

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 5 月 29 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2023

課題番号：19K10555

研究課題名(和文) 高齢者院外心停止の蘇生処置不要の事前指示を救急現場で受け入れる根拠の作成

研究課題名(英文) Prediction chart for neurological outcomes of elderly patients with out-of-hospital cardiac arrest and the corresponding time to termination of resuscitation

研究代表者

舟田 晃 (Funada, Akira)

金沢大学・医学系・協力研究員

研究者番号：20602626

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：我々は病院到着前に自己心拍再開した高齢院外心停止例を年齢(65-74歳、75-89歳、90歳以上)、初期心電図波形における除細動適応波形の有無、目撃の有無で層別化し、それぞれの群において1ヶ月後の神経学的転帰良好の頻度を計算し、神経学的転帰良好予測表を作成した。またそれぞれの群で神経学的転帰良好の予測率が1%未満となる蘇生時間を明らかにした。神経学的転帰良好予測表は、救急現場で神経学的転帰が予測できること、また蘇生処置が無益となる(神経学的転帰良好の予測率が1%未満となる)蘇生時間を示すことができることから、高齢者の蘇生処置不要の事前指示を救急現場で受け入れる根拠として利用できると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で作成された神経学的転帰良好予測表を根拠として、高齢院外心停止例の蘇生処置不要の事前指示が救急現場で受け入れられるようになれば、救急現場で高齢者と家族の希望に沿った蘇生処置の差し控え、看取りを実現できると考える。また家族の心理的負担の軽減、満足度の向上、さらに救急隊、救急医療関係者、地域の医療や介護・福祉の関係者の負担の軽減や医療資源活用の効率化等に貢献すると考えられる。本研究は、今後、さらなる増加が予想される高齢院外心停止例に対する国民の理解・意識改革、および病院前救護体制の改革に一役を担い、社会的、経済的、倫理的に非常に意義があると考えられる。

研究成果の概要(英文)：We evaluated elderly patients with out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) of cardiac origin who achieved prehospital return of spontaneous circulation (ROSC). The primary outcome was 1-month neurologically intact survival, defined as a cerebral performance category (CPC) score of 1-2. Patients with OHCA were divided into 12 groups according to age (65-74, 75-89, and 90 years or over), shockable rhythm (YES/NO), and witness status (YES/NO). The time from call receipt to ROSC at which the probability of 1-month CPC 1-2 decreased to <1% was defined as the call to termination of resuscitation (TOR) duration. Neurological outcomes and the appropriate call to TOR duration differed according to patient characteristics, including age. Our prediction chart for elderly patients with OHCA could be useful for determining TOR in the field or at the emergency department.

研究分野：医歯薬学

キーワード：院外心停止 高齢者 蘇生処置 救急医療 事前指示 医療倫理

1. 研究開始当初の背景

わが国は世界に類をみない超高齢化社会である。最近の急速な人口の高齢化に伴い、高齢院外心停止例の病院搬送数が年々増加している。それに伴い蘇生処置不要の事前指示に反した高齢院外心停止例の望まない救急搬送や蘇生処置が社会問題となっている。結果的に高齢院外心停止例は救急病院へ搬送され、対応した救急医が蘇生処置を継続すべきかどうか判断に苦慮する。これらは、蘇生処置不要の事前指示のもとで蘇生処置を行うべきかどうかについて判断する根拠が存在しないことが原因であると考えられる。現在、わが国では蘇生処置不要の事前指示に係る体制整備がなされておらず、また倫理問題に関する国民的なコンセンサスも得られていない。

本研究では、総務省消防庁が集積している院外心停止全国前向き全例登録を用いて、高齢院外心停止例における蘇生処置と神経学的転帰の関係を詳細に解析し、高齢院外心停止例における蘇生処置後の死亡もしくは社会復帰の可能性が限りなく低く重篤な後遺症を有した生存の可能性が高いと判断できる発生状況、発見状況、蘇生時間を明らかにする。さらに、これらを蘇生処置不要の事前指示がある場合に、救急現場で蘇生処置の差し控えや看取りを選択する『根拠』とすることを提案する。

2. 研究の目的

本研究では総務省消防庁が集積している院外心停止全国前向き全例登録を用いて、高齢院外心停止例の神経学的転帰を解析し、超高齢化社会であるわが国において、高齢者の蘇生処置不要の事前指示が救急現場で受け入れ可能になるように根拠を作成することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究は、総務省消防庁が集積している院外心停止傷病者全国前向き全例登録を用いた観察研究である。

4. 研究成果

本研究では高齢院外心停止例について以下の解析を行った。

(1) 高齢院外心停止例における患者背景を考慮した蘇生処置中止時間の検討

総務省消防庁が集積している院外心停止全国前向き全例登録から 2011 年 - 2016 年分 (753,025 人) を解析した。65 歳以上の高齢院外心停止例において、救急隊に目撃された院外心停止例を省き、病院到着前に自己心拍再開した心原性院外心停止例を抽出し、19,829 人を対象とした。高齢者を日本老年医学会の定義に従い 65 - 74 歳、75 - 89 歳、90 歳以上の 3 群に分け、さらに初期心電図波形における除細動適応波形の有無、目撃の有無で 12 群に分け、それぞれの群において 1 ヶ月後の神経学的転帰良好 (CPC 1 or 2) の頻度を同定し、高齢院外心停止例における神経学的転帰良好予測表を作成した。119 番通報から自己心拍再開までの時間を蘇生時間と定義し、5 分間隔とした。それぞれの群で神経学的転帰良好の予測率が 1%未滿となる蘇生時間を同定し、蘇生処置中止時間と定義した。結果、65 歳以上の病院到着前に自己心拍再開した心原性院外心停止例神経学的転帰良好は 18.9%であった。神経学的転帰良好の頻度が最も高い群は 65 - 74 歳の目撃のある除細動適応波形の高齢者で 52.3%であった。また神経学転帰良好の頻度が最も低い群は 90 歳以上の目撃のない非除細動適応波形の高齢者で 1.6%であった。またそれぞれ群で神経学的転帰良好の予測率が 1%未滿となる蘇生時間は 35 分と 10 分であった。

本研究で作成された神経学的転帰良好予測表を用いることにより、救急現場で、年齢、初期心電図波形、目撃の有無から神経学的転帰が予測できること、また蘇生処置が無益となる(神経学的転帰良好の予測率が 1%未滿となる)時間を示すことができることから、救急現場での蘇生処置の中止や差し控え、さらに看取りにつながると考えられ、高齢者の蘇生処置不要の事前指示を救急現場で受け入れる根拠となる可能性が示唆された。

患者背景を考慮した神経学的転帰良好予測表および適切な蘇生処置中止時間

		除細動適応波形		非除細動適応波形	
		目撃あり	目撃なし	目撃あり	目撃なし
65-74 歳	1ヶ月後の CPC 1-2 (%)	52.3%	38.5%	15.9%	8.3%
	蘇生中止時間	35 min		30 min	
75-89 歳	1ヶ月後の CPC 1-2 (%)	36.8%	26.8%	8.6%	4.6%
	蘇生中止時間	30 min		25 min	
≥ 90 歳	1ヶ月後の CPC 1-2 (%)	17.9%	14.7%	4.7%	1.6%
	蘇生中止時間	25 min		20 min	10 min

(2) 高齢院外心停止蘇生後生存例における神経学的転帰良好の予測因子

総務省消防庁が集積している院外心停止傷病者全国前向き全例登録から 2011 年 - 2016 年分 (753,025 人) を解析した。65 歳以上の高齢院外心停止例において、救急隊に目撃された例を省き、病院到着前に自己心拍再開した心原性院外心停止例を抽出し、さらに 1 ヶ月後に生存していた例に限定し、6,349 人を検討した。高齢者を日本老年医学会の定義に従い 65 - 74 歳、75 - 89 歳、90 歳以上の 3 群に分け、主要評価項目を 1 ヶ月後の神経学的転帰良好 (CPC 1 - 2) とした。119 番通報から自己心拍再開までの時間を蘇生時間と定義した。神経学的転帰良好の割合は年齢とともに低下した (p for trend <0.001)。多変量解析では全ての年齢群で初期波形が除細動適応であること、目撃があることが神経学的転帰良好の予測因子であったが、バイスタンダーによる蘇生処置は 65 - 74 歳でのみ予測因子であった。また蘇生時間は 65 - 74 歳、75 - 89 歳では神経学的転帰良好の予測因子であったが、90 歳以上では予測因子ではなかった。再帰分割分析では全ての年齢群で初期波形が除細動適応波形であることが 1 番目の分岐となった。2 番目の分岐は 65 - 74 歳で除細動適応波形の群はバイスタンダーによる蘇生処置であったが、65 - 74 歳で除細動非適応波形の群、その他の年齢群では初期波形に関係なく目撃があることであった。以上の結果から、高齢院外心停止蘇生後生存例は年齢群で神経学的転帰良好の予測因子は異なること、また予測因子の優先順位が異なることが示された。

本研究の結果を用いることにより高齢院外心停止蘇生後生存例から神経学的転帰良好が期待できる例を識別できる可能性があり、救急現場での蘇生処置の中止や差し控え、さらに看取りにつながる可能性が示唆された。

(3) 高齢院外心停止例における患者とバイスタンダーの関係が神経学的転帰に与える影響

総務省消防庁が集積している院外心停止全国前向き全例登録から 2011 - 2016 年分を解析した。救急隊による目撃例を省き、バイスタンダーによる目撃がある 65 歳以上の心原性院外心停止例で病院到着前に自己心拍再開した 13,773 例を検討した。高齢者を 65 - 74 歳、75 - 89 歳、90 歳以上の 3 群に分け、主要評価項目を 1 ヶ月後の神経学的転帰良好 (CPC 1 - 2)、副次評価項目をバイスタンダーによる蘇生処置とした。家族以外による目撃例は家族による目撃例に比べ、65 - 74 歳と 75 - 89 歳において 1 ヶ月後の神経学的転帰良好の頻度が高かったが (45.0%と 30.9%、 $p<0.001$ 、20.2%と 15.3%、 $p<0.001$)、90 歳以上では差がなかった (6.4%と 6.7%、 $p=0.83$)。家族以外による目撃は、性別、初期波形、バイスタンダーによる蘇生処置の有無、自己心拍再開までの時間で調整すると、65 - 74 歳においてのみ 1 ヶ月後の神経学的転帰良好と関連があった (調整オッズ比 1.37、95%信頼区間 1.19 - 1.58)。またバイスタンダーによる蘇生処置の頻度はいずれの年齢群でも家族以外による目撃例で家族による目撃例に比べ高値であった (65 - 74 歳で 63.9%と 48.3%、75 - 89 歳で 68.7%と 42.6%、90 歳以上で 80.6%と 45.3%、いずれも $p<0.001$)。以上から、高齢院外心停止例における患者とバイスタンダーの関係が神経学的転帰、蘇生処置の有無に与える影響は年齢により異なることが示された。また家族による目撃例で蘇生処置の頻度を上昇させる取り組みが必要であること、一方で転帰不良の 90 歳以上で家族以外による蘇生処置の頻度が高く、蘇生処置不要の事前指示の重要性が示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Goto Yoshikazu, Funada Akira, Maeda Tetsuo, Goto Yumiko	4. 巻 26
2. 論文標題 Termination-of-resuscitation rule in the emergency department for patients with refractory out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide, population-based observational study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Critical Care	6. 最初と最後の頁 137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13054-022-03999-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 -
1. 著者名 Goto Yoshikazu, Funada Akira, Maeda Tetsuo, Goto Yumiko	4. 巻 172
2. 論文標題 Dispatcher-assisted conventional cardiopulmonary resuscitation and outcomes for paediatric out-of-hospital cardiac arrests	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Resuscitation	6. 最初と最後の頁 106 ~ 114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resuscitation.2021.10.003	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 Goto Yoshikazu, Funada Akira, Maeda Tetsuo, Goto Yumiko	4. 巻 29
2. 論文標題 Association of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation with initial shockable rhythm and survival after out-of-hospital cardiac arrest	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Emergency Medicine	6. 最初と最後の頁 42 ~ 48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MEJ.0000000000000861	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 Goto Yoshikazu, Funada Akira, Maeda Tetsuo, Goto Yumiko	4. 巻 6
2. 論文標題 Temporal trends in neurologically intact survival after paediatric bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest: A nationwide population-based observational study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Resuscitation Plus	6. 最初と最後の頁 100104 ~ 100104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resplu.2021.100104	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 Goto Yoshikazu, Funada Akira, Maeda Tetsuo, Goto Yumiko	4. 巻 8
2. 論文標題 Association of subsequent treated shockable rhythm with outcomes after paediatric out-of-hospital cardiac arrests: A nationwide, population-based observational study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Resuscitation Plus	6. 最初と最後の頁 100181 ~ 100181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resplu.2021.100181	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 Goto Yoshikazu, Funada Akira, Maeda Tetsuo, Goto Yumiko	4. 巻 25
2. 論文標題 Dispatcher instructions for bystander cardiopulmonary resuscitation and neurologically intact survival after bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrests: a nationwide, population-based observational study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Critical Care	6. 最初と最後の頁 408
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13054-021-03825-w	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 Goto Yoshikazu, Funada Akira, Maeda Tetsuo, Goto Yumiko	4. 巻 6
2. 論文標題 Time boundaries of the three-phase time-sensitive model for ventricular fibrillation cardiac arrest	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Resuscitation Plus	6. 最初と最後の頁 100095 ~ 100095
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resplu.2021.100095	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 Goto Yoshikazu, Funada Akira, Maeda Tetsuo, Okada Hirofumi, Goto Yumiko	4. 巻 23
2. 論文標題 Sex-specific differences in survival after out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide, population-based observational study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Critical Care	6. 最初と最後の頁 263
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13054-019-2547-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 -

〔学会発表〕 計15件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 10件）

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto, Masayuki Takamura
2. 発表標題 Termination-of-resuscitation rule in the emergency department for patients with initial pulseless electrical activity after out-of-hospital cardiac arrest
3. 学会等名 European Society of Cardiology Congress 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 舟田 晃、後藤 由和
2. 発表標題 高齢院外心停止例における患者とバイスタンダーの関係が神経学的転帰に与える影響
3. 学会等名 第50回日本救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 舟田 晃、後藤 由和
2. 発表標題 高齢院外心停止蘇生後生存例における神経学的転帰良好の予測因子
3. 学会等名 第50回日本集中治療医学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto, Masayuki Takamura
2. 発表標題 Impact of Bystander-patient Relationship on Neurological Outcome in Witnessed Elderly Patients with Out-of-Hospital Cardiac Arrest According to Age: A Nationwide Population-based Observational Study
3. 学会等名 American Heart Association Resuscitation Science Symposium 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto
2. 発表標題 Differences of temporal trends in outcomes after out-of-hospital cardiac arrest between urban and rural regions in Japan: A 4-year observational study from 2016 to 2019
3. 学会等名 American Heart Association Resuscitation Science Symposium 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto
2. 発表標題 Relationship between emergency medical service response time and bystander cardiopulmonary resuscitation in children with out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide, population-based observational study
3. 学会等名 American Heart Association Resuscitation Science Symposium 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 舟田 晃、後藤 由和
2. 発表標題 高齢院外心停止症例における患者背景を考慮した蘇生処置中止時間の検討
3. 学会等名 第49回日本救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto, Masayuki Takamura
2. 発表標題 Prehospital Variables Associated with Neurologically Intact Survival in Elderly Survivors after Out-of-hospital Cardiac Arrest: Evidence from a Japanese Nationwide Population-based Cohort Study
3. 学会等名 American Heart Association Resuscitation Science Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 舟田 晃
2. 発表標題 LCAT欠損症
3. 学会等名 第53回日本動脈硬化学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto, Tetsuo Maeda, Hirofumi Okada, Masayuki Takamura
2. 発表標題 Effect of chest-compression-only bystander cardiopulmonary resuscitation on the likelihood of initial shockable rhythm after out-of-hospital cardiac arrest: a propensity matching analysis
3. 学会等名 European Society of Cardiology Congress 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto, Masayuki Takamura
2. 発表標題 Prediction Chart for Neurological Outcomes of Elderly Patients with Out-of-Hospital Cardiac Arrest and the Corresponding Time to Termination of Resuscitation: Evidence from a Japanese Nationwide Population-based Cohort Study
3. 学会等名 American Heart Association Resuscitation Science Symposium 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto, Masayuki Takamura
2. 発表標題 Validation of a Termination-of-resuscitation Rule for Patients with Refractory Out-of-hospital Cardiac Arrest at an Emergency Department in Japan
3. 学会等名 American Heart Association Resuscitation Science Symposium 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto, Hirofumi Okada, Tetsuo Maeda, Masayuki Takamura
2. 発表標題 Impact of witness status and time from call to cardiopulmonary resuscitation by emergency medical service providers on neurological outcome in out-of-hospital cardiac arrest with non-shockable rhythm
3. 学会等名 European Society of Cardiology Congress 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akira Funada, Yoshikazu Goto, Hirofumi Okada, Tetsuo Maeda, Masayuki Takamura
2. 発表標題 Impact of quality of cardiopulmonary resuscitation and prehospital epinephrine administration on neurologically intact survival in out-of-hospital cardiac arrest patients with non-shockable rhythm
3. 学会等名 European Society of Cardiology Congress 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 舟田 晃、後藤 由和、前田 哲生
2. 発表標題 バイスタンダーによる目撃の有無と救急隊反応時間が除細動非適応波形の院外心停止例の神経学的転帰に及ぼす影響
3. 学会等名 第47回日本救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2019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
---------	---------