

重点研究

アドレナリン投与後の搬送開始のタイミングが脳機能予後にあたえる影響

植田広樹【保健医療学部救急救命学科】

【背景】

我が国の各地域メディカルコントロール（以下MCという）協議会は、救急隊の現場活動時間をできるだけ短縮し早期に現場を出発し早期に医療機関への搬送を目標にしている。病院外心停止傷病者に対し、搬送を急いだ救急救命士が、現場でのアドレナリン投与後直ちに搬送を開始し、継続的な胸骨圧迫が疎かにし、自己心拍再開のチャンスに大きな影響を及ぼしていると考えられる。また、一部の地域では現場活動時間を10分以内とするように救急活動プロトコルに明記し、時間的制限を厳しく管理されていることも原因の一つと考えられる。しかし、欧米では現場での自己心拍再開しない限り現場を出発しない。

【目的】

本研究の目的は、病院外心停止における救急救命士によるアドレナリン投与前後の継続的な胸骨圧迫が1カ月後脳機能予後良好率に及ぼす影響を検討すること。

【方法】

総務省消防庁から提供を受けた全国の病院外心停止症例の登録データベース（以下ウツタイン様式という）を使用し、病院外心停止症例においてアドレナリンを投与された症例を抽出し本研究の対象とする（図1）。

2015年のウツタイン様式123421件を使用し、このうちアドレナリン投与後に心拍再開した1008件を対象とし、アドレナリン投与後の自己心拍再開までの時間的要因について、自己心拍再開後に現場を出発した群と自己心拍再開前に現場を出発した群を比較し1カ月後脳機能予後良好率に影響を解析し、今後の救急活動プロトコルの改善を検討する。

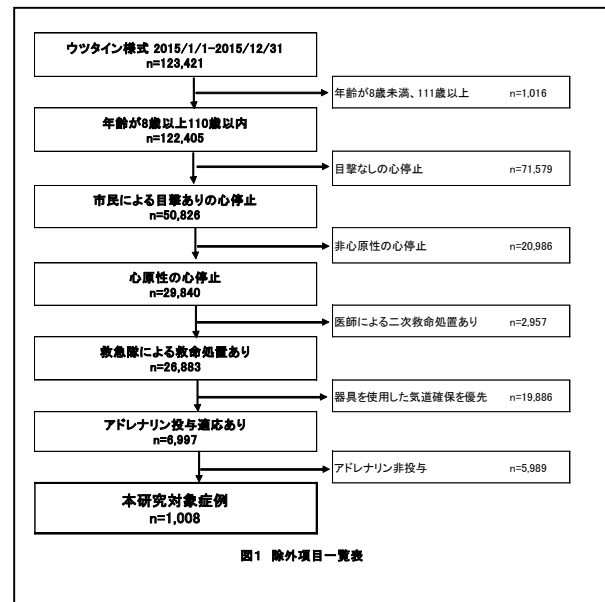
<データ収集と質の担保>

使用したウツタイン様式は、総務省消防庁に使用の目的を提示し提供を受けた。個人情報情報は削除され匿名化されており、連結不可能となっている。提供を受ける段階で一定の法則に基づいてデータクリーニングがなされたものを使用した。詳細については、2009年3月ウツタイン統計作業部会報告書を参照されたい¹⁾。

脳機能予後は、グラスゴー・ピッツバーグ脳機能カテゴリー（cerebral performance category: 以下、CPCと略す）により評価され、CPC1: 脳機能良好、CPC2: 中等度脳機能障害、CPC3: 高度脳機能障害、CPC4: 昏睡または植物状態、CPC5: 死亡、若しくは脳死と区分される。また、CPCの評価は搬送先病院の医師により行われる²⁾。

<エンドポイント>

本研究では、エンドポイントを1ヶ月後脳機能予後良好率とした。1ヶ月後脳機能予後良好率の



定義としてグラスゴー・ピッツバーグ脳機能カテゴリーのCPC1とCPC2を1ヶ月後脳機能予後良好とした。

【結果】

心拍再開後に現場出発した群の滞在時間 20分±6.8、CPC1-2は11.4% (n=43)、心拍再開前に現場出発した群の滞在時間 15分±5.4、CPC1-2は5.2% (n=33)と、心拍再開後に現場出発した群の方が滞在時間は長いにもかかわらずCPC1-2は有意に高かった (OR:2.3,95%CI:1.5-3.6)。

【考察】

近年、病院外心停止における救急救命士によるアドレナリン投与について、早期投与の有効性について世界中で報告がされている。2014年にDonninoら³⁾は、ショック非適応リズムの心停止患者へのアドレナリン早期投与は予後の改善と関連していると報告している。さらに2015年にはGordonら⁴⁾が、病院外心停止においてアドレナリンを早期に投与させることで蘇生率の改善を示した。また、2016年にはTanakaら⁵⁾も119番通報から19分以内にアドレナリンが投与されると脳機能予後の改善に結びつくことを報告している。この様に、病院外心停止に対してアドレナリン投与のタイミングが早ければ心拍再開や脳機能予後に効果があると期待されている。

また、アドレナリン投与のタイミングの指示書となるプロトコルについては、救急業務のあり方に関する検討会でも検討され、「JRC 蘇生ガイドライン 2015に基づく救急活動プロトコルについて」(2017年3月30日付け消防救41号)により、各都道府県MC協議会及び各地域MC協議会において、各地域の実情に応じて、救急活動プロトコルを検討するよう全国の消防機関に通知された⁶⁾。

通知内容を見ると、アドレナリン投与のタイミングについては、「院外心停止では、様々な研究で早期アドレナリン投与についての効果が示された。しかし、対象群にアドレナリンを使用していない症例を含むなど、早期アドレナリン投与の有効性を示すエビデンスとしては十分でない。」とされてはいるものの、救急隊の活動については、「初期心電図波形がショック非適応リズムの場合、傷病者接触後、速やかにアドレナリンを投与する活動を基本とすることが提案された。ここで言う『速やかに』とは、可能な限り現場で早期投与すると解釈することが望ましい。しかし、救急現場の環境因子及び医療機関までの搬送時間を考慮し、現場で投与ができない場合及び搬送を優先する場合も考えられることから、アドレナリン投与のタイミングについては、地域メディカルコントロール協議会で決定してもかまわないこととする。」としている。

このように病院前心停止における早期アドレナリン投与の有効性についてはこれまで世界中で数多く検討され地域MC協議会においてもプロトコルに反映されてきた。しかしながら、投与後の胸骨圧迫継続の重要性や有効性についての検討はされておらず、多くの地域のプロトコルに記載されている現場滞在目標時間の10分を気にした救急救命士が、救急活動プロトコルに忠実に早期現場出発を図ることを気にしすぎるあまり、アドレナリン投与後の胸骨圧迫を十分継続する事なく搬送を開始し、救急車内収容までの時間で胸骨圧迫中断時間が長くなり心拍再開の機会を逃していると考えられる。

本研究結果から、心拍再開後に現場出発した群の方が滞在時間は長いにもかかわらずCPC1-2が有意に高かったことから、我が国の地域MC協議会は病院前心停止症例に対して常に早期搬送を推奨するのではなく、傷病者の状況に応じて現場での活動のあり方を検討しプロトコルに追加する必要がある。

【研究の限界】

本研究にはいくつかの研究限界が存在する。1つ目に、本研究は後ろ向き研究であること。2つ目に病院内における心肺蘇生の集中治療や体外循環を用いたCPR(E-CPR)について評価できていないこと。3つ目にバイスタンダーCPRや救急隊員のCPRの質が評価できていないこと。以上については検討できていないことを加えておく。

【結語】

病院外心停止でアドレナリン投与を実施する場合は、早期に搬送開始するより現場滞在し胸骨圧迫を継続的に実施したほうが自己心拍再開率、および1カ月後脳機能予後良好率が良い。

【参考文献】

- 1)総務省消防庁:救急統計活用検討会報告書;<http://www.japanresuscitationcouncil.org/wp-content/uploads/2016/04/0e5445d84c8c2a31aa17db0a9c67b76.pdf>(final data:2019, Apr.29).
- 2)Phelps R, Dumas F, Maynard C, et al:

Cerebral Performance Category and long-term prognosis following out-of-hospital cardiac arrest. *Clit Care Med* 2013;41:1252-7.

3)Donnino MW, Saliccioli JD, Howell MD, et al: Time to administration of epinephrine and outcome after in-hospital cardiac arrest with non-shockable rhythms: Retrospective analysis of large in-hospital data registry. *BMJ* 2014;348:g3028.

4)Gordon AE, Bobrow BJ, Chikani V, et al: The time dependent association of adrenaline administration and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;96:180-5.

5)Tanaka H, Takyu H, Sagisaka R, et al: Favorable neurological outcomes by early epinephrine administration within 19 minutes after EMS call for OHCA patients. *Am J Emerg Med* 2016;34:2284-90.

6)救急救命士の業務のあり方に関する検討委員会:平成28年度救急救命士の救急業務のあり方に関する検討会報告書. 2017

【学会発表】

植田広樹, 田中秀治, 田久浩志, 田中翔大, 匂坂量: アドレナリン投与症例における搬送開始のタイミングが脳機能予後に及ぼす影響. 第23回日本臨床救急医学会総会・学術集会, 東京, 2020年8月27日

【謝辞】

本研究は明治国際医療大学学内研究助成を受けたものです。