakami T., Ogawa A., Ogasawara K., Beppu T. Assessment of

brain temperature and white matter damage in subacute carbon monoxide poisoned patients using diffusion tensor imaging , 38th ESNR Annual Meeting, 2015

41. Beppu T., Sasaki T., Terasaki K., Matsuura H., Ogasawara K. Frequency of pseudo-response on MRI at the early stage during bevacizumab treatment for recurrent glioblastoma: comparisons with biological responses on L-methyl-11C-methionine PET. 38th ESNR Annual Meeting, 2015

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕
ホームページ等:なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小笠原 邦昭 (OGASAWARA Kuniaki)
岩手医科大学・医学部・
教授
研究者番号: 00305989

(2) 研究分担者

(なし)

研究者番号:

(3) 連携研究者

(なし)

研究者番号:

(4) 研究協力者

吉田 研二 (YOSHIDA Kenji)
小林 正和 (KOBAYASHI Masakazu)
藤原 俊朗 (FUJIWARA Shunrou)