

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：32610

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K18088

研究課題名（和文）認知症発症に関連する心機能の解明：最新の3次元超音波法を用いたアプローチ

研究課題名（英文）The relationship between left ventricular cardiac function with 3-dimensional echocardiography and total cerebral blood flow

研究代表者

平澤 愛 (Ai, Hirasawa)

杏林大学・保健学部・学内講師

研究者番号：30459945

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：認知症の発症には脳血流量の低下が深く関与している。一方、脳血流量の低下には心機能の低下が重要な役割を担っていることが指摘されているが詳細は不明である。本研究では、3次元心臓超音波法を用いて左室の収縮・拡張およびストレイン（心筋の壁収縮運動）と脳血流量との関連を検討した。その結果、左室の拡張末期容積、収縮末期容積、1回拍出量、駆出率と脳血流量（内頸動脈+椎骨動脈血流量）との間に関係性は認められなかった。一方、ストレインの中でも長軸方向のストレインと脳血流量との間に関係性が認められた。3次元心臓超音波法を用いて左室収縮・拡張機能を詳細に評価することで、心機能と脳血流量との関係が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

心機能の低下が脳血流量低下を引き起こし、さらに、認知機能低下に関与することが明らかになれば、認知症発症予防に心機能を維持することの重要性を示すことができる。本研究では、脳血流量が心筋の壁収縮運動と関係することが明らかとなった。運動が認知症予防に有用であることは知られており、さらに、運動は心機能の改善にも影響を与える。本研究の成果は、心機能を高めることが認知症発症予防に貢献する可能性を示した知見であり、社会的意義も高いと言える。さらに、認知症発症予防のための運動処方作成に貢献する知見でもある。

研究成果の概要（英文）：Cerebral blood flow (CBF) decreases with aging, and reduced CBF is known to be a risk factor for cerebrovascular diseases and Alzheimer's disease. The relationship between cardiac output and CBF has been shown in healthy individuals. The cardiac function may play an important role in maintenance of CBF. We tested the hypothesis that the left ventricular (LV) function would be associated with CBF in the healthy elderly. End-diastolic volume (EDV), end-systolic volume (ESV), global longitudinal strain (GLS), global circumferential strain (GCS) and twist were measured as LV function indices by using 3D echocardiography. CBF measured blood flow velocity and vessel diameter in internal carotid and vertebral arteries using a Doppler ultrasound. EDV, ESV, GCS and twist were not correlated with CBF. In contrast, GLS was significantly correlated with CBF. Present results indicated that GLS may play more significant role for resting CBF in the healthy elderly as compared with other LV function.

研究分野：循環生理学

キーワード：左室収縮・拡張機能 脳血流量 3次元心臓超音波検査法

1. 研究開始当初の背景

(1) 認知症と脳血流量

厚生労働省の報告(2012年)では、65歳以上の高齢者の内、4人に1人が認知症とその予備軍であると推計されている。超高齢社会を迎え、認知症患者は今後さらに増えることは明らかであり、認知症対策は喫緊に解決すべき重要な課題である。脳に高度のアルツハイマー病変(老人斑や神経原線維変化)が出現していても生前に認知機能低下がみられないなど、剖検から得られる脳組織の病理像と臨床症状は必ずしも一致しないことが明らかとなっている(Snowdon, 2003)。認知症の病理像と臨床症状の乖離を説明する要因は幾つか考えられるが、その中でも脳血流量の低下が重要因子である可能性は高い。

正常な脳神経活動には、脳への適切な血液供給(酸素・栄養)が必要不可欠となる。多くの疫学研究で認知症患者の脳血流量は、健常者と比較して低いことがいわれている。また、我々の経頭蓋ドップラー法を用いて脳血流量を評価した研究でも脳血流の低下と認知機能の間に強い相関を認めている(平澤ら、日本認知症学会大会)。

(2) 心機能低下と認知症発症の関係

心拍出量の低下は、脳重量の減少やアルツハイマー型認知症の発症を高めることが報告されている(Jufferson et al., 2015, 2010)。また、左室拡張機能の低下が認められた高齢者は、慢性的な脳虚血に起因する大脳白質病変の体積が有意に増加していることが報告され、脳の形態的な異常に左室拡張機能が直接関与することが明らかとなっている。(Shimizu et al. 2014)。

我々は、心拍出量の変化が脳血流量に直接影響を及ぼすことを報告している(Ogoh, Hirasawa et al., 2013)。また、パイロット研究では、左室収縮機能と脳血流量の間に有意な相関関係を認めており、心機能低下が脳血流量低下に関与する可能性がある。

(3) 3次元超音波法による心機能評価

心機能は主に収縮機能と拡張機能に大別される。そして、1心拍中には各時相(心房収縮期、等容性収縮期、駆出期、等容性弛緩期、充満期等)で異なる機能(変時作用や変力作用等)が働いている。そのため、心機能を正確に評価するには種々の心機能評価が必須となる。近年では、収縮機能が保たれているにも関わらず、拡張機能障害をしめす心不全が、加齢とともに増加することが指摘されている。このような心不全は、動脈硬化や糖尿病との関係も報告されており、認知症と背景を共有する部分が多い。そのため、認知症と心機能の関係を明らかにするには収縮機能だけでなく拡張機能の評価も重要となる。また、収縮機能の指標となる左室駆出率が正常であっても、ストレイン(心筋の壁収縮運動)を用いた評価では、長軸方向の収縮機能が低下していることが示されている。したがって、ストレインを用いた収縮機能の評価は、左室駆出率では明らかにできなかった収縮機能の低下を評価できる可能性がある。

心機能評価には非侵襲的な超音波検査法が有用であるが、これまでの2次元心臓超音波検査(2D心エコー)では測定者の技術や測定条件によって描出される画像に差が生じることが課題であった。一方、3次元心臓超音波検査(3D心エコー)は、2D画像に奥行き的情報を加え、心臓の全体像を捉えることで、より正確な心機能評価が可能となる。また、測定者の技術や測定条件の違いによる誤差も小さくなる(Mizukoshi et al., 2016)。さらに、3D心エコーでは心筋の長軸および円周方向のストレインを定量評価することができる。本研究では、要となる心機能の評価を最新の3D心エコーを用いて、収縮・拡張機能に加えて、ストレインの測定を行うことで、より詳細に心機能の評価をする。

2. 研究の目的

健康高齢者を対象として、3D心エコーによる左室収縮・拡張機能および脳血流量測定を行い、左室心機能と脳血流量との関係を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 対象者

心疾患および脳血管疾患のない地域高齢者31名を対象とした(女性21名、男性10名、 80 ± 5 歳、 $BMI 23 \pm 3$ kg/m²)。

(2) 左室心機能

心臓超音波診断装置(Philips, EPIQ7)を用いて、セクタープローブ(3.5MHz)により対象者の胸骨左縁からアプローチし、連続した4心拍の左室の心尖部四腔断面および二腔断面画像を取得した(図1)。

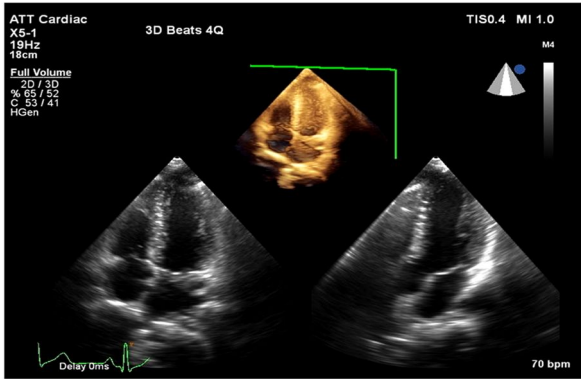


図1：心尖部四腔断面および二腔断面画像

取得画像は専用解析ソフト(LV Analysis 3.1, TomTec)を用いて、拡張末期および収縮末期の心内膜をトレースすることで、左室収縮末期容積、拡張末期容積、1回拍出量、駆出率を算出した(図2)。また、同様の専用解析ソフトを用いて、心筋スペックル3次元解析により、長軸(GLS)および円周方向(GCS)のストレイン(心筋の壁収縮運動)、ねじれ率(Twist)および左室長軸あたりのねじれ(Twist/左室長軸: Torsion)をそれぞれ評価した(図3)。

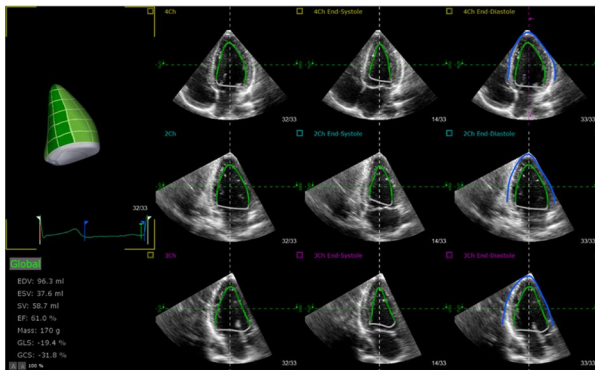


図2：Tom Tec解析ソフトを用いた3次元心エコー解析画像

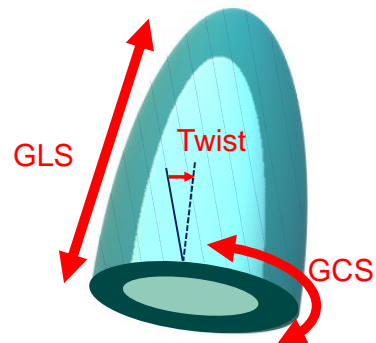


図3：LVストレインおよびねじれ率の模式図
GLS：長軸方向ストレイン、GCS：円周方向ストレイン、Twist：ねじれ率

(3) 脳血流量

左右の内頸動脈(ICA)および椎骨動脈(VA)の血流速度および血管径を頸動脈超音波法(Vividi, EG)により測定した(図4)。血流量は、 $\pi \times (\text{平均血管径}/2)^2 \times \text{平均血流速度}$ の式から算出した。左右のICAおよびVA血流量の合計を総脳血流量(TCBF)として脳血流量の指標とした。

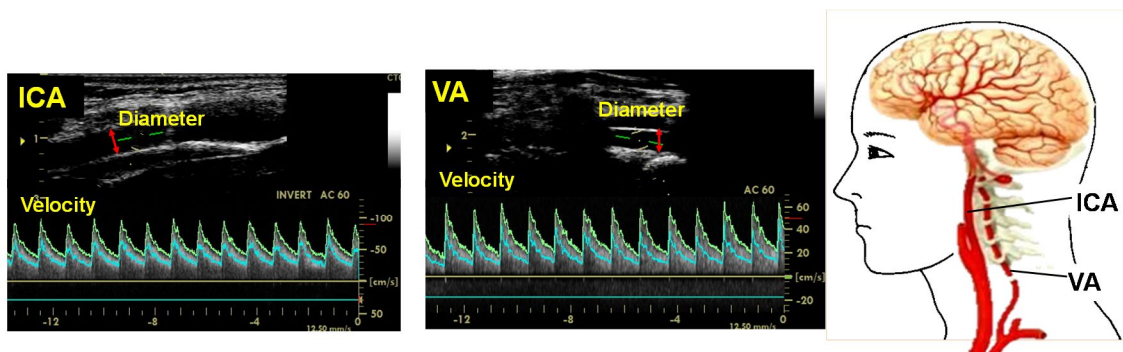


図4：内頸動脈(ICA)と椎骨動脈(VA)の超音波画像

4. 研究成果

拡張末期容量、収縮末期容量、1回拍出量、駆出率、GCS、TwistおよびTorsionとTCBFとの間に有意な関係性は認められなかった。一方、GLSは年齢および性別を共変量とした重回帰分析の後も全脳血流量と有意な負の相関関係を示した($R=0.436$, $\beta=-0.402$, $P=0.029$, 図5)。

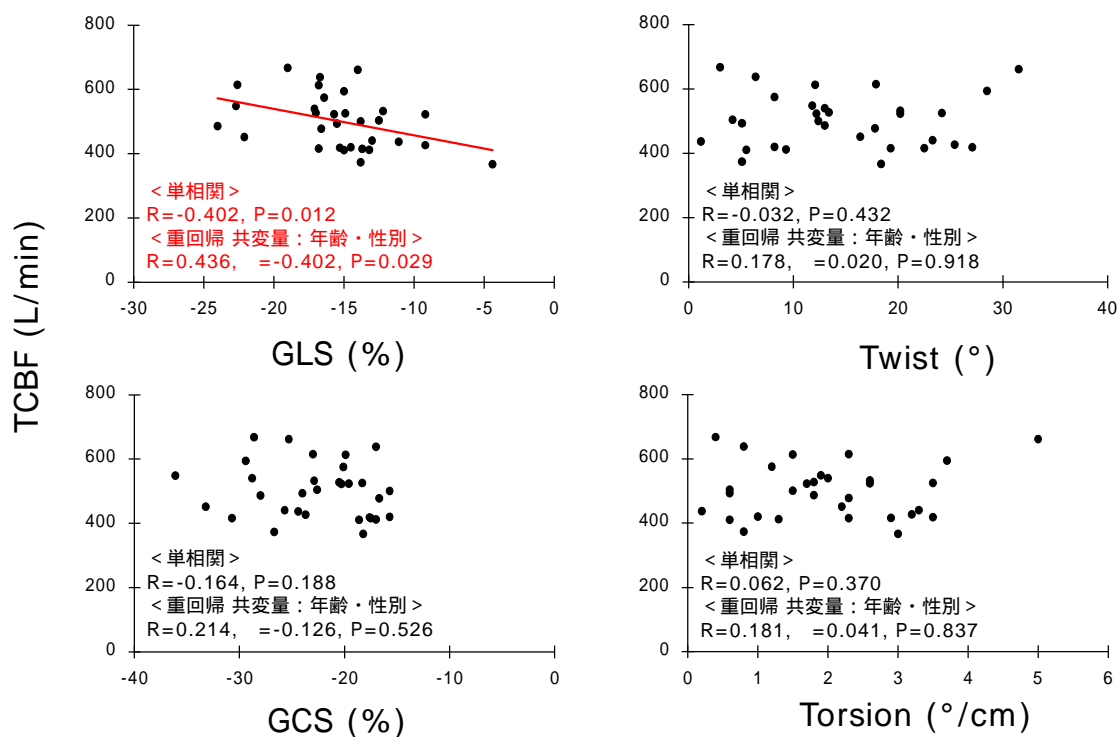


図5 : GLS , GCS , TwistおよびTorsionとTCBFとの関係

研究成果のまとめ

3次元心臓超音波診断装置によって得られた左室の壁収縮運動の内、長軸方向への壁収縮運動（GLS）と脳血流量との関係が示された。このことから、長軸方向への壁収縮運動は、他の左室収縮・拡張機能と比較して、健康な高齢者の安静時脳血流量に対してより重要な役割を果たす可能性が示された。

<引用文献>

David A Snowdon, Healthy aging and dementia: findings from the Nun Study. Ann Intern Med. 2003 Sep 2;139(5 Pt 2):450-4.

Angela L Jefferson et al., Low cardiac index is associated with incident dementia and Alzheimer disease: the Framingham Heart Study. Circulation. 2015 Apr 14;131(15):1333-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.012438. Epub 2015 Feb 19.

Angela L Jefferson, Cardiac output as a potential risk factor for abnormal brain aging. J Alzheimers Dis. 2010;20(3):813-21. doi: 10.3233/JAD-2010-100081.

Atsuya Shimizu et al., Left ventricular diastolic dysfunction is associated with cerebral white matter lesions (leukoaraiosis) in elderly patients without ischemic heart disease and stroke. Geriatr Gerontol Int. 2014 Apr;14 Suppl 2:71-6. doi: 10.1111/ggi.12261.

Shigehiko Ogoh, Ai Hirasawa et al., Blood flow distribution during heat stress: cerebral and systemic blood flow. J Cereb Blood Flow Metab. 2013 Dec;33(12):1915-20. doi: 10.1038/jcbfm.2013.149. Epub 2013 Aug 14.

Kei Mizukoshi et al., Normal Values of Left Ventricular Mass Index Assessed by Transthoracic Three-Dimensional Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr. 2016 Jan;29(1):51-61. doi: 10.1016/j.echo.2015.09.009. Epub 2015 Oct 23.

平澤 愛ら, もの忘れ外来初診患者におけるアルツハイマー型認知症の指標と脳血流動態の関係, 第34回日本認知症学会学術集会, 2015.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Shibasaki Manabu, Sato Kohei, Hirasawa Ai, Sadamoto Tomoko, Crandall Craig G., Ogoh Shigehiko	4. 巻 70: 25
2. 論文標題 An assessment of hypercapnia-induced elevations in regional cerebral perfusion during combined orthostatic and heat stresses	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Physiological 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） 10.1186/s12576-020-00751-4	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 Tomoto Tsubasa, Sugawara Jun, Hirasawa Ai, Imai Tomoko, Maeda Seiji, Ogoh Shigehiko	4. 巻 9
2. 論文標題 Impact of Short-Term Training Camp on Aortic Blood Pressure in Collegiate Endurance Runners	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Physiology	6. 最初と最後の頁 290
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fphys.2018.00290	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 Ogoh Shigehiko, Sato Kohei, Hirasawa Ai, Sadamoto Tomoko	4. 巻 69
2. 論文標題 The effect of muscle metaboreflex on the distribution of blood flow in cerebral arteries during isometric exercise	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Physiological Sciences	6. 最初と最後の頁 375 ~ 385
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s12576-018-0653-1	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 Miyazawa Taiki, Shibata Shigeki, Nagai Kumiko, Hirasawa Ai, Kobayashi Yoshio, Koshiha Hitomi, Kozaki Koichi	4. 巻 125
2. 論文標題 Relationship between cerebral blood flow estimated by transcranial Doppler ultrasound and single-photon emission computed tomography in elderly people with dementia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physiology	6. 最初と最後の頁 1576 ~ 1584
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1152/jappphysiol.00118.2018	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 Ogoh S, Hirasawa A, de Abreu S, Denise P, Normand H.	4. 巻 102(10)
2. 論文標題 Internal carotid, external carotid and vertebral artery blood flow responses to 3 days of head-out dry immersion.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Experimental Physiology	6. 最初と最後の頁 1278-1287
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 該当する

〔学会発表〕 計42件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 18件)

1. 発表者名 Hirasawa A, Tajima Y, Komiyama M, Mimura N, Yamamoto M, Fukuie M, Suzuki R, Hata N, Hirabuki K, Matsuda T, Shibata S.
2. 発表標題 The relationship between left ventricular cardiac function with 3-dimensional echocardiography and total cerebral blood flow in the healthy elderly
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hirabuki K, Hata N, Suzuki R, Suda T, Uechi T, Fukuie M, Hirasawa A, Matsuda T, Sugawara J, Shibata S.
2. 発表標題 Underlying Mechanism of Orthostatic Intolerance due to Athlete's Heart An Approach with Three-Dimensional Echocardiography
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hata N, Hirabuki K, Fukuie M, Suzuki R, Suda T, Uechi T, Hirasawa A, Sugawara J, Matsuda T, Shibata S
2. 発表標題 Left ventricular functional response to reduced preload conditions during graded lower body negative pressure up to pre-syncope
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Suzuki R, Hirabuki K, Hata N, Fukuie M, Suda T, Uechi T, Hirasawa A, Sugawara J, Matsuda T, Shibata S
2. 発表標題 Acute effects of high-level orthostatic stress on cardiac autonomic activity and arterial-cardiac baroreflex function
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shibata S, Tajima Y, Komiyama, Mimura N, Yamamoto M, Fukuie M, Suzuki R, Hata N, Hirabuki K, Hirasawa A, Matsuda T
2. 発表標題 cute effects of cold water intake on post exercise orthostatic hypotension and cardiovascular hemodynamics
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平澤愛, 田島勇希, 込山真由, 三村尚也, 山本麻衣花, 福家真理那, 鈴木里奈, 畑典孝, 平吹一訓, 松田剛明, 柴田茂貴
2. 発表標題 高齢者における左室心機能と脳血流量の関係
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平吹一訓, 畑典孝, 鈴木里奈, 須田智也, 植地貴弘, 福家真理那, 平澤愛, 松田剛明, 菅原順, 柴田茂貴
2. 発表標題 スポーツ心臓に着目した起立不耐性の機序解明: 3D心エコーを用いて
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木里奈, 平吹一訓, 畑典孝, 福家真理那, 須田智也, 植地貴弘, 平澤愛, 菅原順, 松田剛明, 柴田茂貴
2. 発表標題 急性の高度起立負荷が心臓自律神経活動と動脈圧受容器心臓反射機能に与える影響
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 畑典孝, 平吹一訓, 福家真理那, 鈴木里奈, 須田智也, 植地貴弘, 平澤愛, 松田剛明, 柴田茂貴
2. 発表標題 最大運動負荷試験が左室心機能に及ぼす影響：持久性アスリートと非アスリートの比較
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ai Hirasawa , Tomoya Suda, Kazukuni Hirabuki, Noritaka Hata, Yuki Sano, Takahiro Uechi, Takeaki Matsuda, Shigeki Shibata
2. 発表標題 The relationship between left ventricular systolic function and cerebral blood flow.
3. 学会等名 66th American College of Sport Medicine annual meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirabuki K, Suda T, Hata N, Sano Y, Fukuie M, Uechi T, Hirasawa A, Matsuda T, Shibata S.
2. 発表標題 Left Ventricular morphology and function of Recurrent Syncope Patients
3. 学会等名 66th American College of Sport Medicine Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Uechi T, Shibata S, Suda T, Hata N, Hirabuki K, Tsukada T, Hirasawa A, Matsuda T
2. 発表標題 Non-business hours and cold exposure independently worsen neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest
3. 学会等名 ESC Congress 2019 together with World Congress of Cardiology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hata N, Hirabuki K, Suda T, Sano Y, Fukuie M, Uechi T, Hirasawa A, Matsuda T, Shibata S
2. 発表標題 Evaluations of nonstationary and stationary autonomic nervous function using heart rate variability for syncope patients with non-cardiogenic causes
3. 学会等名 66th American College of Sport Medicine Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirasawa A, Tajima Y, Komiyama M, Mimura N, Yamamoto M, Fukuie M, Suzuki R, Hata N, Hirabuki K, Matsuda T, Shibata S
2. 発表標題 The relationship between left ventricular cardiac function with 3-dimensional echocardiography and total cerebral blood flow in the healthy elderly
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sport Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平澤 愛, 鷺尾 拓郎, 平吹 一訓, 須田 智也, 真理那, 齋藤 祥太郎, 田宮 一樹, 鈴木 一也, 畑 典孝, 佐野 勇貴, 松田 剛明, 菅原 順, 小河 繁彦, 柴田 茂貴.
2. 発表標題 高強度の下肢陰圧負荷による前方および後方脳循環応答
3. 学会等名 第67回日本心臓病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平吹一訓, 平澤愛, 須田智也, 畑典孝, 佐野勇貴, 福家真理那, 鷺尾拓郎, 齋藤祥太郎, 田宮一樹, 鈴木一也, 松田剛明, 菅原順, 小河繁彦, 柴田茂貴
2. 発表標題 三次元超音波検査による前負荷減少時の心機能指標についての検討
3. 学会等名 第67回日本心臓病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田島勇希, 込山真由, 三村尚也, 山本麻衣花, 福家真理那, 鈴木里奈, 平澤愛, 柴田茂貴
2. 発表標題 運動後起立性低血圧に対する冷水摂取の効果
3. 学会等名 第61回日本体力医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊裕宣, 鷺尾拓郎, 平澤愛, 柴田茂貴, 小河繁彦
2. 発表標題 経頭蓋超音波ドップラ法による脳自己調節機能同定のための基礎研究
3. 学会等名 第61回日本体力医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Noritaka Hata, Kazukuni Hirabuki, Marina Fukuie, Rina Suzuki, Tomoya Suda, Takahiro Uechi, Ai Hirasawa, Jun Sugawara, Takeaki Matsuda, Shigeki Shibata.
2. 発表標題 Left ventricular functional response to reduced preload conditions during graded lower body negative pressure up to pre-syncope
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Rina Suzuki, Kazukuni Hirabuki, Noritaka Hata, Marina Fukuie, Tomoya Suda, Takahiro Uechi, Ai Hirasawa, Jun Sugawara, Takeaki Matsuda, Shigeki Shibata
2. 発表標題 Acute effects of high-level orthostatic stress on cardiac autonomic activity and arterial-cardiac baroreflex function
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kazukuni Hirabuki, Noritaka Hata, Marina Fukuie, Rina Suzuki, Tomoya Suda, Hirotaka Uechi, Ai Hirasawa, Jun Sugawara, Takeaki Matsuda, Shigeki Shibata
2. 発表標題 Underlying Mechanism of Orthostatic Intolerance due to Athlete's Heart; An Approach with Three-Dimensional Echocardiography
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平澤愛、柴田茂貴、永井久美子、小柴ひとみ、宮澤太機、神崎恒一
2. 発表標題 簡易的に評価した左室収縮機能と脳血流量の関係
3. 学会等名 第60回日本老年医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ai Hirasawa, Tomoya Suda, Kazukuni Hirabuki, Takahiro Uechi, Noritaka Hata, Yuki Sano, Takeaki Matsuda, Shigeki Shibata
2. 発表標題 Cerebral autoregulation is impaired in recurrent syncope patients
3. 学会等名 65th American College of Sport Medicine Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigehiko Ogoh, Ai Hirasawa, Kohei Sato
2. 発表標題 Effect of muscle metaboreflex on anterior and posterior cerebral blood flow
3. 学会等名 65th American College of Sport Medicine Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomoya Suda, Ai Hirasawa,, Takahiro Uechi,, Kazukuni Hirabuki, Noritaka Hata, Yuki Sano, Takeaki Matsuda, Shigeki Shibata, Shigehiko Ogoh
2. 発表標題 Brain blood flow pulse is more influenced by ascending aortic flow pulse than blood pressure pulse during acute hypotension
3. 学会等名 65th American College of Sport Medicine Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Uechi, Tomoya Suda, Kazukuni Hirabuki, Noritaka Hata, Yuki Sano, Ai Hirasawa, Takeaki Matsuda, Shigeki Shibata
2. 発表標題 Effectiveness of Three-Dimensional Echocardiography for Asian Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome during Exercise Therapy
3. 学会等名 65th American College of Sport Medicine Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小河 繁彦, 佐藤 耕平, 平澤 愛, 定本 朋子
2. 発表標題 筋代謝受容器反射の椎骨動脈血流に及ぼす影響
3. 学会等名 第69回日本体育学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小河 繁彦, 佐藤 耕平, 平澤 愛, 定本 朋子
2. 発表標題 筋代謝受容器反射に対する各脳動脈血流反応
3. 学会等名 第73回日本体力医学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 植地 貴弘、須田 智也、平吹 一訓、畑 典孝、福家 真理那、佐野 勇貴、平澤 愛、松田 剛明、柴田 茂貴
2. 発表標題 非心原性失神を繰り返す患者の左心室の形態学的特徴
3. 学会等名 第73回日本体力医学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 畑典孝、平吹一訓、須田智也、佐野勇貴、福家真理那、植地貴弘、平澤愛、松田剛明、柴田茂貴
2. 発表標題 心拍変動解析を用いた定常時および非定常時の心臓自律神経機能の評価
3. 学会等名 第73回日本体力医学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 須田智也、平吹一訓、畑典孝、佐野勇貴、福家 真理那、植地貴弘、平澤愛、松田剛明、柴田茂貴
2. 発表標題 失神患者に対する24時間ホルター心電図を用いた非正常性自律神経機能評価
3. 学会等名 第73回日本体力医学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 平吹一訓、須田智也、畑典孝、佐野勇貴、福家真理那、植地貴弘、平澤愛、松田剛明、柴田茂貴
2. 発表標題 失神を繰り返す患者の左心室拡張能についての検討
3. 学会等名 第73回日本体力医学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 平澤愛、柴田茂貴、永井久美子、宮澤太機、小柴ひとみ、神崎恒一
2. 発表標題 病型別にみた認知症と動脈硬化の関係
3. 学会等名 第59回日本老年医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 宮澤太機、柴田茂貴、永井久美子、平澤愛、小柴ひとみ、神崎恒一
2. 発表標題 認知症の病型と伝達関数解析から評価した脳血流自己調節機能の関連性
3. 学会等名 第59回日本老年医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小柴ひとみ、永井久美子、平澤愛、柴田茂貴、海老原孝枝、神崎恒一
2. 発表標題 もの忘れ外来初診患者におけるフレイルの有症率と評価方法による差異
3. 学会等名 第59回日本老年医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 永井久美子, 小柴ひとみ, 平澤愛, 柴田茂貴, 神崎恒一
2. 発表標題 高齢者において血清カルニチン値の低下は転倒や歩行機能低下に関連する
3. 学会等名 第59回日本老年医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 平澤愛、須田智也、平吹一訓、植地貴弘、畑典孝、佐野勇貴、松田剛明、柴田茂貴
2. 発表標題 脳血流自動調節能と繰り返す失神の関係
3. 学会等名 第72回日本体力医学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 須田智也、平吹一訓、畑典孝、佐野勇貴、植地貴弘、平澤愛、松田剛明、柴田茂貴
2. 発表標題 3次元心臓超音波診断装置を用いた運動群と非運動群における左心室心筋ストレインの比較
3. 学会等名 第72回日本体力医学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 畑典孝、平吹一訓、須田智也、佐野勇貴、植地貴弘、平澤愛、松田剛明、柴田茂貴
2. 発表標題 3次元心臓超音波法で測定した左室容量と心機能の再現性
3. 学会等名 第72回日本体力医学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 平吹一訓、須田智也、畑典孝、佐野勇貴、植地貴弘、平澤愛、松田剛明、柴田茂貴
2. 発表標題 若年者における運動経験と失神症候に関するアンケート調査
3. 学会等名 第72回日本体力医学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 永井久美子、平澤愛、宮澤大機、柴田茂貴、小柴ひとみ、神崎恒一
2. 発表標題 高齢患者における動脈硬化危険因子の集積と脳血流動態との関連
3. 学会等名 第49回日本動脈硬化学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ai Hirasawa, Shigeki Shibata
2. 発表標題 Relationship between cerebrovascular arteriosclerosis and cognitive impairment
3. 学会等名 第95回日本生理学会大会（国際学会）
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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------