院外心停止発症時に観察される異常運動の特徴および予後との関連

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2021-09-03
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 髙田, 康平, Takada, Kohei
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00063900

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

【要約】

修士課程優秀論文

院外心停止発症時に観察される異常運動の特徴および予後との関連

髙　田　康　平
金沢大学医薬保健学総合研究科　循環救急蘇生科学

Characteristic of seizure-like activities at the onset of out-of-hospital cardiac arrest and their association with clinical outcomes

Kohei Takada

は　じ　め　に

心停止状態であることを早期に認識し，直ちに緊急通報することや心肺蘇生を開始することは予後と密接に関連している．しかし各種蘇生ガイドラインでは，心停止発症時に痙攣様の異常な動きが観察されることがあり，この異常な動きは目撃者や緊急通報を受信した通信指令員に対し，心停止ではないと誤認させる可能性があることを指摘している[1]．また，痙攣様の異常な動きは失神など突然の心血管障害時に観察される報告もある[2]．緊急通報時の通話内容から通報者が発した痙攣などのキーワードを抽出し，心停止時の異常運動について検討した先行研究では，異常運動は初期心電図が除細動適応波形であることや生存退院率が高いこととの関連が示されている[3]．しかし，心停止発症時の異常運動について，正確な発生率や特徴，予後との関連については明らかにされていない．

救急隊員は心停止現場の経験が豊富である．また，心停止発症時の症状をよく理解しており，その検出能力も高い．そのため救急隊員の観察記録をもとに検討した結果は信頼性の高いものである．本研究では，救急隊員が目撃した院外心停止発症時に観察された異常運動の特徴および予後との関連について検討した．

方　　法

本研究は2012年4月1日から2020年3月31日までの9年間に，石川県内の救急隊によって搬送された院外心停止8,532例のうち，救急隊員に目撃された非外傷性院外心停止465例を抽出し，心停止発症時に異常運動が観察された59例（異常運動群）と，異常運動が観察されなかった406例（非異常運動群）の2群に分け比較検討した．データは，総務省消防庁が管理する院外心停止データ（ウツタインデータ）の標準的な項目に加え，心停止前の意識状態や呼吸様式，脈拍の性状，心停止時に観察された具体的な症状について搬送救急隊に追加でインタビューし記録した．これらは厚生労働省が示す疫学研究に関するガイドラインに従い匿名で収集し，データは1) 搬送救急隊が所属する消防署，2) 石川県メディカルコントロール協議会に所属する医師，3) 本研究グループの3段階で見直した．また本研究は石川県メディカルコントロール協議会によって承認された．

救急隊員が観察した心停止時の具体的な症状は，体幹や四肢を突っ張り，強直性痙攣様の異常な動きを生じた例や，歯を喰いしばり開口困難となった例，眼球が上転した例の報告が多い．この報告に加え，head-up tilt testにより失神を誘発させた際にみられた特徴を記録した先行研究[2]をもとに，心停止発症時の異常運動について1) 強直性運動または間代性運動，2) 眼位異常と定義付けた．また，異常運動は突然の心血管障害時に観察される報告があることから，「突然」の定義について，心停止直前に1) 深昏睡状態（Glasgow Coma Scale; GCS3）ではないこと，2) 橈骨動脈が充実して触知できること，3) 呼吸様式が正常であること，4) 徐脈（＜50回／分）ではないこととした．

主要評価項目は，神経学的機能良好な1ヵ月生存（Cerebral Performance Category; CPC1又は2）とし，副次的評価項目は，除細動適応初期心電図（心室細動または心室頻拍）との関連および異常運動の詳細な特徴を記録することとした．CPC スコアは最終医療機関の医師が決定し，遷延する脳機能障害を持つ傷病者は，心停止前の状態に回復していれば神経学的機能良好と判断した．

単変量解析は，カイ二乗検定，フィッシャーの正確検定，Mann-Whitney U-testを用いた．また，boosting

tree platformにより異常運動発生の予測因子を特定した．さらに多変量解析は交絡因子を変えた2つのモデルの解析を行い，神経学的機能良好な1ヵ月生存との関連を明らかにした．全ての検定は両側検定で，P値＜0.05を有意水準とした．解析ソフトはJMP Pro 15 (SAS Institute, Cary, NC) を用いた．

結　　果

1. 心停止時の異常運動発生率

救急隊目撃非外傷性院外心停止465例のうち異常運動は59例で観察され，その発生率は12.7％であった．観察された異常運動の内訳は，強直性または間代性運動のみの観察が46例 (78.0％)，眼位異常のみの観察が10例 (16.9％)，強直性または間代性運動に眼位異常を伴ったものが3例 (5.1％) であった (図1)．

2. 異常運動群と非異常運動群での傷病者背景および臨床的特徴の比較

単変量解析において異常運動が観察された傷病者は，より若く (中央値, 67歳 vs 79歳; P<0.01)，男性 (74.6％ vs 59.4％; P=0.02)，心原性心停止 (72.9％ vs 41.6％; P<0.01)，除細動適応初期心電図 (49.2％ vs 9.4％; P<0.01)，「突然」の心停止 (69.5％ vs 23.2％; P<0.01) に多かった．また，救急隊によって除細動された傷病者のうち初回除細動後に自己心拍が再開した傷病者は異常運動群が有意に多く (51.7％ vs 21.1％; P<0.01)，異常運動群の半数以上が初回除細動後に自己心拍が再開していた．心停止時に観察された嘔吐および死戦期呼吸について有意差は認められなかった (表1)．

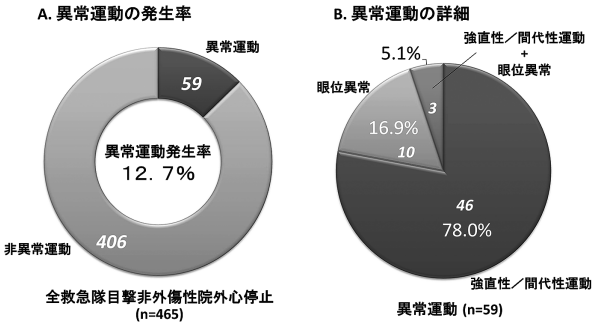

図1．異常運動の発生率と詳細

表1．背景と特徴の比較

背景／特徴	異常運動群 (n=59)	非異常運動群 (n=406)	P-value
年齢, 中央値（四分位範囲）	67 (58-77)	79 (68-86)	<0.01
男性, % (n)	74.6 (44)	59.4 (241)	0.02
心原性心停止, % (n)	72.9 (43)	41.6 (169)	<0.01
除細動適応初期心電図 (VF/VT), % (n)	49.2 (29)	9.4 (38)	<0.01
└初回除細動後 自己心拍再開, %(n)	51.7 (15/29)	21.1 (8/38)	<0.01
“突然”心停止, % (n)	69.5 (41)	23.2 (94)	<0.01
嘔吐, % (n)	6.8 (4)	3.5 (14)	0.27
死戦期呼吸, % (n)	23.7 (14)	33.7 (137)	0.12

3. 異常運動発生の予測因子

異常運動発生の予測因子はboosting tree platformにより特定した．異常運動は，初期心電図が除細動適応である67例のうち29例 (43.3％) で観察された．また，初期心電図が除細動適応かつ「突然」の心停止である44例のうち26例 (59.1％) で異常運動が観察された．さらに初期心電図が除細動適応かつ「突然」の心停止で，心停止の原因が心原性である38例のうち24例 (63.2％) で異常運動が観察され，初期心電図波形が除細動適応であること，「突然」の心停止であること，心原性心停止であることが異常運動発生の予測因子として特定された (図2)．

4. 異常運動と神経学的予後との関連

単変量解析において，異常運動 (40.7％ vs 10.6％; P<0.01) は神経学的機能良好な1ヵ月生存との有意な関連が認められた (図3)．さらに，若年 (70歳 vs 79歳; P<0.01)，心原性心停止 (22.2％ vs 7.9％; P<0.01)，除細動適応初期心電図 (49.3％ vs 8.5％; P<0.01)，「突然」の心停止 (27.4％ vs 9.1％; P<0.01)，死戦期呼吸 (19.9％ vs 11.8％; P=0.02) が神経学的機能良好な1ヵ月生存との関連因子であることが明らかとなった．

多変量解析は2つのモデルを用いて行った．モデル1では心停止時にみられた症状と予後に影響を及ぼす

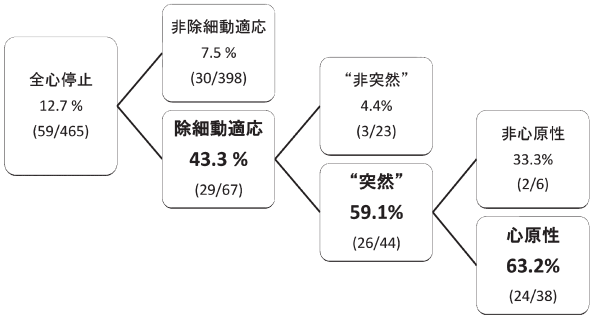

図2．異常運動発生の予測因子

因子 (異常運動,「突然」の心停止，嘔吐，死戦期呼吸，年齢，性別，心原性心停止，除細動適応初期心電図) を解析に含み，モデル2では心停止時にみられた症状 (異常運動,「突然」の心停止，嘔吐，死戦期呼吸) のみを解析因子とした．モデル1において，異常運動 (調整オッズ比, 2.39; 95％信頼区間, 1.10-5.16)，除細動適応初期心電図 (5.24; 2.60-10.55)，死戦期呼吸 (2.26; 1.21-4.22) について神経学的機能良好1ヵ月生存との有意な関連が認められた．また，モデル2において，異常運動 (4.36; 2.22-8.56),「突然」の心停止 (2.90; 1.58-5.32)，死戦期呼吸 (2.66; 1.48-4.78) について神経学的機能良好1ヵ月生存との有意な関連が認められた (図4).

考　　察

本研究は，救急隊員によって目撃された非外傷性院外心停止時にみられた異常運動の特徴や発生率，予後との関連について救急隊員の観察記録をもとに分析した．心停止時の異常運動発生率は12.7％で，抽出した465例のうち59例にみられた．さらに心停止時に異常運動が観察される予測因子は，boosting tree platformにより初期心電図が除細動適応であること,「突然」の心停止であること，心原性心停止であることと特定された．また，2つのモデルを用いた多変量解析で，異常運動は神経学的機能良好な1ヵ月生存との関連が明らかとなった．異常運動を伴う「突然」の心停止を目撃した際，初期心電図が除細動適応であることを念頭に，早期に除細動を行うことで傷病者の予後が改善する可能性がある．

失神など突然の心血管障害時には急性脳低酸素症を生じ，強直性痙攣などの異常な動きを示すことが知られている4)．head-up tilt testで失神を誘発した際にみられた特徴を記録した先行研究でも同様にこの症状は確認された．Joo BEらによる研究では，血管迷走神経反射による失神の66.2％で異常運動が観察されている[2)].

Schwarzkoph Mらは，緊急通報時の通話内容から「発作が起こっている」,「震えている」,「痙攣している」などのキーワードを抽出し，心停止時の異常運動について検討した[3)]．その結果，異常運動は初期心電図が除細動適応であること，また生存退院率が高いこととの関連が明らかとなり，本研究においても同様の結果が示された．しかし，本研究では心停止現場を多く経験している救急隊員が目撃した心停止例を抽出し，救急隊員の観察記録をもとに異常運動について検討しているため，より信頼性が高い結果といえる．

院外心停止時の特徴に関するこれまでの研究では，異常運動よりも死戦期呼吸がより広く検討されている．本研究では異常運動に加え，死戦期呼吸についても予後との関連について分析した．その結果，これまでの先行研究と同様に死戦期呼吸は神経学的機能良好な予後と関連していることが明らかとなった．

心停止時に生じる異常運動は先行研究で示されているように，目撃者に対し心停止ではないと誤認させる可能性がある[5)]．一般市民や心停止時の異常運動に関する教育を受けていない医療従事者は，痙攣様の動きを目撃した際，その症状をてんかん発作と報告することがあり，緊急通報を受信する通信指令員は心停止を検出できない可能性がある．しかし，初期心電図が除細動適応である際に異常運動の発生率が高いことから，除細動の遅延を防ぐためにも心停止を正しく認識することは極めて重要である．目撃者が心停止を認識できないこと，通信指令員が心停止を検出できないことは，除細動が遅延し予後に悪影響を与えていることを示唆している．

てんかん発作による死亡例がいくつか報告されて

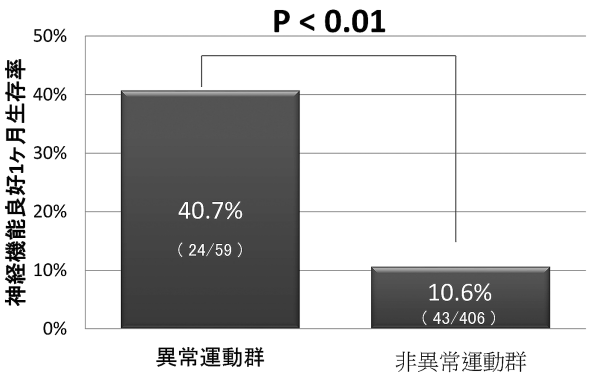

図3．異常運動と神経学的機能良好1ヵ月生存との関連

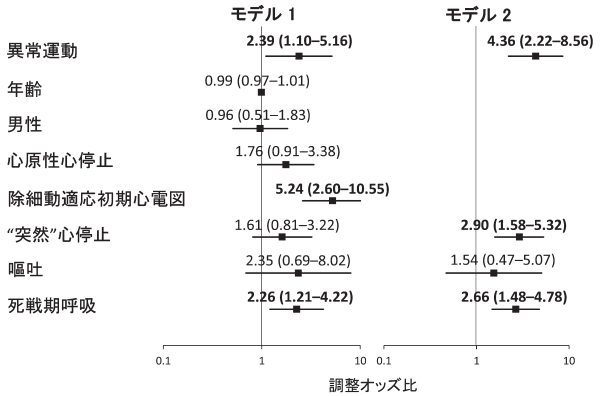

図4．神経学的機能良好1ヵ月生存との関連 (多変量解析)

いる．本研究で抽出したデータには，てんかんを病歴に持つ傷病者は1人のみだった．従って，本研究におけるてんかん発作が原因である死亡例は少ないと推定できる．

制　限　事　項

本研究に用いたデータは3段階による見直しを経て抽出したものである．しかし，心停止時に観察された症状の記録については救急隊員個々の観察能力に依存している．

結　　論

体幹や四肢，顔面の異常な運動や眼位の異常は，心室細動および心室頻拍を伴う「突然」の心停止の主要な徴候である．異常運動が観察された心停止は，AEDによる除細動を含む救命処置が早期に行われることで神経学的機能良好な予後につながることが明らかとなった．ただし，一般市民や心停止時の異常運動に関する教育を受けていない医療従事者が異常運動を伴う心停止を目撃した際，心停止ではないと誤認する可能性がある．

謝　　辞

稲葉英夫教授，川尻剛照准教授，公立能登総合病院の山下明先生をはじめ，多くの先生方のご指導に感謝申し上げるとともに，協力して頂いた石川県内全救急隊員の皆様に，この場を借りて感謝申し上げます．

参　考　文　献

1）Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Circulation 132(18): S414-35, 2015

2）Joo BE, Koo DL, Yim HR, et al. Seizure-like activities in patients with head-up tilt test-induced syncope. Medicine (Baltimore) 97: e13602, 2018

3）Schwarzkoph M, Yin L, Hergert L, Drucker C, Counts CR, Eisenberg M. Seizure-like presentation in OHCA creates barriers to dispatch recognition of cardiac arrest. Resuscitation 156: 230-236, 2020

4）Shen WK, Sheldon RS, Benditt DG, et al. 2017 ACC/AHA/HRS Guideline for the Evaluation and Management of Patients With Syncope: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. Circulation 136: e60-e122, 2017

5）Clawson J, Olola C, Heward A, et al. Cardiac arrest predictability in seizure patients based on emergency medical dispatcher identification of previous seizure or epilepsy history. Resuscitation 75: 298-304, 2007

Profile
平成22年　消防吏員　拝命
平成29年　救急救命士資格　取得
令和 3 年　金沢大学医薬保健学総合研究科医科学専攻　修了