

令和 2 年 6 月 12 日現在

機関番号：11301

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2019

課題番号：18K15410

研究課題名（和文）大規模MRIデータベース・動物モデルを用いた脳の老化、及び修飾可能因子の研究

研究課題名（英文）Translational research on brain aging and its modifiable factors using human and animal MRI

研究代表者

鈴木 秀明（Suzuki, Hideaki）

東北大学・大学病院・助教

研究者番号：20705462

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：まず、臨床研究1.加齢と生活習慣病が脳に及ぼす影響の臨床研究に関する成果について、老化により変化する脳領域と生活習慣病により変化する脳領域が重なり合うことを示した。更に、加齢・生活習慣病が、認知症で早期に障害される領域を相加的に障害することも示した。

次に、臨床研究2.脳の老化に関する新たな修正可能因子の探索については、心拍数の上昇に伴い認知症で早期に障害される領域が障害されることを示した。最後に、動物実験・加齢と生活習慣病が脳に及ぼす影響に関する機序の研究については、現在学会発表・原著論文を準備中である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

臨床研究1.の研究結果から、認知症の無い症例における加齢・生活習慣病と認知症発症との関連が、また臨床研究1.の研究結果から、頻脈は脳の老化の新たな修飾可能因子である可能性が示唆された。

これらの研究結果から、患者数が増加している認知症が発症する過程において、認知症の無い時期における加齢・生活習慣病の意義が再確認されると共に、生活習慣病予防に加え頻脈に対する介入が認知症予防に役立つ可能性が考えられる。

研究成果の概要（英文）： In Clinical Study 1: Associations of aging and lifestyle disease with brain health, we reported that lower grey matter volume (GMV) associated with lifestyle diseases (ie, hypertension, diabetes, obesity, and frequent alcohol use) mapped within the larger volumes showing GMV differences associated with age. Moreover, aging and these lifestyle diseases had additive associations with lower GMV in the brain regions as early pathology of Alzheimer's disease (AD).

In Clinical Study 2: Exploration of new modifiable factors for brain aging, we reported that higher heart rate was associated with volume of the dementia-related brain regions. In Animal experiment, we are now preparing for the draft submitted to a scientific journal.

研究分野：循環器内科学

キーワード：MRI 脳 UKバイオバンク 加齢 生活習慣病 老化 認知症 高齢者

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

認知症、うつ病といった精神疾患は、厚生労働省が5大疾病として重点的に取り組む方針を示した日本人の代表的疾患であり、罹患者は日常生活を送る上で多大な困難をきたす。一方で、**高血圧、糖尿病、高脂血症**といった生活習慣病は、罹患者当初は無症状にも関わらず、突然死を引き起こし得る心血管疾患の合併率を相乗的に増加させる。職場ストレスの増加や高齢化社会を背景に、**これらの精神疾患・生活習慣病患者数は全て経年的に増加**しており(図1)、医療上非常に問題視されている。更に、生活習慣病の罹患者では認知症やうつ病の発症率が増加することが知られているが、アルツハイマー病患者の1/3に生活習慣病をはじめとした修正可能因子が寄与しているとする報告(Norton S et al. Lancet Neurol 2014)もあり、生活習慣病の改善は精神疾患を治療していく上で重要と考えられている。

加齢により、脳の機能は一般的に衰え、認知症のリスクは増大するが、**脳の老化の程度には個人差**がある(Cook AH et al. JAMA 2017)。個人差の原因の一つとして、生活習慣病の存在が挙げられ、生活習慣病は脳の機能を低下させることが知られている。しかし、認知症と同じように、**「生活習慣病が脳の老化を促進するのか」**、その点についてははっきりと分かっていない(図2)。

この問いに対し本研究は、研究代表者が英国 Imperial College London 留学中に UK バイオバンクから利用許可を得た 15000 例という現時点で最大規模の脳 MRI データベースを用いた臨床研究、及び脳 MRI 取得後の脳の分子・組織学的評価が可能である動物実験、この二つを用いて検証すると共に、これまで報告されていない**脳の老化に関する新たな修飾可能因子**を探索した。

2. 研究の目的

本研究の目的は、生活習慣病と脳の老化の関係について明らかにし、**脳の老化を促進し得る新たな修飾可能因子**を発見することで、急激に高齢化しつつある日本社会においても**高齢者が健康な脳を維持し得る方法**を模索することにあつた。

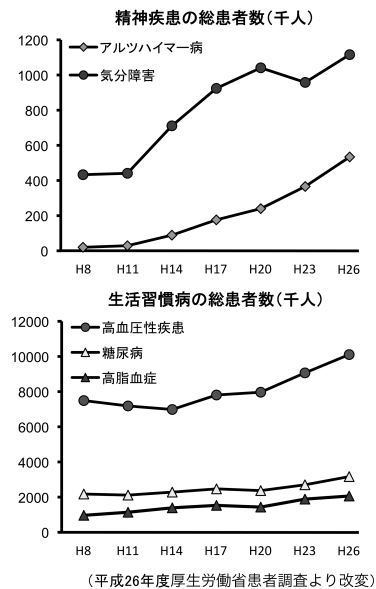
3. 研究の方法

臨床研究 1. 加齢と生活習慣病が脳に及ぼす影響の臨床研究

本研究課題の核心をなす学術的「問い」とは、「**生活習慣病が脳の老化を促進するのか**」という点にあつた。仮説として、一つ目は、脳の老化(加齢による脳の変化)が生活習慣病による脳の変化と全く同じ、または重なり合うこと(仮説1)、二つ目は、加齢と生活習慣病による脳の変化が一部重なり合うこと(仮説2)、三つ目は、加齢と生活習慣病による脳の変化が全く違っていること(仮説3)、以上三つの可能性が考えられた(図3)。研究代表者は、脳の障害パターンを可視化する手法を用い、**脳の老化(加齢による脳の変化)を再評価し**、高血圧や他の生活習慣病による脳の変化と同時比較することで、「**生活習慣病が脳の老化を促進するのか**」という問いについて、**図3の三仮説に基づき検証**した。

臨床研究 2. 脳の老化に関する新たな修正可能因子の探索

認知症を増加させる修正可能因子として、高血圧、糖尿病、肥満、喫煙、運動不足等の生活習慣病の他に、社会的な孤立、教育機会の喪失等が挙げられる(Livingston G et al. Lancet 2017)。UK バイオバンクはこの他にも様々な疾患・生活習慣に関わる情報を提供しているが、研究代表者は既にこれまで指摘されたことの無い**修正可能因子**について、幾つか可能性のある候補を発見した(図4)。こうした因子が**既知の全ての要因による影響を除外してもなお脳に影響を与えるのか**、臨床研究1に引き続き検討した。



(平成26年度厚生労働省患者調査より改変)

図1. 総患者数の経年的増大

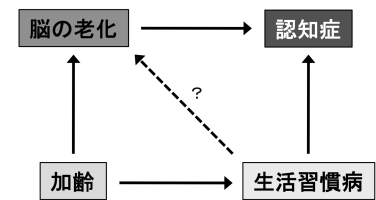


図2. 脳の老化と生活習慣病

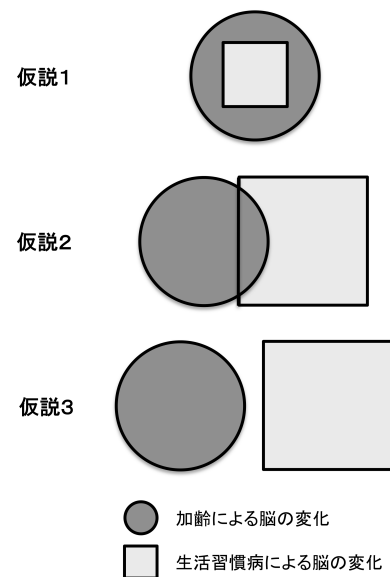


図3. 本研究での三つの仮説

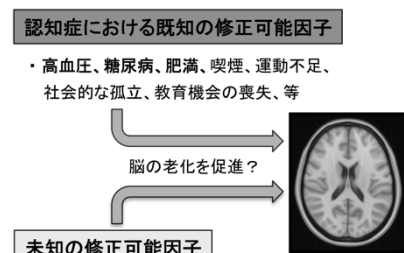


図4. 未知の修正可能因子

動物実験. 加齢と生活習慣病が脳に及ぼす影響に関する機序の研究

MRI は脳の構造を非侵襲的に評価出来る有用なツールであるが、検出される変化はあくまでMRI の信号強度の差に由来するため、それが生物学的変化なのかArtifact なのか、直接証明することが難しい。動物の脳MRI は、画像取得後に大脳を摘出して分子・組織学的評価が可能であるため、臨床研究で得られた知見について更に深く検討することが出来る。このような脳MRI 解析と分子・組織学的検討を融合した手法を用いることで、生活習慣病が脳にどのような影響をもたらしているのか、各疾患モデルラットを用いて検証した。

4. 研究成果

臨床研究 1. 加齢と生活習慣病が脳に及ぼす影響の臨床研究

図5の上段は加齢によって萎縮する脳領域を、下段は高血圧、糖尿病、肥満、アルコール摂取等の生活習慣病領域により障害される脳領域を示しているが、生活習慣病による脳障害領域は全て加齢に関係する脳領域と重複し、図3の三仮説のうち仮説1(脳の老化が生活習慣病による脳の変化と重なり合う)が正しいことが示された。更に、加齢・高血圧・糖尿病・肥満・アルコール摂取は、後帯状回・視床・海馬・眼窩前頭野といった認知症で早期に障害される領域を相加的に障害することも示され、認知症の無い症例における加齢・生活習慣病と認知症発症との関連が示唆された。これらの研究成果については、原著論文・学会発表(Suzuki H et al. JAMA Netw Open 2019, The Alzheimer's Association International Conference 2018)で既に報告した。

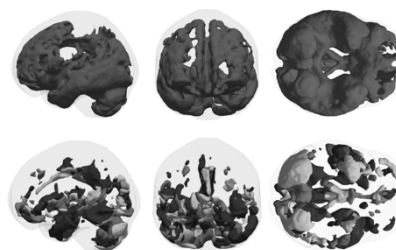


図5. 加齢・生活習慣病関連脳領域

臨床研究 2. 脳の老化に関する新たな修正可能因子の探索

心拍数は心血管病の独立した危険因子であり(Fox K et al. J Am Coll Cardiol 2007)、収縮不全を伴う心不全患者のうち心拍数が 70bpm を上回る症例にはイブプラジンによる心拍数の低下が死亡率を改善することが欧米のガイドラインでも提示されている(Ponikowski P, et al. Eur Heart J 2016; Yancy CW et al. Circulation 2017)。我々は心拍数の上昇に伴い放線冠・視床・海馬といった領域が障害されることを示したが(図6)、頻脈は脳の老化の新たな修飾可能因子である可能性がある。これらの研究成果については既に学会発表を行なっているが(Suzuki H et al. European Society of Cardiology Congress 2018)、現在原著論文執筆中である。

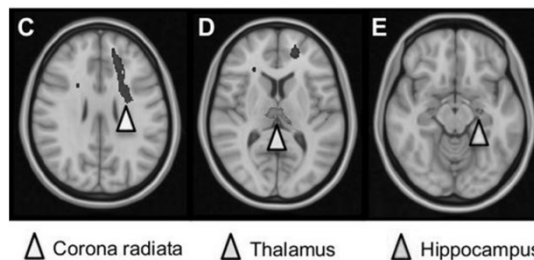


図6. 頻脈で萎縮する脳領域

動物実験. 加齢と生活習慣病が脳に及ぼす影響に関する機序の研究

既に主要な結果が得られており、現在学会発表・原著論文を準備中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 16件／うち国際共著 9件／うちオープンアクセス 5件）

| | |
|--|-----------------------------|
| 1. 著者名 Suzuki Hideaki, Matsumoto Yasuharu, Sugimura Koichiro, Takahashi Jun, Miyata Satoshi, Fukumoto Yoshihiro, Taki Yasuyuki, Shimokawa Hiroaki | 4. 巻 310 |
| 2. 論文標題 Impacts of hippocampal blood flow on changes in left ventricular wall thickness in patients with chronic heart failure | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Cardiology | 6. 最初と最後の頁 103 ~ 107 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2020.01.019 | 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 Tsuchiya Satoshi, Matsumoto Yasuharu, Suzuki Hideaki, Takanami Kentaro, Kikuchi Yoku, Takahashi Jun, Miyata Satoshi, Tomita Naoki, Kumagai Kiichiro, Taki Yasuyuki, Saiki Yoshikatsu, Arai Hiroyuki, Shimokawa Hiroaki | 4. 巻 15 |
| 2. 論文標題 Transcatheter aortic valve implantation and cognitive function in elderly patients with severe aortic stenosis | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 EuroIntervention | 6. 最初と最後の頁 e1580 ~ e1587 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4244/EIJ-D-19-00489 | 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 Tarroni Giacomo, Bai Wenjia, Oktay Ozan, Schuh Andreas, Suzuki Hideaki, Glocker Ben, Matthews Paul M., Rueckert Daniel | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Large-scale Quality Control of Cardiac Imaging in Population Studies: Application to UK Biobank | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 2408 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-58212-2 | 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 該当する |
| 1. 著者名 Kozu Katsuya, Satoh Kimio, Aoki Tatsuo, Tatebe Shunsuke, Miura Masanobu, Yamamoto Saori, Yaoita Nobuhiro, Suzuki Hideaki, Shimizu Toru, Sato Haruka, Konno Ryo, Terui Yosuke, Nochioka Kotaro, Kikuchi Nobuhiro, Satoh Taiju, Sugimura Koichiro, Miyata Satoshi, Shimokawa Hiroaki | 4. 巻 75 |
| 2. 論文標題 Cyclophilin A as a biomarker for the therapeutic effect of balloon angioplasty in chronic thromboembolic pulmonary hypertension | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Cardiology | 6. 最初と最後の頁 415 ~ 423 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jjcc.2019.09.010 | 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 Kanazawa Masanori, Matsumoto Yasuharu, Takahashi Kikuyo, Suzuki Hideaki, Uzuka Hironori, Nishimiya Kensuke, Shimokawa Hiroaki | 4. 巻 27 |
| 2. 論文標題 Treadmill exercise prevents reduction of bone mineral density after myocardial infarction in apolipoprotein E-deficient mice | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 European Journal of Preventive Cardiology | 6. 最初と最後の頁 28 ~ 35 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2047487319834399 | 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 Suzuki Hideaki, Venkataraman Ashwin V., Bai Wenjia, Guitton Florian, Guo Yike, Dehghan Abbas, Matthews Paul M., for the Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative | 4. 巻 2 |
| 2. 論文標題 Associations of Regional Brain Structural Differences With Aging, Modifiable Risk Factors for Dementia, and Cognitive Performance | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 JAMA Network Open | 6. 最初と最後の頁 e1917257 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1001/jamanetworkopen.2019.17257 | 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 該当する |

| | |
|--|------------------------|
| 1. 著者名 Konno Ryo, Tatebe Shunsuke, Sugimura Koichiro, Satoh Kimio, Aoki Tatsuo, Miura Masanobu, Suzuki Hideaki, Yamamoto Saori, Sato Haruka, Terui Yosuke, Miyata Satoshi, Adachi Osamu, Kimura Masato, Saiki Yoshikatsu, Shimokawa Hiroaki | 4. 巻 14 |
| 2. 論文標題 Prognostic value of the model for end-stage liver disease excluding INR score (MELD-XI) in patients with adult congenital heart disease | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 PLOS ONE | 6. 最初と最後の頁 e0225403 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0225403 | 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 Robinson Robert, Valindria Vanya V, Bai Wenjia, Oktay Ozan, Kainz Bernhard, Suzuki Hideaki, et al. | 4. 巻 21 |
| 2. 論文標題 Automated quality control in image segmentation: application to the UK Biobank cardiovascular magnetic resonance imaging study | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance | 6. 最初と最後の頁 18 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12968-019-0523-x | 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 該当する |

| | |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名 Evangelou Evangelos, Gao He, Chu Congying, Ntritsos Georgios, Blakeley Paul, Butts Andrew R., Pazoki Raha, Suzuki Hideaki, et al. | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 New alcohol-related genes suggest shared genetic mechanisms with neuropsychiatric disorders | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Nature Human Behaviour | 6. 最初と最後の頁 950 ~ 961 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41562-019-0653-z | 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 該当する |

| | |
|--|------------------------|
| 1. 著者名 Masanori Kanazawa, Yasuharu Matsumoto, Kikuyo Takahashi, Hideaki Suzuki, Hironori Uzuka, Kensuke Nishimiya, Hiroaki Shimokawa. | 4. 巻 in press |
| 2. 論文標題 Treadmill exercise prevents reduction of bone mineral density after myocardial infarction in apolipoprotein E-deficient mice. | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 European Journal of Preventive Cardiology | 6. 最初と最後の頁 in press |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2047487319834399 | 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 Robert Robinson, Vanya V. Valindria, Wenjia Bai, Ozan Oktay, Bernhard Kainz, Hideaki Suzuki, et al. | 4. 巻 21 |
| 2. 論文標題 Automated quality control in image segmentation: application to the UK Biobank cardiovascular magnetic resonance imaging study. | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance | 6. 最初と最後の頁 18 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12968-019-0523-x | 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 該当する |

| | |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名 Tarroni Giacomo, Oktay Ozan, Bai Wenjia, Schuh Andreas, Suzuki Hideaki, Passerat-Palmbach Jonathan, de Marvao Antonio, O'Regan Declan P., Cook Stuart, Glocker Ben, Matthews Paul M., Rueckert Daniel | 4. 巻 38 |
| 2. 論文標題 Learning-Based Quality Control for Cardiac MR Images | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 IEEE Transactions on Medical Imaging | 6. 最初と最後の頁 1127 ~ 1138 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TMI.2018.2878509 | 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 該当する |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Bai Wenjia, Suzuki Hideaki, Qin Chen, Tarroni Giacomo, Oktay Ozan, Matthews Paul M., Rueckert Daniel | 4. 巻 2018 |
| 2. 論文標題 Recurrent Neural Networks for Aortic Image Sequence Segmentation with Sparse Annotations | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention | 6. 最初と最後の頁 586 ~ 594 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-00937-3_67 | 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 該当する |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Tarroni Giacomo, Oktay Ozan, Sinclair Matthew, Bai Wenjia, Schuh Andreas, Suzuki Hideaki, de Marvao Antonio, O' Regan Declan, Cook Stuart, Rueckert Daniel | 4. 巻 2018 |
| 2. 論文標題 A Comprehensive Approach for Learning-Based Fully-Automated Inter-slice Motion Correction for Short-Axis Cine Cardiac MR Image Stacks | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention | 6. 最初と最後の頁 268 ~ 276 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-00928-1_31 | 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 該当する |

| | |
|---|------------------|
| 1. 著者名 Wenjia Bai, Matthew Sinclair, Giacomo Tarroni, Ozan Oktay, Martin Rajchl, Ghislain Vaillant, Aaron M. Lee, Nay Aung, Elena Lukaschuk, Mihir M. Sanghvi, Filip Zemrak, Kenneth Fung, Jose Miguel Paiva, Valentina Carapella, Young Jin Kim, Hideaki Suzuki, et al. | 4. 巻 20 |
| 2. 論文標題 Automated cardiovascular magnetic resonance image analysis with fully convolutional networks. | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance | 6. 最初と最後の頁 65 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12968-018-0471-x. | 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 該当する |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Hideaki Suzuki, Yasuharu Matsumoto, Hideki Ota, Koichiro Sugimura, Jun Takahashi, Kenta Ito, Satoshi Miyata, Yoshihiro Fukumoto, Yasuyuki Taki, Hiroaki Shimokawa. | 4. 巻 20 |
| 2. 論文標題 Structural brain abnormalities and cardiac dysfunction in patients with chronic heart failure. | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 European Journal of Heart Failure | 6. 最初と最後の頁 936-938 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ejhf.1104. | 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 - |

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 4件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐藤匠、鈴木秀明、佐藤遥、矢尾板信裕、山本沙織、福井重文、建部俊介、杉村宏一郎、下川宏明 |
| 2. 発表標題 疣贅と類似した構造物を認めた、粘液腫様変性に伴う急性大動脈弁 閉鎖不全症の一例 |
| 3. 学会等名 第169回日本循環器学会東北地方会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hideaki Suzuki, Yasuharu Matsumoto, Koichiro Sugimura, Jun Takahashi, Satoshi Miyata, Yoshihiro Fukumoto, Hiroyuki Arai, Hiroaki Shimokawa. |
| 2. 発表標題 Impacts of hippocampal blood flow on cardiac remodeling in patients with chronic heart failure. |
| 3. 学会等名 European Society for Cardiology Congress 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Satoshi Tsuchiya, Yasuharu Matsumoto, Hideaki Suzuki, Kentaro Takanami, Yoku Kikuchi, Jun Takahashi, Satoshi Miyata, Naoki Tomita, Kiichiro Kumagai, Yasuyuki Taki, Yoshikatsu Saiki, Hiroyuki Arai, Hiroaki Shimokawa |
| 2. 発表標題 Transcatheter aortic valve implantation improves cerebral blood flow and cognitive function in elderly patients with aortic stenosis - Brain perfusion SPECT imaging study. |
| 3. 学会等名 European Society for Cardiology Congress 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hideaki Suzuki, Yasuharu Matsumoto, Koichiro Sugimura, Jun Takahashi, Satoshi Miyata, Yoshihiro Fukumoto, Yasuyuki Taki, Hiroaki Shimokawa. |
| 2. 発表標題 Brain Areas Associated with Future Exacerbation of Heart Failure Symptoms. |
| 3. 学会等名 第83回日本循環器学会学術集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| | |
|----------|--|
| 1 . 発表者名 | Saori Yamamoto, Hideaki Suzuki, Wenjia Bai, Koichiro Sugimura, Shunsuke Tatebe, Tatsuo Aoki, Masanobu Miura, Haruka Sato, Ryo Konno, Yosuke Terui, Miku Sakota, Hideki Ota, Kentaro Takanami, Kei Takase, Kotaro Nochioka, Kimio Satoh, Hiroaki Shimokawa. |
| 2 . 発表標題 | Usefulness of Regional Wall Thickening Pattern for Differential Diagnosis of Cardiac Diseases with LV Hypertrophy -A Novel Deep-learning-based CMR System- |
| 3 . 学会等名 | 第83回日本循環器学会学術集会 |
| 4 . 発表年 | 2019年 |

| | |
|----------|--|
| 1 . 発表者名 | Satoshi Tsuchiya, Yasuharu Matsumoto, Hideaki Suzuki, Jun Sugisawa, Tomohiko Shindo, Yoku Kikuchi, Kiyotaka Hao, Jun Takahashi, Kiichiro Kumagai, Yoshikatsu Saiki, Hiroaki Shimokawa. |
| 2 . 発表標題 | Transcatheter Aortic Valve Implantation Increases Regional Brain Perfusion Associated with Cognitive Improvement in Elderly Patients with Severe Aortic Stenosis. |
| 3 . 学会等名 | 第83回日本循環器学会学術集会 |
| 4 . 発表年 | 2019年 |

| | |
|----------|--|
| 1 . 発表者名 | Hideaki Suzuki, Paul M. Matthews. |
| 2 . 発表標題 | Heart rate as a novel risk factor for brain health. |
| 3 . 学会等名 | European Society for Cardiology Congress 2018 (国際学会) |
| 4 . 発表年 | 2018年 |

| | |
|----------|---|
| 1 . 発表者名 | Hideaki Suzuki, Paul M. Matthews. |
| 2 . 発表標題 | Relative impacts of aging and modifiable risk factors for dementia on brain volumes in the UK Biobank cohort. |
| 3 . 学会等名 | The Alzheimer's Association International Conference 2018 (国際学会) |
| 4 . 発表年 | 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hideaki Suzuki, Paul M. Matthews. |
| 2. 発表標題 Brain imaging phenotypes in UK Biobank. |
| 3. 学会等名 The International Stroke Genetics Consortium 2018 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

〔図書〕 計0件

〔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 |
|--|---------------------------|-----------------------|----|
|--|---------------------------|-----------------------|----|