

令和元年5月13日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K11397

研究課題名(和文)心電図伝送による心臓救急患者の救命救急法の開発

研究課題名(英文) Development of system for emergency cardiovascular care by the use of electrocardiogram transmission

研究代表者

今村 浩 (Imamura, Hiroshi)

信州大学・学術研究院医学系・教授

研究者番号：60283264

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)：急性冠症候群の早期治療に有効な心電図伝送を普及・有効利用するために、メディカルコントロールを活用した。現場救急隊がオンラインメディカルコントロール医師に心電図伝送を行うことで地域全体の症例に対応する地域救急システムを構築し、その効果や問題点を検証した。その結果、当該医療圏内において伝送件数が増加した。また、ST上昇型心筋梗塞以外の超重症例の早期認識や、的確な指示による救急隊の救命処置にも貢献した。このシステムは国内各地域に導入可能なシステムに発展している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、様々な装置による12誘導心電図伝送が試みられているが、全国に普及するには「利用しやすいこと」が重要である。すなわち現場の救急救命士はより多くの患者に対して気軽に心電図伝送を行い、医療機関は多種多様な救急患者を受け入れる中で必要なときに特別な労力を要せずに心電図情報を取得できるシステムとする必要がある。メディカルコントロール体制を利用した本研究のシステムは地域内のどの医療機関に収容される患者にも適用できる点が優れており、より多くの患者が恩恵を受けることが期待される。このシステムは国内各地域に導入可能なシステムに発展しうるため、社会的意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：An emergency cardiovascular care system utilizing electrocardiogram transmission was established in the Matsumoto region. Medical control system was utilized to perform widely and effectively electrocardiogram transmission, which is helpful for early treatment of acute coronary syndrome. In this system, emergency medical technicians transmitted electrocardiogram of patients to the doctor in charge of on-line medical control. Thus, electrocardiogram transmission was utilized for patients in the entire region.

As a result, the number of electrocardiogram transmission increased during the study period. The system contributed to the early recognition of the most severe patients as well as advanced treatment by the emergency medical technicians at the scene. This system could be applied to any other regions in Japan in the future.

研究分野：救急医学

キーワード：心電図伝送 急性心筋梗塞 病院前医療 急性冠症候群 メディカルコントロール 救急医療体制

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

我が国は超高齢化の時代を迎え、急性冠症候群の発生頻度は増加傾向にある。急性冠症候群は発生から病院到着まで、不整脈などで多くの患者が死亡などの不幸な転帰をとる。それら多くの患者をいかに救命するかは市民教育に加え、地域において急性冠症候群などの緊急を要する心血管疾患への診療システムを構築することが重要である。急性心筋梗塞などが疑われる患者に対し、専門的な治療が可能な施設へ迅速に搬送し、ただちに経皮的冠動脈インターベンション (PCI) 外科治療を受けられるシステムを構築する必要がある。急性冠症候群患者は心停止予備軍であり、救急隊員は急性冠症候群の可能性を認識した場合、傷病者のバイタルサインをチェックし、心電図モニターを行い、心停止に備える。

それと同時に、病院外での救急救命士による 12 誘導心電図の記録は米国、我が国でも有用性が報告されている。ST 上昇型急性心筋梗塞を正確に判定することにより適切な病院を選定し、また病院ではその情報を元に PCI の準備を行うことにより、再灌流時間短縮に結びつくとしている。ところが、我が国において 12 誘導心電図の伝送は広く行われるには至っておらず、一部の地域でのみ行われているのが現状である。また、多くの地域では、救急現場の救急隊員に指示を送るオンラインメディカルコントロールに循環器専門医が関与してはいない。

### 2. 研究の目的

本研究では、松本広域医療圏内で 3 年間に発生する急性冠症候群に対して国産救急用送信装置 WEC-2003 および受信装置 WEC-2103 (ともに日本光電社製) を用いて 12 誘導心電図伝送を行う。また、救命救急センターに循環器内科専門医を配置してオンラインメディカルコントロールに関与させる。研究期間内にその効果を実証する。期間中に起きた様々な問題点を検証し、他地域で行うことの実現可能性も評価する。

### 3. 研究の方法

松本広域医療圏内の全ての救急車に既に搭載されている 12 誘導心電図伝送システムを用いて、2016 年度から 2017 年度の期間内に、心筋虚血を示唆する胸部症状を訴えて救急要請した全ての患者の心電図伝送を行い、その効果を実証する。また、救命救急センターに循環器内科専門医を配置してオンラインメディカルコントロールに積極的に関与する。

地域メディカルコントロール委員会と協力し、地域内救命救急センターを有する 2 病院および松本広域消防局との間で協議を行い、救命救急士が心電図伝送を行う患者の症例選択、伝送のタイミングを標準化する。また、伝送された心電図の保存や来院後の治療等につき標準化を行う。オンラインでのメディカルコントロール指示においては、循環器専門医を配し、有効な指示および伝送された心電図の有効活用に配慮する。

### 4. 研究成果

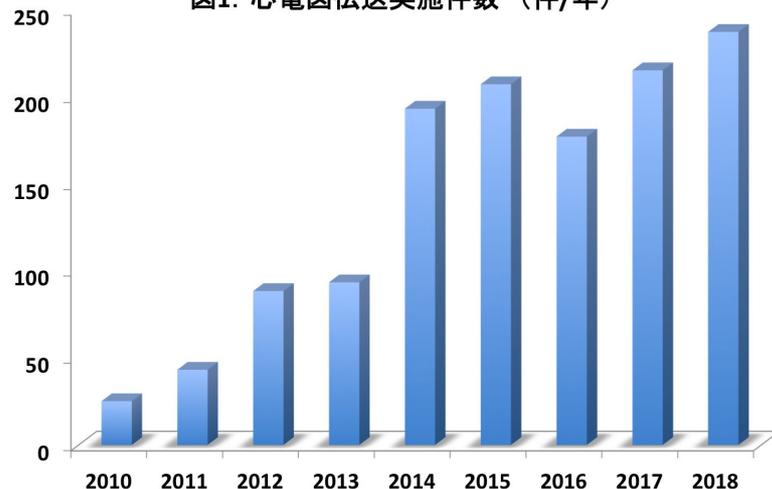
(1) 急性冠症候群の早期治療に有効な心電図伝送を普及・有効利用するために、メディカルコントロールを活用した。現場救急隊がオンラインメディカルコントロール医師に心電図伝送を行うことで地域全体の症例に対応する地域救急システムを構築し、その効果や問題点を検証した。

(2) この結果、当該医療圏内においては標準化された適応、手順にしたがって心電図伝送が行われ、伝送件数は図 1 の如く増加した。

循環器専門医との連携の下、オンラインメディカルコントロール医師の指示に伝送心電図情報が有効活用された。定期的に行われる地域メディカルコントロール委員会事後検証会において心電図伝送に関するフィードバックが行われた。伝送件数の増加には、メディカルコントロールを利用した伝送体制を確立したことが貢献したと考えられた。

(3) オンラインメディカルコントロール医師への心電図伝送は、病院到着後の早期再灌流療法の施行に留まらず、心原性ショックを合併した非 ST 上昇型急性冠症候群など超重症例の早期認識や、救急救命士への救命処置についての的確な指示にも結びついていた。これらは心電図伝送事例を事後検証会等において具体的、客観的に検証して多くの医師、救急救命士間で心電図伝送の適応や利用法についての認識を共有したことが奏功したと考えられた。

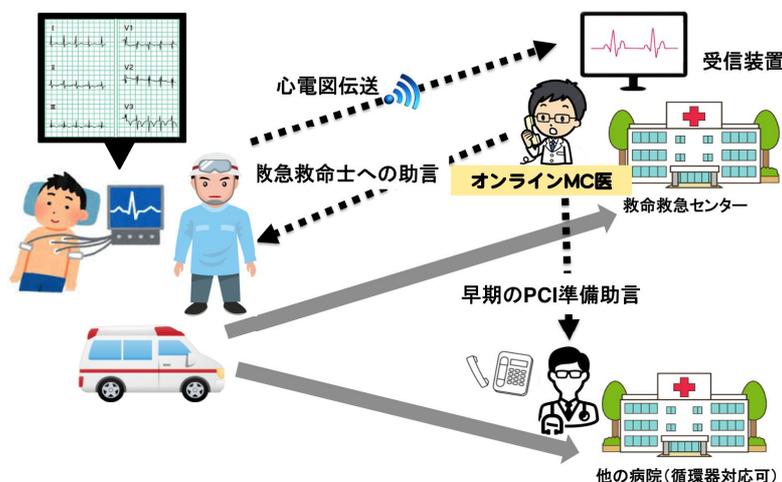
図1. 心電図伝送実施件数 (件/年)



(4) 近年、様々な装置による12誘導心電図伝送が試みられているが、全国に普及するには「利用しやすいこと」が重要である。すなわち現場の救急救命士はより多くの患者に対して気軽に心電図伝送を行い、医療機関は多種多様な救急患者を受け入れる中で必要なときに特別な労力を要せずに心電図情報を取得できるシステムとする必要がある。

メディカルコントロール体制を利用した本研究のシステムは地域内のどの医療機関に収容される患者にも適用できる点が優れており、より多くの患者が恩恵を受けることが期待される。このシステムは国内各地域に導入可能なシステムに発展するため、社会的意義は大きい。

図2. オンラインMCを活用した心電図伝送システム



## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計19件)

今村 浩、高山 浩史、新田 憲市、三山 浩、望月 勝徳、嘉嶋 勇一郎、岡田 まゆみ、竹重 加奈子、清水 幹夫、メディカルコントロール協議会による包括的な地域医療への貢献、日本臨床救急医学会雑誌、21巻、605-611、2018、査読有

DOI: <https://doi.org/10.11240/jsem.21.605>

Nitta Kenichi, Imamura Hiroshi, Kashima Yuichiro, Kamijo Hiroshi, Ichikawa Michitaro, Okada Mayumi, Mochizuki Katsunori, Takayama Hiroshi, Impact of a negative D-dimer result on the initial assessment of acute aortic dissection, International Journal of Cardiology, 258巻、232-236、2018年、査読有

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.01.104>

Imamura Hiroshi, Kamijo Hiroshi, Nitta Kenichi, Okada Ayako, Nocturnal enuresis as the initial symptom of life-threatening arrhythmia: a case report, BJGP Open, 2巻、18X101624、2018年、査読有

DOI: 10.3399/bjgpopen18X101624

Uehara M., Takahashi J., Ikegami S., Kuraishi S., Fukui D., Imamura H., Okada K., Kato H., Thoracic aortic aneurysm is an independent factor associated with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis, The Bone & Joint Journal, 100-B巻、617-621、2018年、査読有

DOI: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B5.BJJ-2017-1298.R1>

Oishi So, Hamano Yujiro, Ichikawa Michitaro, Takayama Hiroshi, Nitta Kenichi, Imamura Hiroshi, A case of portosystemic shunt found by consciousness disturbance during treatment of cerebral infarction, Journal of the Japanese Society of Intensive Care Medicine, 25巻、209-210、2018年、査読有

DOI: [https://doi.org/10.3918/jsicm.25\\_209](https://doi.org/10.3918/jsicm.25_209)

Harada M, Motoki H, Kashima Y, Nakamura C, Hashizume N, Kishida D, Imamura H, Kuwahara K, T-wave alternans in a case with systemic lupus erythematosus-related myocarditis, J Cardiol Cases, 23巻、2018、119-122. 査読有

DOI: 10.1016/j.jccase.2018.05.012.

Ichikawa M, Oishi S, Mochizuki K, Nitta K, Okamoto K, Imamura H, Influence of body position during Heimlich maneuver to relieve supralaryngeal obstruction: a manikin study, Acute Med Surg, 17巻、2017、418-425. 査読有

DOI: 10.1002/ams2.297.

Okada A, Kashima Y, Tomita T, Takeuchi T, Oguchi Y, Yoshie K, Shoin W, Shoda M, Nitta K, Kuwahara K, Imamura H, Cardiac hyaluronan may be associated with the persistence of atrial fibrillation, Heart Vessels, 32巻、2017、1144-1150. 査読有

DOI: 10.1007/s00380-017-0972-9.

Ozawa Y, Yamamoto H, Yasuo M, Takahashi H, Tateishi K, Ushiki A, Kawakami S, Fujinaga Y, Asaka S, Sano K, Takayama H, Imamura H, Hanaoka M. Two patients with TAFRO syndrome exhibiting strikingly similar anterior mediastinal lesions with predominantly fat

attenuation on chest computed tomography, *Respir Investig*, 55 巻、2017、176-180. 査読有

DOI: 10.1016/j.resinv.2016.10.003.

Mochizuki K, Shintani R, Mori K, Sato T, Sakaguchi O, Takehige K, Nitta K, Imamura H. Importance of respiratory rate for the prediction of clinical deterioration after emergency department discharge: a single-center, case-control study, *Acute Med Surg*, 10 巻、2016、172-178. 査読有

DOI: 10.1002/ams2.252.

Nitta K, Imamura H, Yashio A, Takehige K, Tsukada M, Ippongi K, Mochizuki K, Kashima Y, Sugiyama S, Miyagawa S. Rupture of gastrointestinal stromal tumor presenting with sudden onset chest and back pain and accompanied by gastric dilatation. *Acute Med Surg*, 28 巻、2016、380-383. 査読有

DOI: 10.1002/ams2.190.

Nitta K, Hamano Y, Kamijo H, Oishi S, Ichikawa M, Takayama H, Mochizuki K, Agatsuma H, Imamura H. Complete cervical tracheal transection due to blunt trauma, *Acute Med Surg*, 28 巻、2016、376-379. 査読有

DOI: 10.1002/ams2.184.

Mochizuki K, Hamano Y, Miyama H, Arakawa K, Kobayashi T, Imamura H. Successful treatment of a case with concurrent ingestion of carbamazepine overdose and grapefruit juice, *Acute Med Surg*, 28 巻、2015、36-38. 査読有

DOI: 10.1002/ams2.117.

#### [学会発表](計 113 件)

Imamura H, Kashima Y, Kuwahara K, Early Resuscitation of Cardiogenic Shock by Cooperation of Emergency Medical System and Cardiovascular Intensive Care Unit, 第 83 回日本循環器学会プレナリーセッション、2019

嘉嶋勇一郎, 今村 浩, 桑原宏一郎, Evidence-based Staffing Models are Required in the Contemporary Cardiovascular Intensive Care Unit: The Importance of Collaborating Cardiologists with Intensivists, 第 83 回日本循環器学会シンポジウム、2019

Kashima Y, Takehige K, Imamura H, Hyaluronan may be associated with decreased cardiac function after acute myocardial infarction., SCCM 48th Annual Congress, 2019

Takehige K, Kashima Y, Imamura H, Impact of cardiac etiology-based differences on Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, SCCM 48th Annual Congress, 2019

今村 浩, これからの心血管集中治療における多診療科連携, 第 66 回日本心臓病学会、2018

今村 浩, 嘉嶋勇一郎, 三山 浩, 望月勝徳, 岡田まゆみ, 新田憲市, 桑原宏一郎, 病院前救急システム、救急外来と直結した心血管集中治療室による心原性ショックへの早期介入、第 45 回日本集中治療医学会、シンポジウム、2018

Takehige K, Kashima Y, Okada M, The impact of etiology-based differences on extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, SCCM 47th Annual Congress, 2018

Takehige K, Kashima Y, Okada M, Ichikawa M, Kobayashi T, Sekiguchi Y, Okada K, Syojin K, Otagiri K, Imamura H, Impact of ischemic etiology-based difference on extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) in patients with refractory out-of-hospital cardiac arrest underlying cardiac diagnosis, ESICM, 31st Annual Congress, 2018

Kashima Y, Okada M, Takehige K, Imamura H, Cardiac hyaluronan may be associated with the persistence of atrial fibrillation, SCCM 47th Annual Congress, 2018

Kashima K, Takehige K, Imamura H, Cardiac hyaluronan may be associated with the persistence of atrial fibrillation, ESICM, 31st Annual Congress, 2018

Okada M, Kashima Y, Takehige K, Imamura H, Role of electrophysiologic studies in the first 72 hours in comatose post-cardiac arrest patients, SCCM 47th Annual Congress, 2018

岡田 まゆみ, 浦 みどり, 竹重 加奈子, 嘉嶋 勇一郎, 今村 浩, 体温管理療法を施行した院外心停止例における早期電気生理学的検査による神経学的予後予測, 第 45 回日本集中治療医学会 シンポジウム、2018

竹重 加奈子, 岡田 まゆみ, 望月 勝徳, 戸部 理絵, 松本 剛, 今村 浩, 明確なアウトカム指標に基づく多職種連携感染対策 クリーンな救命救急センターICU を目指して, 第 45 回日本集中治療医学会 パネルディスカッション、2018

嘉嶋雄一郎, 院外心停止患者診療における救急医、循環器医、集中治療医の連携の有用性, 第 46 回日本救急医学会総会・学術集会 シンポジウム、2018

#### [図書](計 2 件)

Imamura H, Springer, Respiratory Tract Burns, Traumatic Pulmonary Contusions, Crushing Death, and Crush Syndrome: What Kinds of Lung Injury Occur by Respiratory Tract Burn, Traumatic Contusion, and Crush Syndrome? In: Fujimoto K (ed), Disaster and Respiratory

Diseases, Respiratory Disease Series: Diagnostic Tools and Disease Managements, 2019、  
pp37-57

今村 浩、へるす出版、循環器系疾患．日本救急医学会指導医・専門医制度委員会、日本救急医学会専門医認定委員会（編）救急診療指針、第5版、2018、pp363-378

## 6．研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：望月 勝徳

ローマ字氏名：(MOCHIZUKI Katsunori)

所属研究機関名：信州大学

部局名：学術研究院医学系

職名：講師

研究者番号（8桁）：40467163

研究分担者氏名：嘉嶋 勇一郎

ローマ字氏名：(KASHIMA Yuichiro)

所属研究機関名：信州大学

部局名：)学術研究院医学系（医学部附属病院）

職名：助教

研究者番号（8桁）：70545722

研究分担者氏名：新田 憲市

ローマ字氏名：(NITTA Kenichi)

所属研究機関名：信州大学

部局名：学術研究院医学系（医学部附属病院）

職名：助教

研究者番号（8桁）：00381228

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。