

平成 30 年 5 月 30 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K08543

研究課題名(和文) 院外心停止に対する蘇生中止基準に関する研究

研究課題名(英文) Development of termination of resuscitation rule for out-of-hospital cardiac arrest

研究代表者

後藤 由和 (Goto, Yoshikazu)

金沢大学・医学系・准教授

研究者番号：60282167

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)：我が国で初めてとなる救急隊の現場活動時間を考慮した「現場蘇生中止基準」を開発するべく、消防庁の全国集計データを用いて観察研究を行った。開発した基準は、次の3基準すべてを満たす症例に適応できると考えられた。すなわち、目撃なし・電気ショック適応の初期心電図なし・救急隊の蘇生処置が15分で自己心拍再開なしの3項目である。本基準に該当する症例は全院外心停止例の約9%と推定され、心停止後1か月死亡に対する陽性適中率と特異度は、それぞれ99.1%と98.8%であった。本基準の導入は、救急隊の搬送例の減少、搬送時に生じるリスク回避および病院における医療資源の効率化に役立つと考えられる。

研究成果の概要(英文)：Using Japanese nationwide registry for out-of-hospital cardiac arrest (OHCA), we have developed a termination-of-resuscitation (TOR) rule in the field for patients with refractory OHCA, including the resuscitation duration by emergency medical services (EMS) personnel. The developed TOR rule is as follows: EMS personnel could consider termination of resuscitation in the field if patients meet all 3 of following criteria; (1) unwitnessed arrest (2) initial non-shockable rhythm, and (3) no return of spontaneous circulation after 15 minutes of EMS-initiated cardiopulmonary resuscitation. The specificity and positive predictive value for predicting 1-month death in patients who met these 3 criteria were 99.1% and 98.8%, respectively. Implementation of this TOR rule would have reduced the percentage of patients transported to the emergency department, approximately 9%, and the number of attendant hazards to EMS personnel, and have improved the utilization of hospital healthcare resources.

研究分野：医歯薬学

キーワード：院外心停止 心肺蘇生 蘇生中止 病院前救護 地域医療学

### 1. 研究開始当初の背景

近年、救急隊がメディカルコントロール体制下で判断する院外心停止傷病者の蘇生中止基準が欧米で運用されている。しかし、我が国では明らかな死亡例を除き、救急隊による心停止傷病者の蘇生中止は法律で禁止されている。そこで、著者は先行研究(挑戦的萌芽研究、平成23年度～平成25年度科学研究費助成事業、課題番号23659253、心停止傷病者の救急不搬送基準に関する研究)において、現行法に適應できるように救急搬送された直後に病院で医師が判断する「来院時蘇生中止基準」を開発した。この研究では、「自己心拍再開なし」・「初期心電図が電氣的ショック非適應である」・「目撃がない」の3基準すべてを満たした場合に、蘇生中止を考慮すると結論した。しかし、蘇生開始から現場で蘇生中止を判断するまでの適正な時間(現場蘇生時間)とその基準については、依然不明とされている。

### 2. 研究の目的

本研究では、病院前における救急隊の蘇生時間について検討を行い、最終的に現場蘇生時間を考慮した「現場蘇生中止基準」を開発することを目的とした。

### 3. 研究の方法

本研究は、消防庁が前向きに集計した国家規模の院外心停止傷病者搬送記録データ(2005-2014年、1,176,363例)を用いた観察研究である。

### 4. 研究成果

対象を小児(18歳未満)と大人(18歳以上)に分類して、蘇生時間因子を含めた病院前因子と転機の関係について解析した。その結果を基に、最終的に1か月後の神経学的転機不良予測に対する特異度99.8%(偽陽性率<1%)となる大人の院外心停止例に対する「現場蘇生中止基準」を開発した。その基準は、「目撃なし」・「電気ショック適應初期心電図なし」・「救急隊蘇生処置15分で自己心拍再開なし」の3項目をすべて満たす場合に、メディカルコントロール体制下で蘇生中止を医師が判断し、救急隊が実施するというものである。救急隊蘇生時間を考慮した「現場蘇生中止基準」は、我が国では初めての報告である。本基準に該当する院外心停止例は、推計約9%であり、心停止後1か月死亡および神経学的転機不良に対する陽性適中率と特異度は、それぞれ99.1%と98.8%および99.8%と99.3%であった。なお、救急隊の蘇生現場活動における本基準の運用には、前向き検証研究が必要であり、今後の課題としたい。以下に、主な解析結果の要旨を記載する。

#### (1) 来院時小児心停止例における病院前因子と神経学的転機の関係

自己心拍再開の無い状態で病院に搬送された小児心停止例の転帰に關与している病院前因子は明らかにされていない。そこで、小児院外心停止例7332症例(2008-2012期間中、全9093例の81%)を対象とした観察研究を行った。多変量解析の結果、「目撃あり」と「非心静止初期心電図」の2因子が神経学転帰良好に關連した因子であった。これらの院外2因子が存在する場合、1か月後の神経学転帰良好割合は、初期心電図別に心室細動/心室性頻拍例15.6%、無脈性電氣的活動例2.3%であった。〔雑誌論文〕

#### (2) 小児院外心停止例における調律変換後の電氣的除細動と転機の関係

小児心停止例において調律変換後の電氣的除細動が、転帰改善に貢獻しているかは不明である。そこで、初期心電図が除細動非適應の小児院外心停止例12,402症例(2005-2012期間中、全14,345例の86%)を対象とした観察研究を行った。その結果、調律変換後の電氣的除細動は、1か月後の神経学的転帰良好と有意に關連していた。また、7-17歳の群では、電氣的除細動までの時間が長いと1か月後の生存率および神経学的良好割合は有意に減少していた。〔雑誌論文〕

#### (3) 院外心停止例における蘇生時間と神経学的転機の関係

適正な蘇生時間については、未だ十分に解明されていない。そこで、病院前に自己心拍再開した心停止例17,238例(2011-2012、全254,975例の7%)を対象として、神経学的転帰良好例の累積割合が99%以上に達する蘇生時間を計測した。その結果、全症例対象の解析ではその時間は35分であり、初期心電図が除細動適應例と無脈性電氣的活動例では35分、心静止例では42分であった。蘇生時間の増加は、1か月後の神経学的転帰不良と有意に關連があった(調整オッズ比/1分増加:0.95,95%信頼区間:0.94-0.95)。〔雑誌論文〕

#### (4) 小児院外心停止例における蘇生時間と神経学的転機の関係

小児院外心停止例において、適正な蘇生時間は十分に解明されていない。そこで、小児院外心停止例12,877例(2005-2012)を対象として、神経学的転帰良好例の累積割合が99%以上に達する蘇生時間を計測した。その結果、全症例対象の解析ではその時間は42分であり、初期心電図が除細動適應例39分、無脈性電氣的活動例42分、心静止例46分であった。蘇生時間の増加は、1か月後の神経学的転帰不良と有意に關連があった(調整オッズ比/1分増加:0.94,95%信頼区間:0.93-0.95)。〔雑誌論文〕

#### (5) 小児院外心停止における標準的蘇生法と

胸骨圧迫のみの蘇生法の効果比較  
小児心停止例に対する救命処置において、  
胸骨圧迫のみの蘇生法は標準的蘇生法（胸骨  
圧迫と人工呼吸）と比較して、その効果が同  
等かどうかは不明である。そこで、6810例を  
対象として、傾向スコア調整法を用いて検  
討した。その結果、2つの蘇生方法間で1か  
月後の神経学的転帰良好割合に有意差が無  
かった群は、乳児では心原性あるいは目撃  
のある例・1-17歳で心原性心停止あるいは初  
期心電図が電気的ショック適応例・8-17歳の  
小児例であった。〔雑誌論文〕

(6) 救急隊反応時間とバイスタンダーによる  
1次救命処置の関係

119 通報から蘇生現場に救急隊が到着するま  
での時間（救急隊応答時間）とバイスタンダ  
ーによる1次救命処置（CPR）の有無は、蘇  
生後の転帰に關与する重要な病院前因子で  
ある。そこで、院外心停止 553,426 例  
（2010-2014）を対象として、バイスタンダ  
ーCPR が有効な救急隊応答時間の上限を検討  
した。その結果、1か月後の神経学転帰良好  
と關連する応答時間の上限は、除細動施行  
群13分、除細動なしのバイスタンダーCPR群  
11分であった。〔雑誌論文〕

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者に  
は下線）

〔雑誌論文〕（計9件）

Goto Y, Funada A, Goto Y. Relationship  
between emergency medical services  
response time and bystander  
intervention in patients with  
out-of-hospital cardiac arrest. J Am  
Heart Assoc 2018, 7:e007568,  
doi:10.1161/JAHA.117.007568. 査読有

Goto Y, Funada A, Goto Y. Reply to: Over  
time, differences in survival and  
favorable neurologic outcomes between  
conventional and compression-only  
cardiopulmonary resuscitation have  
been gradually reduced in pediatric  
out-of-hospital cardiac arrest.  
Resuscitation 2018, 124:e9-e10,  
doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017  
.12.023. 査読有

Goto Y, Funada A, Goto Y. Conventional  
versus chest-compression-only  
cardiopulmonary resuscitation by  
bystanders for children with  
out-of-hospital cardiac arrest.  
Resuscitation 2018, 122:126-134. 査読  
有

Goto Y. Timing and sequence of advanced  
airway interventions in  
out-of-hospital cardiac arrest. J  
Public Health Emerg 2018; 2:6. doi:  
10.21037/jphe.2018.02.04. 査読有

Goto Y. Bystander interventions for  
out-of-hospital cardiac arrests:  
substantiated critical components of  
the chain of survival. J Emerg Crit  
Care Med 2017; 1:12. doi:  
10.21037/jeccm.2017.06.01. 査読有

Goto Y, Funada A, Goto Y. Duration of  
prehospital cardiopulmonary  
resuscitation and favorable  
neurological outcomes for pediatric  
out-of-hospital cardiac arrests: A  
nationwide, population-based cohort  
study. Circulation 2016;  
134:2046-2059. 査読有

Goto Y, Funada A, Goto Y. Subsequent  
shockable rhythm during  
out-of-hospital cardiac arrest in  
children with initial non-shockable  
rhythms: a nationwide  
population-based observational study.  
J Am Heart Assoc 2016; 5:e003589.  
doi:10.1161/JAHA.116.003589. 査読有

Goto Y, Funada A, Goto Y. Relationship  
between the duration of  
cardiopulmonary resuscitation and  
favorable neurological outcomes after  
out-of-hospital cardiac arrest: A  
prospective, nationwide,  
population-based cohort study. J Am  
Heart Assoc 2016; 5:e002819. doi:  
10.1161/JAHA.115.002819. 査読有

Goto Y, Funada A, Y Nakatsu-Goto.  
Neurological outcomes in children dead  
on hospital arrival. Critical Care  
2015, 19:410  
doi:10.1186/s13054-015-1132-1. 査読  
有

〔学会発表〕（計16件）

後藤由和. 小児院外心停止に対する胸骨  
圧迫のみCPRと標準的CPRの転帰比  
較, 第45回日本救急医学会総会, 大阪,  
2017.10.25.

Goto Y, Funada A, Goto Y.  
Chest-compression-only bystander  
cardiopulmonary resuscitation for  
children with out-of-hospital cardiac  
arrest. ESC Congress 2017, Fira  
Barcelona (Barcelona), 2017.8.29.

Goto Y, Funada A, Goto Y. Chest-  
compression-only cardiopulmonary  
resuscitation and duration of  
out-of-hospital cardiac arrest. ESC  
Congress 2017, Fira Barcelona  
(Barcelona), 2017.8.29.

Goto Y, Funada A, Goto Y. Duration of  
bystander-initiated interventions and  
favourable neurological outcomes in  
patients with out-of-hospital cardiac  
arrest. ESC Congress 2017, Fira

Barcelona (Barcelona), 2017.8.29.  
Goto Y, Funada A, Goto Y. Impact of emergency medical services response time on benefits of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation in patients with out-of-hospital cardiac arrest. ESC Congress 2017, Fira Barcelona (Barcelona), 2017.8.29.  
後藤由和. 救急隊応答時間とバイスタンダー心肺蘇生効果の関係, 第 20 回日本臨床救急医学会総会, 東京, 2017.5.27.  
後藤由和. 8 歳以上の小児院外心停止に対する胸骨圧迫のみの心肺蘇生, 第 20 回日本臨床救急医学会総会, 東京, 2017.5.27.  
後藤由和, 舟田 晃, 前田哲生, 寺本了太. 小児院外心停止における院外蘇生時間と予後の関係, 第 44 回日本救急医学会総会, 東京, 2016.11.17.  
Goto Y, Funada A, Nakatsu-Goto Y: Validation of a termination-of-resuscitation rule for out-of-hospital cardiac arrest in the emergency department. ESC Congress 2016, Fiera di Rome (Rome), 2016.8.27.  
Goto Y, Funada A, Nakatsu-Goto Y. Age may not be most important factor in the decision to initiate cardiopulmonary resuscitation in the elderly. ESC Congress 2016, Fiera di Rome (Rome), 2016.8.27.  
Goto Y, Funada A, Nakatsu-Goto Y. Subsequent shock delivery in paediatric out-of-hospital cardiac arrest with initial non-shockable rhythms: a nationwide population-based observational study. ESC Congress 2016, Fiera di Rome (Rome), 2016.8.27.  
後藤由和. 小児院外心停止に対する来院時予後予測モデルの検証, 第 30 回日本小児救急医学会学術集会, 仙台, 2016.7.2.  
後藤由和, 舟田 晃, 前田哲生, 寺本了太. 院外心停止に対する蘇生中止基準の検証, 第 43 回日本救急医学会総会, 東京, 2015.10.22.  
Goto Y, Maeda T, Funada A, Nakatsu-Goto Y. Duration of resuscitation efforts and survival after out-of-hospital cardiac arrest: an observational study, ESC Congress 2015, ExCel (London), 2015.8.30.  
Goto Y, Maeda T, Funada A, Nakatsu-Goto Y. Neurological outcomes in children transported to hospital without a prehospital return of spontaneous circulation after out-of-hospital cardiac arrest, ESC Congress 2015,

ExCel (London), 2015.8.30.  
Goto Y, Maeda T, Funada A, Nakatsu-Goto Y. Comparison of biphasic and monophasic waveform defibrillations in out-of-hospital cardiac arrest: an observational cohort study, ESC Congress 2015, ExCel (London), 2015.8.30.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

後藤 由和 (Goto Yoshikazu)  
金沢大学・医学系・准教授  
研究者番号：60282167

### (2) 研究分担者

該当者なし

### (3) 連携研究者

該当者なし

### (4) 研究協力者

該当なし