

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）

『心臓突然死の生命予後・機能予後を改善させるための一般市民による AED の有効活用に関する研究』
分担研究報告書

AED の使用実態・救急蘇生法の迅速で効果的な普及法に関する研究

研究分担者 石見 拓 京都大学 環境安全保健機構 附属健康科学センター

研究協力者 西山 知佳 京都大学 大学院医学研究科 人間健康科学系専攻 臨床看護学講座
クリティカルケア看護学分野

清原 康介 東京女子医科大学 医学部 衛生学公衆衛生学 第二講座

北村 哲久 大阪大学 大学院医学研究科 環境医学教室

島本 大也 京都大学 大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 予防医療学分野

研究要旨

大阪府における院外心停止症例の地域網羅的登録研究で得られたデータを用い、大阪府下で発生した院外心停止症例に対する公共の場に設置された AED のパッド装着状況を明らかにした。また、AED パッドの装着が患者予後にどう影響しているのかを検討した。2011 年 1 月～2012 年 12 月の 2 年間に登録された 9978 名の院外心停止症例のうち、バイスタンダーにより AED パッドを装着されたのは 3.5%であった。AED パッド装着割合は心停止の発生場所によって大きく異なっており、自宅では 1.3%、公共の場所全体では 14.6%であった。公共の場所の中では、学校（50.0%）、駅（46.2%）、空港（66.7%）、スポーツ施設（69.4%）で高く、道路上（5.5%）で低かった。AED パッドが装着された 351 症例のうち、除細動に至ったのは 29.6%であった。1 か月後の社会復帰割合は AED パッドが装着された症例で 19.4%、装着されなかった症例で 3.0%であり、統計学的に有意な差が見られた（調整済オッズ比: 2.76 [95%信頼区間: 1.92 – 3.97]）。心停止の発生場所別にみると、自宅では AED パッドが装着された症例と装着されなかった症例とで社会復帰割合に有意な差は見られなかったが（調整済オッズ比: 0.95 [95%信頼区間: 0.22 – 4.03]）、公共の場では有意な差が見られた（調整済オッズ比: 3.05 [95%信頼区間: 2.01 – 4.62]）。

A. 研究目的

わが国では一般市民の自動体外式除細動器（Automated External Defibrillator: AED）の使用が 2004 年 7 月に認可され、公共の場所への AED 設置が急速に普及してきている。しかし、院外心停止症例に対して公共の場に設置された AED がどの程度使用されているのか、十分に検

討されていないのが現状である。

そこで本研究では、院外心停止の大規模コホートであるウツタイン大阪プロジェクトのデータを用い、大阪府下で発生した院外心停止症例に対する公共の場に設置された AED のパッド装着状況を明らかにした。また、AED パッドの装着が患者予後にどう影響しているのかを検討した。

B. 研究方法

・使用データベース：

大阪府全域を対象とした人口ベースの院外心停止登録である大阪ウツタイムプロジェクトのデータを用いた。

・対象期間：

2011年1月1日から2012年12月31日の2年間とした。

・対象者：

上記期間中に大阪府下全域で発生した院外心停止症例を対象とした。蘇生を試みられなかった心停止、救急隊到着後に発生した心停止、交通事故や自傷などの外傷に起因する心停止、老人ホームなどの保健施設で発生した心停止は除外した。

・転帰事象：

心停止現場に居合わせた市民（バイスタンダー）によって AED パッドが装着された割合、AED パッド装着後に除細動に至った割合、病院到着前の自己心拍再開割合、1か月後生存割合、1か月後社会復帰割合とした。社会復帰はグラスゴー・ピッツバーグ分類の脳機能カテゴリーが1または2と定義した^{1,2}。

・その他の測定項目：

大阪ウツタイムプロジェクトで収集された項目より、心停止の場所、性別、年齢、日常生活動作、心停止の原因、心停止の目撃の有無、バイスタンダーによる心肺蘇生の有無、曜日、覚知時刻、年を抽出した。

・統計解析：

まず、心停止の場所別にバイスタンダーによる AED パッド装着割合を算出した。心停止の場所は、大きく自宅と公共の場所に分類した。公共の場所はさらに道路上、職場、学校、駅、空港、スポーツ施設、公共施設、その他に分類した。また、AED パッド装着の有無を従属変数、各測定項目を独立変数とした多変量ロジスティック回帰分析を行い、オッズ比および 95%信頼区間を算出した。次に、バイスタンダーによる AED パッド装着後に除細動に至った割合、病院到着前心拍再

開割合、1か月後生存割合、社会復帰割合を場所別に算出した。また、各転帰事象を従属変数、各測定項目を独立変数とした多変量ロジスティック回帰分析を行い、オッズ比および 95%信頼区間を算出した。

・倫理的配慮：

本研究の実施は大阪大学の倫理委員会で承認された。

C. 研究結果

図 1 に対象となる院外心停止症例のフローを示した。2011年～2012年の間に 15277 例の院外心停止患者が登録された。そのうち、蘇生を試みられなかった症例（877 例）、救急隊到着後に発生した心停止（1219 例）、外傷による心停止（1231 例）、保健施設で発生した心停止（1972 例）を除外し、9978 例を分析対象とした。

表 1 に院外心停止症例に対するバイスタンダーによる AED パッド装着割合を場所別に示した。院外心停止の大多数（83.0%）は自宅で発生していた。AED パッド装着割合は心停止の発生場所によって大きく異なっており、自宅では 1.3%、公共の場所全体では 14.6%であった。公共の場所の中では、学校（50.0%）、駅（46.2%）、空港（66.7%）、スポーツ施設（69.4%）で高く、道路上で低かった（5.5%）。

表 2 にバイスタンダーによる AED パッド装着と各測定項目との関連を示した。AED パッド装着割合は、公共の場所での心停止（調整済オッズ比：12.89 [95%信頼区間：9.88 – 16.81]）、心原性の心停止（調整済オッズ比：1.40 [95%信頼区間：1.05 – 1.87]）、心停止の目撃があった症例（調整済オッズ比：1.35 [95%信頼区間：1.07 – 1.71]）、バイスタンダーによる心肺蘇生が行われた症例（調整済オッズ比：7.70 [95%信頼区間：5.84 – 10.15]）で統計的に有意に高かった。

表 3 にバイスタンダーによる AED パッド装着後に除細動に至った割合および AED パッド装着有無別の各転帰事象の割合を場所別に示した。ま

た、表 4 に多変量ロジスティック回帰分析による各転帰事象に対する AED パッド装着のオッズ比を示した。バイスタンダーにより AED パッドが装着された 351 症例のうち、除細動に至った割合は全体では 29.6%であった。AED パッド装着後に除細動に至った割合は自宅では 3.8%と低く、公共の場所全体では 40.5%と高かった。1 か月後の社会復帰割合は全体で、AED パッドが装着された症例で 19.4%、装着されなかった症例で 3.0%であり、統計学的に有意な差が見られた(調整済オッズ比: 2.76 [95%信頼区間: 1.92 – 3.97])。心停止の発生場所別にみると、自宅では AED パッドが装着された症例と装着されなかった症例とで社会復帰割合に有意な差は見られなかったが (1.9% vs 2.1%, 調整済オッズ比: 0.95 [95%信頼区間: 0.22 – 4.03])、公共の場では有意な差が見られた (26.7% vs 8.0%, 調整済オッズ比: 3.05 [95%信頼区間: 2.01 – 4.62])。

D. 考 察

2011 年～2012 年の大阪ウツタイムプロジェクトのデータを用い、大阪府下全域で発生した院外心停止症例に対するバイスタンダーによる AED パッド装着の現状を明らかにした。本研究の結果、バイスタンダーによる AED パッド装着は院外心停止症例の予後を改善させることが示唆された。2005 年～2007 年の北アメリカ地域の状況を明らかにした研究によると、公共の場に設置された AED のパッド装着割合は全体で 2.1%であり³、本研究の対象地域である大阪府ではそれよりやや高い程度であった (3.5%)。AED パッド装着割合は心停止の発生場所により差があるものの、全体としては未だに低く、改善の余地がある。

本研究結果では、バイスタンダーによる AED パッド装着状況、装着後に除細動に至る割合、その後の患者予後は、心停止の発生場所によって大きく異なっていた。特に、駅、空港、スポーツ施設といった公共の場所では、AED パッド装着割

合、除細動に至る割合が高く、結果として良好な患者予後につながっていることが示唆された。これらの場所は日本救急医療財団の「AED の適正配置に関するガイドライン」⁴で AED の設置が推奨されている施設である。大阪府下でもこれらの施設には AED が多く設置されるようになってきており⁵、院外心停止症例の救命に有効に機能していることが確認された。一方で、公共の場所の中でも道路上はバイスタンダーによる AED パッド装着割合が 5.1%と最も低く、改善の必要があることが示唆された。一般市民の中で AED がどこに設置されているのかを認識している者は 5.1%に留まっているという報告もあり⁶、日本全国 AED マップ⁷の活用促進や、近くにある AED を素早く探し出す情報技術の開発^{8,9}などの対策が望まれる。

これまでの多くの報告^{3, 10-12}と同様に大阪府における院外心停止の大多数は自宅で発生していたが、AED パッド装着割合は公共の場所よりも低かった。また、AED パッドが装着されたとしても除細動に至る割合は低く、結果として AED が使用されなかった場合と生存率に差が見られなかった。これは、住宅内もしくは住宅地近隣には AED があまり普及していないことが要因と考えられる⁵。住宅内への AED 設置の有用性については結論に至っていない^{13, 14}が、マンションやアパートなどの集合住宅施設への AED 設置は患者の救命率向上に寄与することを示唆する報告¹²もある。大阪では約 50%の府民が集合住宅に居住している¹⁵ことに鑑みれば、より多くの集合住宅に AED が設置されるように推奨することも考慮すべきである。また、住宅街にある 24 時間営業のコンビニエンスストア¹⁶や自動販売機¹⁷への AED 配備を推進することも、住宅内で心停止が発生した場合の AED へのアクセシビリティ向上に役立つと考えられる。

多変量解析の結果では、バイスタンダーによって心肺蘇生が行われた症例は AED パッドが装着された割合が有意に高かった。これは、心肺蘇生

のスキルのある者はAEDの使用が救命のために必要であることも認識しているからであると考えられる。しかし、本研究においてバイスタンダーによる心肺蘇生が行われたのは全体の40%に満たず、市民に対する一次救命処置講習を充実させる必要がある。胸骨圧迫のみに特化した簡便な心肺蘇生の普及効果が示されており^{18, 19}、胸骨圧迫とAEDの使用に内容を絞った講習会や啓発を積極的に活用し、心肺蘇生の中で最も重要である胸骨圧迫を行いながら、AEDの使用に繋げる普及戦略が有効と考えられる。

本研究にはいくつかの限界点がある。第一に、AEDパッドの装着や患者予後に関連のある可能性があるいくつかの要因を考慮していない。例として、大阪府下における詳細なAED配置場所、症例ごとの心停止の背景リスク要因、心停止発生からAEDパッド装着までの時間などがあげられる。第二に、研究対象地域が大阪府のみに限られているため、結果の一般化可能性に問題がある。大阪府におけるAEDの累積販売台数は全国3位であり、また面積当たりの台数は2位となっている²⁰。今後、他府県においても同様の検討を行う必要がある。第三に、データの不確実性、妥当性、不完全性も本研究の限界点としてあげられる。しかし、大阪府下の全症例を網羅したサンプルサイズの大きさ、ウツタイン様式による統一的なデータ登録システムにより、潜在的なバイアスの影響は最小限に留まると考えられる。

次年度は、本研究の成果も踏まえ、心停止現場で救命処置を行うバイスタンダーの心理を明らかにし、設置されているAEDが有効活用されるように検討する予定である。

E. 結論

バイスタンダーによるAEDパッド装着は院外心停止症例の予後を大きく改善させることが示唆された。AEDパッド装着割合は一部の公共施設においては高かったが、全体としては3.5%にとどまっており、改善の余地がある。院外心停止

の更なる予後向上のためには、戦略的な公共の場所へのAEDの普及と適正配置およびAED使用方法を含む一次救命処置講習会の実施が必要である。

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

文献

- 1) Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Circulation* 1991; 84: 960-975.
- 2) Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association,

- European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, Inter-American Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation* 2004;110: 3385-3397.
- 3) Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, Rea T, Aufderheide TP, Davis D, et al. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1713-1720.
 - 4) Ministry of Health, Labour and Welfare, The guideline for appropriate public-access AED placement in Japan. 2013. (Accessed Feb. 1, 2016, at <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10802000-Iseikyoku-Shidouka/0000024513.pdf>.)
 - 5) Osaka Life Support Association. Osaka AED map. (Accessed Apr. 1, 2016, at <https://osakaaed.jp/>.)
 - 6) Brooks B, Chan S, Lander P, Adamson R, Hodgetts GA, Deakin CD. Public knowledge and confidence in the use of public access defibrillation. *Heart* 2015; 101:967-971.
 - 7) Japan Foundation for Emergency Medicine. Japanese AED map. (Accessed Apr. 1, 2016, at <https://www.qqzaidanmap.jp/>.)
 - 8) Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, Jonsson M, Fredman D, Nordberg P, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2316-2325.
 - 9) Zijlstra JA, Stieglis R, Riedijk F, Smeekes M, van der Worp WE, Koster RW. Local lay rescuers with AEDs, alerted by text messages, contribute to early defibrillation in a Dutch out-of-hospital cardiac arrest dispatch system. *Resuscitation* 2014; 85: 1444-1449.
 - 10) Sasaki M, Iwami T, Kitamura T, Nomoto S, Nishiyama C, Sakai T, et al. Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrest with public-access defibrillation. A descriptive epidemiological study in a large urban community. *Circ J* 2011; 75: 2821-2826.
 - 11) Murakami Y, Iwami T, Kitamura T, Nishiyama C, Nishiuchi T, Hayashi Y, et al. Outcomes of out-of-hospital cardiac arrest by public location in the public-access defibrillation era. *J Am Heart Assoc* 2014;3:e000533.
 - 12) Folke F, Gislason GH, Lippert FK, Nielsen SL, Weeke P, Hansen ML, et al. Differences between out-of-hospital cardiac arrest in residential and public locations and implications for public-access defibrillation. *Circulation* 2010; 122:623-630.
 - 13) Cram P, Vijan S, Katz D, Fendrick AM. Cost-effectiveness of in-home automated external defibrillators for individuals at increased risk of sudden cardiac death. *J Gen Intern Med* 2005;20:251-258.
 - 14) Bardy GH, Lee KL, Mark DB, Poole JE, Toff WD, Tonkin AM, et al. Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest. *N Engl J Med* 2008; 358: 1793-1804.
 - 15) Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications. 2008 Statistical survey on home and land. (Accessed May. 1, 2016, at <http://www.stat>

go.jp/data/jyutaku/2008/pdf/kgiy00.pdf.)

- 16) Huang CY, Wen TH. Optimal installation locations for automated external defibrillators in Taipei 7-Eleven stores: using GIS and a genetic algorithm with a new stirring operator. *Comput Math Methods Med* 2014;2014:241435.
- 17) Mitamura H. Public access defibrillation: advances from Japan. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med* 2008;5:690-692.
- 18) Sayre MR, Berg RA, Cave DM, Page RL, Potts J, White RD, et al. Hands-only (compression-only) cardiopulmonary resuscitation: a call to action for bystander response to adults who experience out-of-hospital sudden cardiac arrest: a science advisory for the public from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee. *Circulation* 2008;117:2162-2167.
- 19) Iwami T, Kitamura T, Kiyohara K, Kawamura T. Dissemination of Chest Compression-Only Cardiopulmonary Resuscitation and Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation* 2015;132:415-422.
- 20) Japan Heart Foundation. (Accessed Apr. 1, 2016, at <http://www.jhf.or.jp/aed/spread.html>)