

令和 3 年 5 月 26 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K09488

研究課題名(和文)重症心不全の病態における血管内皮機能障害・活性酸素の寄与

研究課題名(英文)Contribution of endothelial function and reactive oxygen species on the pathogenesis of advanced heart failure

研究代表者

網谷 英介 (Amiya, Eisuke)

東京大学・医学部附属病院・特任講師

研究者番号：80529090

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：重症心不全の対象として補助人工心臓装着の患者、成人先天性疾患の患者にfocusをあて、血管内皮関連の要素、栄養状態、筋力低下と病態との関連を検討した。LVAD装着後の血管内皮機能であるflow-mediated dilationは補助人工心臓の機器依存的に変化した。また補助人工心臓の予後は術前の栄養状態の影響を強く受け、栄養状態は右心不全状態に依存的であった。またLVAD術前のサルコペニアについて体部CTで評価した骨格筋で算出したところ、LVAD後の経過と関連していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

重症心不全状態は心臓以外の栄養状態や血管内皮機能、サルコペニアと病態が関連することを確認した。重症度の高さから心不全治療では十分に解決できないケースも多い中で、心臓以外の事象との関連を示すことによって、新たな介入ポイントを示唆する結果とも考えられ、今後の新たな治療戦略の開発につながることを期待される。

研究成果の概要(英文)：I focused in the patients with left ventricular assist device (LVAD) and patients with congenital heart disease. I investigated the association between these patients and endothelial function, nutritional state or sarcopenia. The endothelial function in patients with LVAD was heavily determined by the kind of LVAD types. The clinical course of patients with LVAD could be predicted by the preoperative nutritional state, which was significantly related with right heart failure. In addition, The clinical course of patients with LVAD was heavily affected the presence of sarcopenia, which was exemplified by abdominal computed tomography.

研究分野：重症心不全

キーワード：重症心不全 血管内皮機能 栄養状態 サルコペニア 一酸化窒素 呼吸筋疲労 補助人工心臓

1. 研究開始当初の背景

心不全と罹患数は増加傾向にあり、今後も増加傾向は止まらなると推測されている(Okura et al. Circ J 2008; 72:489 - 491)。特徴としては高齢者心不全の増加がその一因にあるが、内科的治療では治療困難のため移植に頼らざるを得ない重症心不全の症例も依然として一定数存在する。ここ数年重症心不全に対する心臓移植治療の認知度が高まったことにもより、徐々に心臓移植登録数が増加傾向にあるが、本邦での心臓移植実施数については大きな変化がなく、結果的に植込み型補助人工心臓(VAD)の装着症例数及び装着時間が増加傾向にある。それに加えてVADの適応として、心臓移植へのbridge to transplantation(BTT)治療だけでなく、destination therapyの治験もはじまり、ますます補助人工心臓後の状態把握、状態管理が重要な案件となっている。

VAD手術を受けた患者の術後短期的な予後に関しては術前の患者状態(INTERMACS profile)の関与が指摘されているが(Circ J 2012;76:1631-1638)、VAD後特有の問題である右心不全、またVAD装着に伴い大動脈弁周囲のremodelingから発生するとされる大動脈弁閉鎖不全など、VAD後の血行動態に特有な問題によっても経過が大きく左右される。また循環不全に伴う筋量低下、カヘキシア状態にもさらされ、これは心臓移植を終えた後も残存する。これらの問題を解決するために、VAD装着前後の生理学的、生化学的各種パラメータとVAD関連の合併症、心臓移植後を含めた予後経過との関連をみる解析が急務である。

2. 研究の目的

薬物治療やペースメーカー治療では対応できない心不全は重症心不全と称され、心臓移植含めた対応が必要となる。通常は心臓移植の待機期間は補助人工心臓でのサポートで対応し、移植につなぐが、今のところそれ以外の代替法がない一方で重症心不全、補助人工心臓下に併発する右心不全、サルコペニア/カヘキシア、移植後冠動脈病変など依然解決できていない問題も山積みである。今回重症心不全、補助人工心臓下及び心臓移植後における血管内皮障害・活性酸素に焦点を当て、心筋以外の心不全と血管内皮機能の関わりについて検討し、心不全増悪における血管機能、活性酸素の寄与度について評価し、血管内皮機能改善の側面からみた心不全の新たな介入について検索するものである。

3. 研究の方法

以下のいくつかの検討を行った。

- i) 血管内皮機能の最も有用な方法としてFlow-mediated dilation法があるが(FMD)、補助人工心臓下においてFMDは何によって規定されるかについて検討を行った。
- ii) 重症心不全の中でも補助人工心臓装着の患者の栄養面の臨床への関わり及び筋量低下の臨床への影響について検討した。
- iii) 心不全として先天性心疾患をとりあげ、疾患、重症度によって呼気中の一酸化窒素濃度がどのように変化するかを研究し、解析した。
- iv) 心疾患患者は呼吸苦が運動耐容能の規定因子となることがあるが、心疾患患者の呼吸筋疲労と心肺機能検査の結果の関連について検討した。

4. 研究成果

i) 補助人工心臓装着中の血管内皮機能については年齢・喫煙状態に加えて補助人工心臓の種類が最も大きくFMD値を規定した。

ii) 術前の栄養状態が悪く、また筋量低下の患者についてはLVAD後の合併症の重症度が高く、LVAD後の経過が不良であることを示した。栄養状態は右心系の圧上昇と密接な関連があることを示し、心不全状態と栄養状態の関連を明らかにした。

iii) 実際に呼気中の一酸化窒素はある程度血管由来の一酸化窒素が影響するため、循環動態によって変動をうけることが予想されたが、結果として呼気中の一酸化窒素が病態によって大きく変化することを確認した。一酸化窒素は活性酸素代謝系において重要な因子の一つであり、本結果は活性酸素系の代謝変化についても示唆的な結果となることが考えられる。

iv) 運動負荷前後の呼吸筋機能を評価することで筋疲労を定義し、それらが運動耐容能と相関することを示し、また筋疲労を起こしやすいリスク因子について解析を行った。呼吸筋疲労は換

気血流不均等と有意な相関を示し、また腎機能との相関を認めた。腎機能障害があることによる呼吸筋疲労のメカニズムは腎機能障害における活性酸素の代謝機能低下とも関連する知見とも考えられ、これらをもとにして活性酸素に対する介入を行うことで、効果的な治療戦略に結び付く可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 23件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Amiya E	4. 巻 in press
2. 論文標題 Nrf-2: The Target of Vascular Dysfunction in Diabetes.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Am J Hypertens	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) 10.1186/s13075-020-02171-6	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 Narita Koichi, Amiya Eisuke, Kakuda Nobutaka, Kaneko Hidehiro, Hatano Masaru, Komuro Issei	4. 巻 10
2. 論文標題 The Efficacy of Lactulose for the Treatment of Hyperammonemic Encephalopathy Due to Severe Heart Failure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Diagnostics	6. 最初と最後の頁 70 ~ 70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/diagnostics10020070	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 Taya Masanobu, Amiya Eisuke, Hatano Masaru, Maki Hisataka, Hosoya Yumiko, Ishida Junichi, Bujo Chie, Tsuji Masaki, Konishi Yuto, Yokota Kazuhiko, Haga Nobuhiko, Komuro Issei	4. 巻 20
2. 論文標題 Inspiratory muscle training for advanced heart failure with lamin-related muscular dystrophy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology Cases	6. 最初と最後の頁 232 ~ 234
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jccase.2019.09.007	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 Bujo Satoshi, Amiya Eisuke, Kojima Toshiya, Yamada Shintaro, Maki Hisataka, Ishizuka Masato, Uehara Masae, Hosoya Yumiko, Hatano Masaru, Kubota Akatsuki, Toda Tatsushi, Komuro Issei	4. 巻 35
2. 論文標題 Variable Cardiac Responses to Immunosuppressive Therapy in Anti-Mitochondrial Antibody-Positive Myositis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Canadian Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 1604
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cjca.2019.07.002	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 Watanabe A, Amiya E, Hatano M, Watanabe M, Ozeki A, Nitta D, Maki H, Hosoya Y, Tsuji M, Bujo C, Saito A, Endo M, Kagami Y, Nemoto M, Nawata K, Kinoshita O, Kimura M, Ono M, Komuro I.	4. 巻 20
2. 論文標題 Significant impact of left ventricular assist device models on the value of flow-mediated dilation: effects of LVAD on endothelial function	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Heart Vessels	6. 最初と最後の頁 207-213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00380-019-01474-2	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 Bujo Chie, Amiya Eisuke, Hatano Masaru, Tsuji Masaki, Maki Hisataka, Hosoya Yumiko, Fujii Emi, Kamon Tatsuya, Kojima Toshiya, Nawata Kan, Kinoshita Osamu, Kimura Mitsutoshi, Ono Minoru, Komuro Issei	4. 巻 19
2. 論文標題 Clinical impact of newly developed atrial fibrillation complicated with longstanding ventricular fibrillation during left ventricular assist device support: A case report	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BMC Cardiovascular Disorders	6. 最初と最後の頁 1604
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12872-019-1132-1	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 Saito Akihito, Amiya Eisuke, Hatano Masaru	4. 巻 34
2. 論文標題 Comment on "Improved Nutrition Status in Patients with Advanced Heart Failure Implanted with a Left Ventricular Assist Device" and Correlation Between Venous Congestion and Nutrition State	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nutrition in Clinical Practice	6. 最初と最後の頁 789 ~ 789
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ncp.10322	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 Hirose Kazutoshi, Amiya Eisuke, Ishizuka Masato, Uehara Masae, Komuro Issei	4. 巻 27
2. 論文標題 Progressive Right Ventricular Aneurysm in a Patient with Systemic Sarcoidosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Cardiovascular Imaging	6. 最初と最後の頁 158 ~ 158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4250/jcvi.2019.27.e18	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 Tsuji Masaki, Amiya Eisuke, Hatano Masaru, Nitta Daisuke, Maki Hisataka, Bujo Chie, Saito Akihito, Hosoya Yumiko, Minatsuki Shun, Hara Toru, Nemoto Mariko, Kagami Yukie, Endo Miyoko, Kimura Mitsutoshi, Kinoshita Osamu, Nawata Kan, Morita Hiroyuki, Ono Minoru, Komuro Issei	4. 巻 6
2. 論文標題 Abdominal skeletal muscle mass as a predictor of mortality in Japanese patients undergoing left ventricular assist device implantation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ESC Heart Failure	6. 最初と最後の頁 526 ~ 535
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ehf2.12429	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 Saito Akihito, Amiya Eisuke, Hatano Masaru, Shiraishi Yasuyuki, Nitta Daisuke, Minatsuki Shun, Maki Hisataka, Hosoya Yumiko, Tsuji Masaki, Bujo Chie, Nawata Kan, Kinoshita Osamu, Kimura Mitsutoshi, Endo Miyoko, Kagami Yukie, Nemoto Mariko, Ikeda Yuichi, Morita Hiroyuki, Ono Minoru, Komuro Issei	4. 巻 66
2. 論文標題 Controlling Nutritional Status Score As a Predictive Marker for Patients With Implantable Left Ventricular Assist Device	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ASAIO Journal	6. 最初と最後の頁 166 ~ 172
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MAT.0000000000000972	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 Amiya Eisuke, Taya Masanobu	4. 巻 12
2. 論文標題 Is Exercise Training Appropriate for Patients With Advanced Heart Failure Receiving Continuous Inotropic Infusion? A Review	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical Medicine Insights: Cardiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1179546817751438	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 Taya Masanobu, Amiya Eisuke, Hatano Masaru, Maki Hisataka, Nitta Daisuke, Saito Akihito, Tsuji Masaki, Hosoya Yumiko, Minatsuki Shun, Nakayama Atsuko, Fujiwara Takayuki, Konishi Yuto, Yokota Kazuhiko, Watanabe Masafumi, Morita Hiroyuki, Haga Nobuhiko, Komuro Issei	4. 巻 33
2. 論文標題 Correction to: High-intensity aerobic interval training can lead to improvement in skeletal muscle power among in-hospital patients with advanced heart failure	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Heart and Vessels	6. 最初と最後の頁 760 ~ 761
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00380-018-1132-6	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 Uchino Yuichi, Watanabe Masafumi, Takata Munenori, Amiya Eisuke, Tsushima Kensuke, Adachi Takeshi, Hiroi Yukio, Funazaki Toshikazu, Komuro Issei	4. 巻 18
2. 論文標題 Effect of Oral Branched-Chain Amino Acids on Serum Albumin Concentration in Heart Failure Patients with Hypoalbuminemia: Results of a Preliminary Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 American Journal of Cardiovascular Drugs	6. 最初と最後の頁 327 ~ 332
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40256-018-0269-0	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 Takano Nami, Amiya Eisuke, Oguri Gaku, Nakayama Atsuko, Taya Masanobu, Nakajima Toshiaki, Morita Hiroyuki, Komuro Issei	4. 巻 22
2. 論文標題 Influence of atrial fibrillation on oxygen uptake and exercise tolerance in cardiovascular patients; close association with heart rate response	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IJC Heart & Vasculature	6. 最初と最後の頁 84 ~ 91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcha.2018.12.014	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 Kadowaki Hiroshi, Amiya Eisuke, Hoshino Yasuhiro, Tamura Maasa, Uehara Masae, Nakayama Atsuko, Nawata Kan, Domoto Yukako, Saeki Takako, Ono Minoru, Komuro Issei	4. 巻 35
2. 論文標題 Enormous Aneurysm in Coronary Artery Fistula With Immunoglobulin G4-Related Disease	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Canadian Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 230.e1 ~ 230.e3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cjca.2018.11.030	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 Tsuji Masaki, Amiya Eisuke, Hatano Masaru, Nitta Daisuke, Maki Hisataka, Bujo Chie, Saito Akihito, Hosoya Yumiko, Minatsuki Shun, Hara Toru, Nemoto Mariko, Kagami Yukie, Endo Miyoko, Kimura Mitsutoshi, Kinoshita Osamu, Nawata Kan, Morita Hiroyuki, Ono Minoru, Komuro Issei	4. 巻 3
2. 論文標題 Abdominal skeletal muscle mass as a predictor of mortality in Japanese patients undergoing left ventricular assist device implantation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ESC Heart Failure	6. 最初と最後の頁 526 ~ 535
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ehf2.12429	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 Amiya E, Morita H, Ishiura H, Tsuji S, Komuro I.	4. 巻 Apr 15
2. 論文標題 Authors' response to "Compound heterozygous Fukutin mutation-related non-compactin" by Finsterer and Zarrouk-Mahjoub.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Int J Cardiol	6. 最初と最後の頁 233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2017.01.107.	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 Amiya E	4. 巻 May 31
2. 論文標題 ICD for Patients With Severe Renal Dysfunction.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Int Heart J	6. 最初と最後の頁 303-304
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.17-104.	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 Kiriya H, Amiya E, Hatano M, Hosoya Y, Maki H, Nitta D, Saito A, Shiraishi Y, Minatsuki S, Sato T, Murakami H, Uehara M, Manaka K, Makita N, Watanabe M, Komuro I.	4. 巻 Jun
2. 論文標題 Rapid Improvement of thyroid storm-related hemodynamic collapse by aggressive anti-thyroid therapy including steroid pulse: A case report.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Medicine (Baltimore).	6. 最初と最後の頁 e7053
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MD.00000000000007053.	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 Saito A, Amiya E, Hatano M, Hosoya Y, Maki H, Nitta D, Minatsuki S, Watanabe M, Komuro I	4. 巻 5
2. 論文標題 Newly developed atrial fibrillation progresses to a more severe INTERMACS score in a patient with advanced heart failure due to dilated cardiomyopathy.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Clin Case Rep	6. 最初と最後の頁 2028-2033
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ccr3.1247.	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 Tsuji M, Amiya E, Hatano M, Komuro I	4. 巻 39
2. 論文標題 Dilated cardiomyopathy complicated with visceral heterotaxy.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Eur Heart J	6. 最初と最後の頁 73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/eurheartj/ehx593	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 Numata G, Amiya E, Kojima T, Fujiu K, Hatano M, Watanabe M, Komuro I	4. 巻 58
2. 論文標題 Cardiac Resynchronization Therapy in Patients with Ebstein's Anomaly	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Int Heart J	6. 最初と最後の頁 816-819
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.16-580.	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 Amiya E, Morita H, Ishiura H, Tsuji S, Komuro I.	4. 巻 254
2. 論文標題 Authors' reply to the Drs. Finsterer and Zarrouk-Mahjoub's comments for our case report	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Int J Cardiol.	6. 最初と最後の頁 262
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2017.06.111.	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13件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 網谷英介
2. 発表標題 Cardiac Rehabilitation for Dilated Cardiomyopathy
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 網谷英介
2. 発表標題 IgG 4 関連疾患心血管病変における心膜腔
3. 学会等名 第67回日本心臓病学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 網谷英介
2. 発表標題 低心拍出状態の早期の検出と遅滞の介入
3. 学会等名 第23回日本心不全学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 網谷英介
2. 発表標題 拡大基準ドナーに関するコンセンサスとその対策
3. 学会等名 第55回日本移植学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武城千恵 網谷英介 波多野将 石田純一 牧尚孝 辻正樹 細谷弓子 遠藤美代子 今井博子 加賀美幸江 木下修 木村光利 小室一成 小野稔
2. 発表標題 心臓移植後悪性腫瘍のリスク因子とスクリーニング法の検討
3. 学会等名 第55回日本移植学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 白石泰之 網谷英介 波多野将 勝木俊臣 武城千恵 辻正樹 牧尚孝 石田純一 細谷弓子 遠藤美代子 木村光利 木下修 小野稔 小室一成
2. 発表標題 カルシニューリン阻害薬の心移植後腎機能へ与える影響
3. 学会等名 第55回日本移植学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 網谷英介
2. 発表標題 重症心不全におけるサルコペニア・栄養・運動療法
3. 学会等名 第22回日本心不全学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 網谷英介
2. 発表標題 心不全のリハビリテーションについて
3. 学会等名 第22回日本心不全学会学術集会 市民公開講座（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 網谷英介
2. 発表標題 拡張型心筋症の心臓リハビリテーション
3. 学会等名 第83回日本循環器学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aya Watanabe, Eisuke Amiya, Masaru Hatano, Masafumi Watanabe, Atsuko Ozeki, Daisuke Nitta, Hisataka Maki, Miyoko Endo, Yukie Kagami, Mariko Nemoto, Kan Nawata, Osamu Kinoshita, Mitsutoshi Kimura, Issei Komuro, Minoru Ono
2. 発表標題 Effects of a Left Ventricular Assist Device on Endothelial Function: Comparison between LVAD models
3. 学会等名 The International Society of Mechanical Circulatory Support (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 網谷英介
2. 発表標題 心筋症の心臓リハビリテーション
3. 学会等名 第23回日本心臓リハビリテーション学会学術集会 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齋藤、網谷、相馬、稲葉、牧、波多野、八尾、小室
2. 発表標題 Fractional exhaled nitric oxide in adult congenital heart disease
3. 学会等名 第82回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田屋、網谷、波多野、牧、新田、齋藤、辻、細谷、皆月、中山、藤原、小西、横田、渡辺、森田、芳賀、小室
2. 発表標題 high-intensity aerobic interval training can lead to improvement in skeletal muscle power among in-hospital patients with advanced heart failure
3. 学会等名 第82回日本循環器学会学術集会
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
---------	---------