

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：13901
研究種目：若手研究
研究期間：2021～2023
課題番号：21K17511
研究課題名（和文）冠動脈疾患患者における血糖変動パターンの正常化を促す運動介入プログラムの開発

研究課題名（英文）Development of exercise intervention program for improving blood glucose variability in patients with coronary heart disease

研究代表者
足立 拓史（Takuji, Adachi）

名古屋大学・医学系研究科（保健）・助教

研究者番号：10849946
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、冠動脈疾患の重症化に関連する血糖変動を抑制し得る運動プログラムを開発することを目的とした。冠動脈の治療を受けて退院した者を対象として、ウェアラブル機器とタブレット端末を用いた3ヶ月間のライフスタイル改善プログラムを実施し、その前後で持続血糖測定器によって血糖変動を評価した。介入効果を分析するに足るデータの収集に至らなかったため、研究用の加速度計で評価した身体活動量と血糖変動の関連について詳細な分析を実施した。その結果、身体活動量が多いほど血糖変動の大きさを示す血糖値の標準偏差や変動係数が小さく（負の相関）、血糖値が目標範囲内に収まっている時間が長かった（正の相関）。

研究成果の学術的意義や社会的意義

糖尿病を保有していると冠動脈疾患は重症化しやすく、生活習慣改善と薬物治療による血糖管理が重要である。血糖管理の指標として、一定期間の平均血糖を反映するHbA1cが広く用いられており、例えばガイドラインでは冠動脈疾患治療後の目標値は7.0%未満としている。しかし、HbA1cに基づく厳格な血糖管理を行っても、糖尿病の予後は改善しないことが報告された。そこで、近年は、過剰な血糖変動を抑制することの重要性が注目されている。本研究では、明確な運動介入の効果を示すには至らなかったものの、身体活動量の増加、食後の運動の実施などにより食後血糖の上昇を抑制する方策を検討する基礎的なデータを収集することができた。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to develop exercise intervention program for improving glucose variability in patients with coronary heart disease. Patients participated in the program for lifestyle modification using wearable devices and tablet. Glucose variability was assessed using continuous glucose monitoring system pre- and post intervention. Since sufficient data for analyzing the intervention effects on glucose variability was not obtained, we conducted detailed analysis for the association between accelerometer-measured physical activity and glucose variability. As a result, higher physical activity was associated with smaller standard deviation or coefficient of variation, which reflect the glucose variability. Additionally, higher physical activity was associated with longer time of range, which reflects time that blood glucose levels are within target range.

研究分野：心臓リハビリテーション

キーワード：心臓リハビリテーション 冠動脈疾患 重症化予防 血糖変動 遠隔モニタリング 運動療法 身体活動量 生活習慣

1. 研究開始当初の背景

冠動脈疾患の救命率は、経皮的冠動脈形成術 (percutaneous coronary intervention: PCI) の進歩と救急医療体制の整備により向上したが、PCI 後 1 年以降の長期予後の改善が乏しい。そのため、薬物治療に加えて疾病発症に深く関連するライフスタイルを是正し、冠動脈全体の病変進行を抑制する必要がある。特に、身体活動の促進は、血管内皮機能やインスリン抵抗性の改善効果に優れ、PCI 後のライフスタイル改善の中核を担う。

糖尿病は冠動脈疾患の確立した予後不良因子である。我々が PCI 後の身体活動量を調査するために実施したコホート研究 (n=577) では糖尿病の存在率は 36.7% と極めて高く (研究活動スタート支援)、ライフスタイル改善の主要なターゲットといえる。一方、過去 1~2 ヶ月の血糖値を反映する HbA1c に基づく血糖管理は糖尿病の予後改善効果が乏しく、心疾患でも同様であることが報告されている。そこで有望視されているのが、イベント発生との関連が強い過剰な血糖変動の抑制であり、小型センサーで持続血糖を測定する continuous glucose monitoring (CGM) は、血糖変動パターンの正常化を目的としたライフスタイル改善への応用が期待されている。

しかし、ライフスタイル改善における CGM データの活用に関するエビデンスは乏しい。CGM に関するコンセンサスステートメントの焦点は、データ収集、使用する CGM 指標、治療方針への活用等であり、ライフスタイル改善における具体的活用に関する言及は少ない。すなわち、CGM を活用したライフスタイル改善は黎明期にあり、血糖変動パターンの正常化に資する運動介入のエビデンスを構築する必要性が高い。

2. 研究の目的

本研究の当初の目的は、PCI を施行した冠動脈疾患患者を対象として、血糖変動の抑制に効果的な身体活動量を解析し、CGM による血糖モニタリングを併用した遠隔運動介入による血糖変動の改善効果を検討することであった。

COVID-19 流行の影響を受け、予備的介入研究が single-arm となったこと、効果検証のための介入研究が実施期間内に終了していないこと、CGM センサーを拒否する対象者が想定より多かったことより、当初目的の検証に必要なサンプルサイズの集積に至らなかった。そのため、本研究のフォローアップを継続しつつ、本成果報告に関しては、加速度計で評価した身体活動量と CGM による血糖変動の関連を詳細に分析することとした。

3. 研究の方法

【予備研究】

目的：PCI 後に遠隔ライフスタイル改善プログラムに参加した者を対象として、身体活動量と CGM 指標の関連を探索すること。

・研究デザイン

単群の介入研究 (UMIN000039007 の二次的研究として実施)

・対象

選択基準

- 急性冠症候群または安定狭心症に対して PCI が施行された者
- 退院後に外来心臓リハビリテーションの通院予定がなく遠隔ライフスタイル改善プログラム指導を希望する者
- 術前に運動習慣 (速歩を含む 1 回 30 分以上の運動を、週 3 回以上実施) のない者
- 研究内容を理解し文書による同意が得られた者

除外基準

- 運動中に異常な心血管反応 (虚血所見、血圧低下、重篤な不整脈など) を示す者
- 自宅でインターネットを使用していない者 (買い物や調べものなど)
- スマートフォンやタブレット端末でメールができない者
- パソコン操作や IoT 機器の使用に支障をきたす視覚障害、精神疾患などを有する者
- 人工透析を受けている者
- 医師により、遠隔ライフスタイル介入の導入が不適と判断された者

・遠隔ライフスタイル改善プログラムの概要

研究参加者にはウェブシステムを用いた約 3 ヶ月間の遠隔ライフスタイル改善プログラムが提供された。介入は冠動脈疾患の重症化リスク因子の是正を目的とし、ライフスタイルのセルフモニタリングの結果に基づいた行動変容支援を行う。運動療法を中核としながら、保有するリスク因子やライフスタイル情報に合わせて食事および減量支援も個別に実施された。

リクルートとプログラム実施の流れを簡潔に記載する。参加者より同意が得られたら、ベース

ライン評価として、採血および心肺運動負荷試験、血糖変動(後述)の評価を実施する。その後、ウェブシステムを介してIoTデバイスとタブレット端末を用いたライフスタイル評価を実施し、血圧・脈拍、体重、身体活動量などの健康データを評価する。介入期間中は、心肺運動負荷試験の結果に基づいて運動処方を行い、対象者は腕時計型脈拍計を用いて在宅運動療法に取り組む。食事・減量については研究用に配布するタブレット端末への入力でのモニタリングを行い、その結果に基づいた行動目標の設定を行い、食習慣改善に取り組む。

健康データに応じて支援内容を個別化し、行動変容を促すためのレポートと教育資料を1回/2週の頻度で送付する。約3ヶ月後には、フォローアップ評価として、再度ライフスタイル評価と採血、心肺運動負荷試験、血糖変動の評価を実施する。

・血糖変動の評価

ベースラインおよび3ヶ月介入後のフォローアップ時にFreeStyle リブレ Pro (アボット社)を使用して評価した。このCGMセンサーは間質液に含まれるグルコースから1分毎に血糖値を推定してCGM指標を算出することができる。連続14日間の測定が可能であり、測定期間中は運動や入浴を含めて生活の制限は必要ない。

本予備研究では、14日間のデータのうち、前述のライフスタイル評価の実施期間に対応したデータを分析対象とし、下記の指標を算出した。

- ・ Time in Range (TIR) : 血糖値が70~180 mg/dL の時間
- ・ Standard Deviation (SD) : 血糖値の標準偏差
- ・ Coefficient of Variation (CV) : 血糖値の変動係数
- ・ 平均血糖値

・身体活動量の評価

ベースラインおよび3ヶ月介入後のフォローアップ時のライフスタイル評価期間中に、加速度計付き歩数計(ライフコーダー、スズケン社)を用いて測定した。対象者には入浴と就寝時以外の終日装着するように依頼し、ベースライン評価の際にはなるべく普段通り生活するように説明した。測定日数は土日を含む連続5日間であり、測定結果より、1日の平均歩数、中等強度以上の身体活動時間(MVPA, 3METs以上の身体活動)を算出した。

【主研究】

目的: PCI後の遠隔ライフスタイル改善プログラムを通じた身体活動促進が、CGM指標に与える影響を検討すること。

・研究デザイン

ランダム化比較試験の二次的解析(CRB4200004の二次的研究として実施)

・対象

選択基準

: 急性冠症候群または慢性冠症候群に対してPCIを施行した者、退院後に遠隔での生活習慣改善支援を希望する者、20歳以上の者

除外基準

: 運動負荷心電図検査において、異常な心血管反応を示す者、心房細動を有する者、情報端末やIoTデバイスが使用できない者、人工透析を受けている者、研究責任医師あるいは研究分担医師により研究参加が不適と判断された者、退院後に外来心臓リハビリテーションに通院する者、一人で外出が出来ない者、研究参加への同意が得られなかった者

・遠隔ライフスタイル改善プログラムの概要

研究参加者にはウェブシステムを用いた約3ヶ月間の遠隔ライフスタイル改善プログラムが提供された。介入は冠動脈疾患の重症化リスク因子の是正を目的とし、ライフスタイルのセルフモニタリングの結果に基づいた行動変容支援を行う。運動療法を中核としながら、保有するリスク因子やライフスタイル情報に合わせて食事および減量支援も個別に実施された。

リクルートとプログラム実施の流れを簡潔に記載する。参加者より同意が得られたら、ベースライン評価として、採血および心肺運動負荷試験、血糖変動(後述)の評価を実施する。その後、ウェブシステムを介してIoTデバイスとタブレット端末を用いたライフスタイル評価を実施し、血圧・脈拍、体重、身体活動量などの健康データを評価する。介入期間中は、心肺運動負荷試験の結果に基づいて運動処方を行い、対象者は腕時計型脈拍計を用いて在宅運動療法に取り組む。食事・減量については研究用に配布するタブレット端末への入力でのモニタリングを行い、その結果に基づいた行動目標の設定を行い、食習慣改善に取り組む。健康データに応じて支援内容を個別化し、行動変容を促すためのレポートと教育資料を1回/2週の頻度で送付する。以上、予備研究と概ね同様のプロトコルで実施し、具体的な指導内容については予備研究の結果を踏まえて修正した。

予備研究と異なる点として、中間時点におけるライフスタイル評価の実施および外来担当医への情報提供を実施したことがある。プログラム開始から約1ヶ月後に、2回目のライフスタイ

ル評価を実施した。その結果は、外来担当医にも提供し、重症化リスク因子の管理目標値を達成するための薬剤調整が適宜行われる。約 3 ヶ月間のプログラム終了後には、フォローアップ評価として、採血、心肺運動負荷試験、血糖変動、3 回目のライフスタイル評価を実施した。

・血糖変動の評価

ベースラインおよび 3 ヶ月介入後のフォローアップ時に FreeStyle リブレ Pro (アボット社) を使用して評価した。この CGM センサーは間質液に含まれるグルコースから 1 分毎に血糖値を推定して CGM 指標を算出することができる。連続 14 日間の測定が可能であり、測定期間中は運動や入浴を含めて生活の制限は必要ない。

本予備研究では、14 日間のデータのうち、後述の身体活動量の測定期間に対応したデータを分析対象とし、下記の指標を算出した。

- ・ Time in Range (TIR) : 血糖値が 70 ~ 180 mg/dL の時間
- ・ Standard Deviation (SD) : 血糖値の標準偏差
- ・ Coefficient of Variation (CV) : 血糖値の変動係数
- ・ 平均血糖値

・身体活動量の評価

ベースラインおよび 3 ヶ月介入後のフォローアップ時のライフスタイル評価期間中に、加速度計付き歩数計 (ライフコーダー、スズケン社) を用いて測定した。対象者には入浴と就寝時以外の終日装着するように依頼し、ベースライン評価の際にはなるべく普段通り生活するように説明した。測定日数は土日を含む連続 5 日間であり、測定結果より、1 日の平均歩数、中等強度以上の身体活動時間 (MVPA, 3METs 以上の身体活動) を算出した。

4. 研究成果

【予備研究】

前述の研究計画変更に伴い介入群のみの single-arm trial での実施となった。ここでは、CGM の同意が得られた 6 名の結果を示す。尚、糖尿病の既往がある 3 名は糖尿病治療薬を内服し、インスリンの使用はなかった。

図 1 には 3 ヶ月間の介入実施前後で CGM を実施できた 6 名の各種血糖指標の推移を示す。少数例であるため統計学的検定は実施していないが、医療機関で評価した HbA1c と空腹時血糖は全体で低下している傾向にあった。CGM 指標については、血糖変動の大きさを示す SD と CV が介入後に低下しており、生活習慣改善に対する反応性を示唆している。一定の血糖範囲に収まっている時間を示す TIR については、血糖値が所定の範囲を逸脱するケースが少なかったため、介入による変化が現れなかったと考察した。

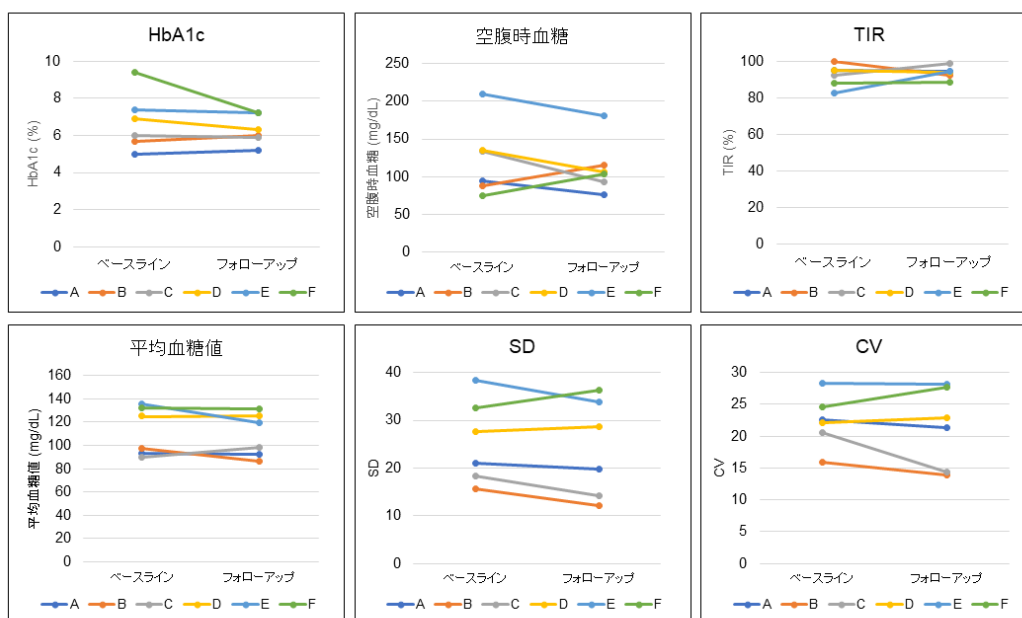


図 1. 3 ヶ月間の遠隔ライフスタイル改善プログラム前後の血糖関連指標の変化 (予備研究)

【主研究】

主研究は予定通りランダム化比較試験として実施されたが、COVID-19 の影響でリクルートに難渋したこともあり、目標症例数到達前に取り込みを終了した。本報告書作成時点において主研究のフォローアップが途中であるため、CGM の同意が得られた 77 名のベースラインデータを活用した解析結果を示す。

図 2 および図 3 にベースライン時における血糖変動指標と身体活動量（歩数、MVPA）の散布図を示す。歩数、MVPA いずれにおいても CGM で評価した血糖値の SD、CV と負の相関を示しており、身体活動量が多いほど血糖変動が少ないという関連が観察された。予備研究と同様に TIR は良好なケースが多く、天井効果を示しているが、全体としては歩数と TIR は正の相関を認め、身体活動量が多いほど目標血糖範囲に収まっている時間が長いという関連が見られた。

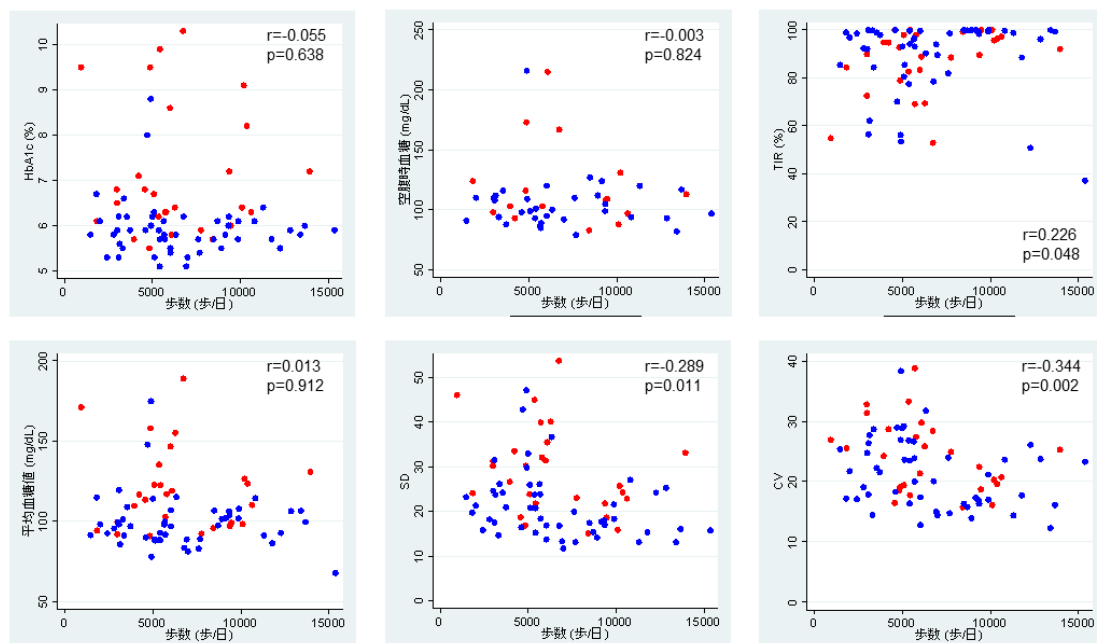


図 2. ベースライン時における血糖指標と歩数の関連

赤：糖尿病治療薬あり 青：糖尿病治療薬なし

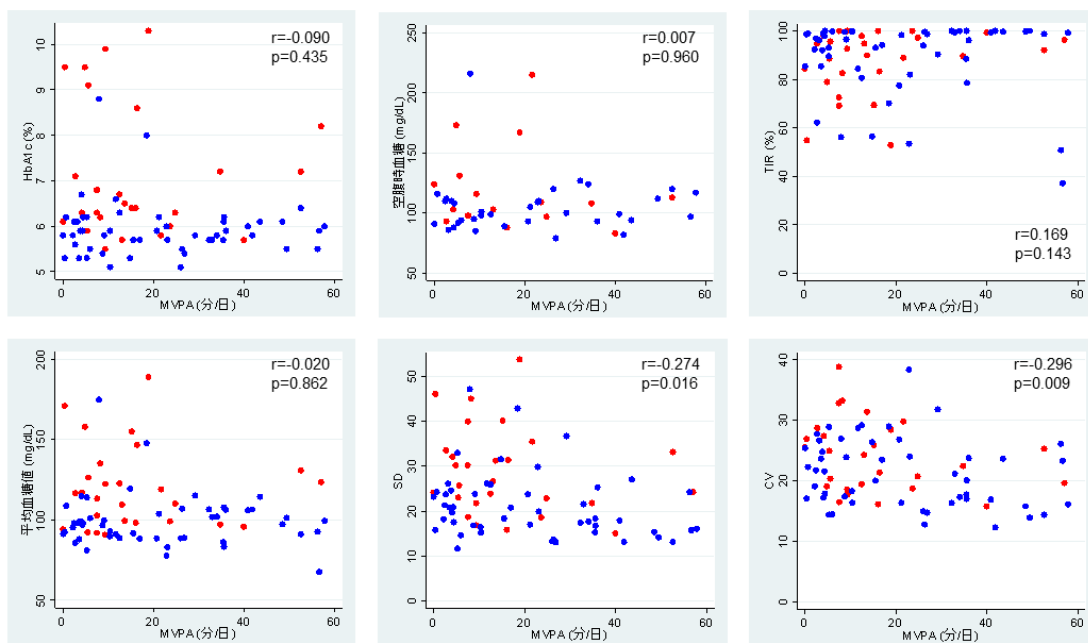


図 3. ベースライン時における血糖指標と MVPA の関連

赤：糖尿病治療薬あり 青：糖尿病治療薬なし

このような 5 日間の測定平均値を用いた解析と並行して、血糖値と身体活動量の日内変動に着目した詳細な解析を実施した。すなわち、食後血糖上昇が身体活動量によって抑制され得るかという点について全例の記述的な検討を行った。その結果、食後に運動していると食後高血糖が抑制されるケースが散見された。ただし、血糖変動の程度は血糖降下薬内服の有無、食事内容に大きく左右されることを確認し、食事前後の運動による食後血糖抑制に関しては詳細な分析を重ねることが必要であると思われた。また、自己申告の食事時間と実際の血糖値が上昇し始めるタイミングにずれがあるケースも少なくないため、食事時間の確認方法や血糖上昇の起点の定義についても引き続き検討していくこととなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計24件（うち査読付論文 24件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 Funaki K, Adachi T, Kameshima M, Fujiyama H, Iritani N, Tanaka C, Sakui D, Hara Y, Sugiura H, Yamada S	4. 巻 20
2. 論文標題 Factors associated with changes in objectively measured moderate-to-vigorous physical activity in patients after percutaneous coronary intervention: A prospective cohort study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Physical Activity and Health	6. 最初と最後の頁 279-291
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1123/jpah.2022-0396	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 Adachi T, Iritani N, Kamiya K, Iwatsu K, Kamisaka K, Iida Y, Yamada S	4. 巻 17
2. 論文標題 Prognostic effects of cardiac rehabilitation in heart failure patients classified according to physical frailty: A propensity score-matched analysis of a nationwide prospective cohort study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Cardiology Cardiovascular Risk and Prevention	6. 最初と最後の頁 200177
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.ijcrp.2023.200177	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 Iritani N, Adachi T, Iwatsu K, Kamiya K, Kamisaka K, Yamada S	4. 巻 43
2. 論文標題 Reasons for non-participation in outpatient cardiac rehabilitation among older patients with heart failure: a report of the FLAGSHIP study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention	6. 最初と最後の頁 303-305
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1097/HCR.0000000000000788	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 Ashikawa H, Adachi T, Iwatsu K, Kamisaka K, Kamiya K, Uchiyama Y, Yamada S	4. 巻 87
2. 論文標題 Physical Frailty May Predict 2-Year Prognosis in Elderly Patients With Acute Myocardial Infarction - A Report From the FLAGSHIP Study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 490-497
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1253/circj.CJ-22-0515	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 Adachi T, Tsunekawa Y, Tanimura D	4. 巻 56
2. 論文標題 Reply to the comments on " Association among mild cognitive impairment, social frailty, and clinical events in elderly patients with cardiovascular disease "	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Heart & Lung	6. 最初と最後の頁 191-192
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrtlng.2022.06.004	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 Adachi T, Tsunekawa Y, Tanimura D	4. 巻 55
2. 論文標題 Association among mild cognitive impairment, social frailty, and clinical events in elderly patients with cardiovascular disease	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Heart & Lung	6. 最初と最後の頁 82-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrtlng.2022.04.011	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 Ishimaru Y, Adachi T, Ashikawa H, Hori M, Shimozato T, Ohtake H, Shimizu S, Ueyama J, Yamada S	4. 巻 189
2. 論文標題 Association Between the Redox State of Human Serum Albumin and Exercise Capacity in Patients With Cardiac Disease	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 American Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 56-60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.amjcard.2022.11.034	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 Kondo T, Adachi T, Kobayashi K, Okumura T, Izawa H, Murohara T, McMurray JVV, Yamada S	4. 巻 12
2. 論文標題 Physical frailty and use of guideline-recommended drugs in patients with heart failure and reduced ejection fraction	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of American Heart Association	6. 最初と最後の頁 e026844
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/JAHA.122.026844	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 Adachi T, Tsunekawa Y, Tanimura D	4. 巻 17
2. 論文標題 Association between the Big Five personality traits and medication adherence in patients with cardiovascular disease: a cross-sectional study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0278534
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0278534	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 Yamada S, Adachi T, Ashikawa H, Funaki K, Kohsaka S, Ikari Y, Amano T	4. 巻 38
2. 論文標題 National survey on the secondary preventive measures for coronary artery disease among interventional cardiologists: a report from the Japanese Association of Cardiovascular Intervention and Therapeutics	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Cardiovascular Intervention and Therapeutics	6. 最初と最後の頁 49-54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12928-022-00874-y	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 Shimizu M, Adachi T, Kobayashi K, Mutsuga M, Oshima H, Usui A, Yamada S	4. 巻 23
2. 論文標題 Factors associated with postsurgical muscle weakness in patients who undergo thoracic aortic surgery: a retrospective cohort study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physiotherapy Theory and Practice	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) 10.1080/09593985.2022.2068168	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 Iwatsu K, Adachi T, Kamisaka K, Kuniyasu K, Iida Y, Yamada S	4. 巻 70
2. 論文標題 Clinical benefit of combined assessment of physical and psychological frailty in patients with heart failure	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of American Geriatrics Society	6. 最初と最後の頁 2070-2079
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jgs.17769	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 Hiraiwa H, Okumura T, Sawamura A, Araki T, Mizutani T, Kazama S, Kimura Yuki, Shibata N, Ohishi H, Kuwayama T, Kondo T, Furusawa K, Morimoto R, Adachi T, Yamada S, Mutsuga M, Usui A, Murohara T	4. 巻 15
2. 論文標題 Relationship between spleen size and exercise tolerance in advanced heart failure patients with a left ventricular assist device	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BMC Research Notes	6. 最初と最後の頁 40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13104-022-05939-y	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 Takuji Adachi, Yuki Tsunekawa, Akihito Matsuoka, Daisuke Tanimura	4. 巻 18
2. 論文標題 Usefulness of the Japanese version of Rapid Dementia Screening Test for mild cognitive impairment in older patients with cardiovascular disease: a cross-sectional study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geriatric Cardiology	6. 最初と最後の頁 245-251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11909/j.issn.1671-5411.2021.04.001	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 Takuji Adachi, Yuki Tsunekawa, Akihito Matsuoka, Daisuke Tanimura	4. 巻 18
2. 論文標題 Association between Big Five Personality Traits and Participation in Cardiac Rehabilitation in Japanese Patients with Cardiovascular Disease: A Retrospective Cohort Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 8589
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph18168589	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 Takuji Adachi, Naoki Iritani, Kuniyasu Kamiya, Kotaro Iwatsu, Kenta Kamisaka, Yuki Iida, Sumio Yamada	4. 巻 164
2. 論文標題 Prognostic Effects of Cardiac Rehabilitation in Patients with Heart Failure (From a Multicenter Prospective Cohort Study)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 American Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 79-85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.amjcard.2021.10.038	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 Takuji Adachi, Yuki Tsunekawa, Akihito Matsuoka, Daisuke Tanimura	4. 巻 21
2. 論文標題 Association between Rapid Dementia Screening Test score and clinical events in elderly patients with cardiovascular disease: a retrospective cohort study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 European Journal of Cardiovascular Nursing	6. 最初と最後の頁 840-847
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/eurjcn/zvac017	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 Takuji Adachi, Yuki Tsunekawa, Daisuke Tanimura	4. 巻 55
2. 論文標題 Association among mild cognitive impairment, social frailty, and clinical events in elderly patients with cardiovascular disease	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Heart and Lung	6. 最初と最後の頁 82-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrtlng.2022.04.011	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 Kotaro Iwatsu, Takuji Adachi, Kenta Kamisaka, Kuniyasu Kamiya, Yuki Iida, Sumio Yamada	4. 巻 70
2. 論文標題 Clinical benefit of combined assessment of physical and psychological frailty in patients with heart failure	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of American Geriatrics Society	6. 最初と最後の頁 2070-2079
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jgs.17769	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 Sumio Yamada, Takuji Adachi, Hideo Izawa, Toyoaki Murohara, Takaaki Kondo	4. 巻 12
2. 論文標題 Prognostic score based on physical frailty in patients with heart failure: a multicenter prospective cohort study (FLAGSHIP)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cachexia, Sarcopenia, and Muscle	6. 最初と最後の頁 1995-2006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jcsm.12803	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 Kuniyasu Kamiya, Takuji Adachi, Kotaro Iwatsu, Kenta Kamisaka, Yuki Iida, Naoki Iritani, Sumio Yamada	4. 巻 337
2. 論文標題 Association between a pre-admission limitation in walking ability and post-discharge adverse outcomes among hospitalized patients with heart failure: Report from a multicenter prospective cohort study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 105-112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2021.05.020	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 Kenta Kamisaka, Kuniyasu Kamiya, Kotaro Iwatsu, Naoki Iritani, Shota Imoto, Takuji Adachi, Yuki Iida, Sumio Yamada	4. 巻 8
2. 論文標題 Impact of weight loss in patients with heart failure with preserved ejection fraction: results from the FLAGSHIP study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ESC Heart Failure	6. 最初と最後の頁 5293-5303
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ehf2.13619	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 Hiroaki Hiraiwa, Takahiro Okumura, Akinori Sawamura, Takashi Araki, Takashi Mizutani, Shingo Kazama, Yuki Kimura, Naoki Shibata, Hideo Oishi, Tasuku Kuwayama, Toru Kondo, Kenji Furusawa, Ryota Morimoto, Takuji Adachi, Sumio Yamada, Masato Mutsuga, Akihiko Usui, Toyooki Murohara	4. 巻 15
2. 論文標題 Relationship between spleen size and exercise tolerance in advanced heart failure patients with a left ventricular assist device	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BMC Research Notes	6. 最初と最後の頁 40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13104-022-05939-y	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 恒川裕気, 足立拓史, 松岡昭仁, 谷村大輔	4. 巻 54
2. 論文標題 高齢心不全患者における入院中の介護保険サービス調整と退院後のイベント発生との関連	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 心臓	6. 最初と最後の頁 367-376
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3件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Takuji Adachi, Naoki Iritani, Kuniyasu Kamiya, Kotaro Iwatsu, Kenta Kamisaka, Yuki Iida, Sumio Yamada
2. 発表標題 Effects of cardiac rehabilitation on the two-year prognosis of patients with heart failure: a multicentre prospective cohort study
3. 学会等名 ESC Congress 2022 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 足立拓史、芦川博信、平松愛望、根岸真也、舟木空也、近藤諒、小野哲也、井出光昭、今井俊博、永田博巳、荻上隆、近藤高明、山田純生
2. 発表標題 就業年層におけるbody mass indexと高血圧症重症化リスクとの関連：8年間の縦断的調査
3. 学会等名 第57回日本循環器病予防学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 足立拓史、入谷直樹、神谷訓康、岩津弘太郎、上坂建太、飯田有輝、山田純生
2. 発表標題 心臓リハビリテーションの予後改善効果
3. 学会等名 第58回日本臨床生理学会（招待講演）
4. 発表年 2021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
---------	---------