

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

研究代表者 坂本 哲也 帝京大学医学部救急医学講座

研究要旨

平成 16 年 7 月より市民による自動体外式除細動器（AED）の使用が認可されたのに伴い、市中で利用可能となる AED（PAD）の設置が広がりを見せ、平成 26 年 12 月までの AED の販売台数の累計は 63 万台余であり、そのうち PAD が 51 万台余と 8 割以上を占めている。しかし AED の有効活用に関しての検証は十分に行われていない。平成 26 年に発表された救急蘇生統計によれば、心原性でかつ一般市民により心肺機能停止の時点が目撃された 25,469 例中、一般市民により AED を用いた除細動が行われたのは全体の 3.6%、AED による電気ショックの適応となる初期心電図波形が VF/無脈性 VT のものに対して 18.1%であり、AED の使用に至らなかった事例も多く存在した。一般市民による AED の積極的な活用を阻害する因子を明らかにした上で、AED の適正配置や消防機関等による救命講習の内容を改善することにより AED の有効活用が推進されると考えられることから、院外心肺停止患者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する研究として心停止の発生した場所（心停止場所）から AED までの距離と市民による AED の使用の有無の関係を明らかにする後ろ向き調査、通信指令員が心停止を疑った際に事前に登録された心停止現場付近にいる救命ボランティアに対して心停止の発生情報と周辺の公共 AED の情報を伝達することで速やかに AED を現場に届ける「AED 運搬システム」の効果と課題についての検討、加えて基礎データとしての AED の普及状況に係わる研究を行った。

院外心肺停止患者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する研究（後ろ向き調査）では、対象地域（神戸市、大阪市および名古屋市）の消防機関より、2011 年 1 月 1 日から 2015 年 12 月 31 日までの間に各消防機関が対応した病院外心停止傷病者（ただし、住宅や老人ホームなどの居住施設における心停止を除く）の発生場所、市民による AED の使用状況、発生年月、発生時間、および発生曜日のデータを入手し、一般財団法人日本救急医療財団の AED マップに 2016 年 12 月時点に登録されている AED の緯度経度情報との水平距離を求めた。AED マップに登録された神戸市、大阪市および名古屋市の AED 設置場所（同敷地内を除き 2,106 箇所、3,865 箇所、3,622 箇所）と、消防機関より提供された心停止場所（緯度経度に変換できないものを除き 1,280 件、2,060 件、1,435 件）との水平距離を測定して解析を行った。市民により電気ショックを実施、または救急隊の到着時点で AED が準備されていた（AED 準備中）ものを合わせると、679 件（14.2%）であった。心停止場所

から直近の AED までの距離で区分すると、AED 設置場所から 50m 以内で発生した心停止のうち 23.5% で市民により AED が準備されていた。また曜日・時間帯別に電気ショック実施または AED 準備中の割合を調査したところ、曜日における有意な差はなく、深夜帯（0 時から 8 時まで）においては有意に少なかった。電気ショック実施または AED 準備中と AED なしのもので直近 AED までの距離を比較したところ前者は 63m で、後者 103m に対して有意に近かった。この結果を海外の報告と比較したところ、多数の AED が設置されているにも関わらず、多くの心停止傷病者に対して AED が有効に活用されていない可能性が示唆された。

「AED 運搬システム」の効果と課題についての検討では、モデル地域である尾張旭市での実運用を通じて検討を行った。120 名の救命ボランティアが登録され、2017 年 1 月 1 日～3 月 31 日に発生した院外心停止事例で 119 番通報時に指令員によって心停止の可能性が認められた、または救急隊が救命処置を行った事例において救命ボランティアの反応状況を調査したところ、期間中に指令員によって心停止の可能性が認められた事例は 42 件あり、そのうち AED 運搬システムが起動した事例が 36 件であった。そのうち、救命ボランティアが実際に行動を起こした事例は 6 件あったが、AED を手に入れた事例、現場にたどり着いた事例、救急隊よりも早く AED を使用した事例は認められなかった。AED 運搬システム起動時に、心停止現場から 1km 圏内にいるボランティアの人数は平均 11.8 名であり、そのうち心停止発生通知に反応した人数は平均 2.7 名、実際に行動を起こした人数は 0.29 名であった。本研究と類似したシステムの運用により、バイスタンダー CPR の実施割合が向上する結果を示した先行研究では、1km²あたりの登録ボランティアが 28.6 名であった。本研究での登録ボランティアは 5.9 名/1km² であり、このことから、ボランティア増加の必要性が示唆される。

AED の普及状況に係わる研究は、先行研究である厚生労働科学研究「自動体外式除細動器を用いた心疾患の救命率向上のための体制の構築に関する研究」に引き続いて行った、全国での AED の販売台数についての調査では、わが国においてのこれまでの AED の販売台数はおおよそ 84 万台の AED が販売され、うち市中に設置された PAD が 82%（68.8 万台）を占めた。平成 16 年以降の暦年ごとの AED の新規販売台数をみると、PAD については、ここ 3 カ年は、86,000 - 87,000 で横ばいとなっている。本調査は、年間や累計の AED の販売（出荷）台数の調査であり、設置台数とは異なる。設置台数の把握は本邦ではなされておらず、設置台数の把握をするには、販売台数からの類推などのいくつかの方法が考えられる。今後は、AED の効果的・効率的な配置が一層重要となる。また AED は薬事法に規定する高度管理医療機器及び特定保守管理医療機器に指定されているものでもあり、今後は製造販売業者のより一層の協力を得ながら、本邦全体でより正確な設置台数の把握ができる体制構築が望まれる。

以上の研究をさらに推し進め、AED のより適正な配置の検討を経て、効果的に活用されるような計画的配備が可能となる。また市民に対する AED の普及・啓発活動においても、活用を阻害する因子を明らかにした上で、消防機関等による救命講習の内容を改善することにより AED の有効活用が推進されると考えられる。

A. 研究目的

平成 16 年 7 月より市民による自動体外式除細動器 (Automated External Defibrillator; AED) の使用が認可されたのに伴い、市中で利用可能となる AED (Public Access Defibrillation; PAD) の設置が広がりを見せ、平成 26 年 12 月までの AED の販売台数の累計は 636,007 台であり、そのうち PAD が 516,135 台と 81.2% を占めている¹⁾。

AED の有効活用に関しては、平成 25 年度に「自動体外式除細動器 (AED) の適正配置に関するガイドライン」²⁾ が日本救急医療財団によってとりまとめられたものの、AED の活用に関する検証は十分に行われていない。わが国の独立行政法人日本スポーツ振興センターの災害共済給付関連データに基づいた文献³⁾ では、平成 17～24 年までの学校における死亡は 959 件であり、事故死が 621 例 (64.8%)、突然死が 336 例 (35.0%) であった。小学生以上の突然死 235 例中、AED が使用されたのは 60 例 (25.5%) のみと報告されていた。また、ある学校における AED 未使用事例の分析からは、意識や普段どおりの呼吸の有無の判断について、わからない場合は直ちに心肺蘇生と AED の手配を行うことが学校危機管理における再発予防に重要であることが提言されている。

AED の一般市民による使用に至らなかった理由等を明らかにした上で AED の適正配置を再検討することにより、経済的負担が少なく、効果が最大限となるような計画的配備が可能となる。また、一般市民に対する AED の普及・啓発活動においても、一般市民による AED の積極的な活用を阻害する因子を明らかにした上で、消防機関等による救命講習の内容を改善することにより AED の有効活用が推進されると考えられる。

加えて、従前の各年度より継続している、基礎データとしての AED の普及状況に係わる研究を

行った。

A-1. 院外心肺停止患者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する研究 (後ろ向き調査)

平成 26 年版救急・救助の現況⁴⁾によれば、心原性でかつ一般市民により心肺機能停止の時点が目撃された 25,469 例中、AED による電気ショックの適応となる初期心電図波形が VF 又は無脈性 VT であったのは 5,017 例であり、そのうち一般市民による除細動が行われたのは 907 例で前者の 3.6%、後者の 18.1% であり、AED の使用に至らなかった事例も多く存在した。

その理由は、現場の近くに AED が設置されていない、救助者が AED の設置場所を知らない、救助者が AED を考慮しない、AED を正しく使用できない、AED が正しく作動しないなどに類型化される。

本研究においては、現場の近くに AED が設置されていないことが理由である場合に着目し、都市部における心停止の発生場所と AED の設置場所の水平距離を測定し、心停止の発生した場所 (心停止場所) から AED までの距離と市民による AED の使用の有無の関係を明らかにする。

A-2. 現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する研究

AED の使用に至らない理由の一つとして考えられる、周辺の AED を探し出すことが困難であること、地域の救急システムや救助の意思を持つものが心停止を発見することが困難であることなどの課題を解決するために、消防において 119 番通報を受信した通信指令員が心停止を疑った際、事前に登録された心停止現場付近にいる救命ボランティアへ、心停止の発生情報と周辺の公共 AED の情報を伝達することで速やかに AED を現場に届ける「AED 運搬システム」の効果と課

題について、モデル地域である尾張旭市での実運用を通じて検討を行う。

A-3. AED の販売台数と設置台数の調査に関する研究

市中（病院外）への AED の設置が広まりをみせているなかで、わが国において実際に設置されている AED の台数は、十分に把握されない状況が続いている。先行研究である厚生労働科学研究「自動体外式除細動器を用いた心疾患の救命率向上のための体制の構築に関する研究」に引き続いて、AED の普及実態や AED 販売の市場規模等を明らかにするとともに、AED の効率的・効果的な配置を進めるための研究や取り組みのための基礎的資料の整備を目的として、全国での AED の販売台数の状況を経年的に明らかにすることを目的とする。

B. 研究方法

B-1. 院外心肺停止患者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する研究（後ろ向き調査）

心停止情報として、対象地域（神戸市、大阪市および名古屋市）の消防局に依頼し、2011 年 1 月 1 日から 2015 年 12 月 31 日までの間に各消防機関が対応した病院外心停止傷病者（ただし、住宅や老人ホームなどの居住施設における心停止を除く）の発生場所、市民による AED の使用状況、発生年月、発生時間、および発生曜日のデータを入手した。

AED の位置情報については、一般財団法人日本救急医療財団の AED マップ²⁾（以下、AED マップ）に 2016 年 12 月時点に登録されている AED の緯度経度情報を用いた。

2 箇所間の水平距離は、それぞれの緯度経度から Hubeny の式³⁾を用いて求めた。

B-2. 現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する研究

効果と課題の検討を行う「AED 運搬システム」は 119 番通報を受信した通信指令員が心停止を疑った際に、事前に登録された救命ボランティアのうち、心停止現場から 1km 圏内にいる者に対して、心停止の発生情報と周辺の公共 AED の情報を伝達することで速やかに AED を現場に届けることを目指すシステムである。通信指令台と連携した管理端末から心停止発生情報の送信が行われ、専用のスマートフォンアプリにおいて心停止発生情報の受信が行われ、心停止発生情報を受信すると、所有者への通知するとともに、心停止現場の位置、その時刻に使用可能な公共 AED、自分の現在位置、現在位置から心停止現場までの経路がスマートフォンの画面上の地図へ表示される。

今回の検討では、対象地域である尾張旭市の職員及び消防団の団員に説明会を行ったうえで、スマートフォンを有して参加の意思表明を行い、心停止発生通知に付随する個人情報の保護に同意した者を救命ボランティアとした。120 名が救命ボランティアとして登録された。

対象となるのは 2017 年 1 月 1 日～3 月 31 日に発生した院外心停止事例で 119 番通報時に指令員によって心停止の可能性が認められた、または救急隊が救命処置を行ったものとした。

測定項目は、①指令室における 119 番通報受信からのタイムラインと指令内容（指令員による救急車出動指令、心停止の可能性の認識、AED 運搬システムの起動、救急車の現場到着までの時刻、心停止を疑ったか、実際に心停止であったか）、②救命ボランティアの反応状況（AED 運搬システム起動時の、心停止現場から 1km 圏内にいるボランティア人数、心停止発生通知に反応した人数、AED を届けに向かった人数、AED の取得に至った人数、現場に到着した人数、救命処置を行った人数、システムを使用した感想）、③心停止現場での情報（現場に救命ボランティアが到着し

ていたか、AED が到着していたか、AED が使用されていたか、心停止現場から直近の AED までの距離)とした。

なお、スマートフォンアプリで位置情報が正しく測定されない救命ボランティアについて、当初は心停止通知の送信対象から外れる仕様であったが、3月20日以降は希望者には自動的に通知を送信する仕様とした。

B-3. AED の普及状況に係わる研究

先行研究である厚生労働科学研究「自動体外式除細動器を用いた心疾患の救命率向上のための体制の構築に関する研究」の調査方法を踏襲し、AED の製造販売業者の協力のもとで以下の項目に関するデータを収集して取りまとめた。

なお、各製造販売業者が把握している廃棄台数(自社で更新した台数:古くなった AED など、同じ製造販売会社によって新しい AED で置き換えられたもの)についても情報提供を求めた。

(調査項目)

①年間(平成28年1月~12月)の AED の販売(出荷)台数(実績ベース)

②①の医療機関、消防機関、およびそれ以外の AED (以後「PAD」(Public access defibrillator)とする)別の販売台数、都道府県別の台数

③廃棄台数(自社で更新した台数(古くなった AED など、同じ製造販売会社によって新しい AED で置き換えられたものや、AED の管理者から廃棄したとの報告があったもの等))

C. 研究結果

C-1. 院外心肺停止患者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する研究(後ろ向き調査)

AED マップに登録された神戸市、大阪市および名古屋市の AED 設置場所はそれぞれ 2,998 箇

所、5,769 箇所、5,170 箇所であり、AED が同じ敷地内に設置された場合を除いた AED の設置場所数はそれぞれ、2,106 箇所、3,865 箇所、3,622 箇所であった。

対象地域の消防機関(神戸市、大阪市、名古屋市)からそれぞれ、1,284 件、2,067 件、1,477 件の心停止場所のデータの提供を受け、1,280 件、2,060 件、1,435 件の心停止場所を緯度経度に変換することができた。

市民が電気ショックを実施した、または救急隊が到着した時点で現場に AED が準備されていた(AED 準備中)件数は、679 件(14.2%)であった。市民による AED の使用状況を心停止場所から直近の AED までの距離で区分すると、25.1%の心停止が AED 設置場所から 50m 以内で発生しているが、そのうち 23.5%で市民により AED が準備されていた。

AED の使用状況について曜日別および時間帯別に検討したところ、曜日別に、平日(月曜日から木曜日)と週末(土曜日・日曜日)に分けて、電気ショック実施または AED 準備中のものと、AED なしの割合を比較したが有意な差を認めなかった。時間帯別に比較したところ、深夜帯(0時から8時まで)において AED の使用が有意に少なかった(残差分析「深夜帯の電気ショック実施・AED 準備中」の区分 $p=0.03$)。

心停止場所と直近 AED までの距離について、各都市の心停止場所から直近 AED までの水平距離を比較したところ、神戸市において大阪市および名古屋市よりも有意に長かった(Benjamini & Hochberg 検定 神戸市 vs 大阪市/神戸市 vs 名古屋市: $p<0.01$ 、大阪市 vs 名古屋市: $p=0.47$)。

電気ショック実施または AED 準備中のものと AED なしのもので、直近 AED までの距離を比較したところ、「電気ショック実施・AED 準備中」では 63m (四分位範囲: 24-124)で、「AED なし」における距離 103m (四分位範囲: 55-169)に比較して有意に近かった(Mann-Whitney U 検定 $p<0.01$)。

各都市別の「電気ショック実施・AED 準備中」における直近 AED までの距離の確率分布をみると、「電気ショック実施・AED 準備中」であった確率が最も高くなる距離は名古屋市が最も短く、次いで大阪市、神戸市であった。

C-2. 現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する研究

期間中に、指令員によって心停止の可能性が認められた事例は 42 件であり、そのうち AED 運搬システムが起動した事例は 36 件、うち実際に心停止であった事例は 27 件であった。指令員によって心停止の可能性が認められたが AED 運搬システムが起動しなかった 6 件の理由は、現場に AED がある介護施設からの通報であったものが 5 件、心停止現場から離れた場所からの通報で現場の安全が確認できなかった事例が 1 件であった。指令員が、院外心停止の可能性を認めなかったが、救急隊の到着時に心停止であった症例が 2 例あった。

119 番通報の受信から、指令員による救急車出動指令までに要した時間は平均 55 秒、心停止の可能性の認識までの時間は平均 1 分 10 秒、AED 運搬システムの起動までの時間は 2 分 48 秒、救急隊が現場へ到着するまでの平均時間は、6 分 50 秒であった。

AED 運搬システムが起動した事例のうち、救命ボランティアが実際に行動を起こした事例は 6 件あったが、AED を手に入れた事例、現場にたどり着いた事例、救急隊よりも早く AED を使用した事例は認められなかった。なお、位置情報が正しく測定されない救命ボランティアが、心停止の通知対象から外れる仕様で運用したのは 30 事例であり、そのうち実際に救命ボランティアが行動を起こした事例は 2 件のみであった。一方、位置情報が正しく測定されない救命ボランティアを心停止の通知対象として運用した、残る 4 件で、救命ボランティアが実際に行動を起こして

いたことが確認された。

AED 運搬システム起動時に、心停止現場から 1km 圏内にいるボランティアの人数は平均 11.8 名であり、そのうち心停止発生通知に反応した人数は平均 2.7 名、実際に行動を起こした人数は 0.29 名であった。

心停止現場から、その時刻に活用可能な最寄りの公共 AED までの距離は平均 298.9m であった。

C-3. AED の普及状況に係わる研究

わが国においてこれまでにおよそ 84 万台の AED が販売され、市中に設置された PAD が 82% (68.8 万台) を占めた。PAD の毎年の販売台数は、いわゆるリーマン・ショックの発生した平成 20 年をピークとし、以後急速に落ちこんだ。その後、平成 23 年を底値として徐々に回復し、平成 26 年に再度ピークに達している。ここ 3 カ年は、86,000 - 87,000 で横ばいとなっている。医療機関へ販売された AED も概ね同様の傾向がある。

各製造販売業者が把握している PAD の廃棄台数のこれまでの累計は 97,370 台であった。この廃棄台数を、①の PAD の累計販売台数から差し引くと、590,959 台となる。この数値は、販売台数に比べれば、より PAD の設置台数に近い数値となる。ただし、廃棄台数の正確な把握は現状では困難であり、正確な数字とは大きく異なることが想定され、あくまで参考数値となる。

D. 考 察

D-1. 院外心肺停止患者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する研究 (後ろ向き調査)

神戸市、大阪市および名古屋市において 2011 年から 2015 年の間に公共施設または屋外で発生した心停止の 50.9%は AED の設置場所から 100 m以内の場所で発生していた。コペンハーゲンに

おいては直近 AED までの距離が 100m 以内で発生した心停止は全体の 28.8% (537/1864 例) であり⁴⁾、トロントでは直近の AED までの距離が 100m 以内で発生した心停止は 18.8% (304/1310 例)、心停止場所から直近の AED までの平均距離は 281m であった⁵⁾。本邦ではこうした海外の都市と比較して直近 AED までの距離が 100m 以内で心停止が発生する確率が高く、市中に設置された AED の数の多さを反映しているものと思われる。一方で、北米での研究では院外心停止傷病者に市民によって AED が準備された割合は 2.1% (289/13769 例)⁶⁾、オランダでは 21.4% (606/2833 例)⁷⁾との報告がある。本研究の「電気ショック実施・AED 準備中」の割合は 18.3% でオランダの報告に近いが、本研究結果では直近 AED から 100m 以内で発生する心停止がおよそ半数を占めることを考慮すると、諸外国に比べて多数の AED が設置されているにも関わらず、多くの心停止傷病者に対して AED が有効に活用されていない可能性が示唆される。

0 時から 7 時 59 分までの時間帯には 18.9% の心停止が発生していたが、他の時間帯と比較して AED が市民により準備される割合が有意に少なかった。バイスタンダーになり得る市民がいない、施設内に設置された AED が営業・公開時間外で使用できないなどの要因が考えられる。Hansen ら⁷⁾は、深夜帯 (0 時から 7 時 59 分) の心停止では徒歩圏内にあった AED の 53.4% が使用できなかったと報告し、24 時間 AED が使用できることを PAD プログラムのガイドラインで推奨すべきであると述べている。

アメリカ心臓協会は、全てのエリアから速歩で 1-1.5 分以内の距離に AED を設置するよう推奨して⁸⁾おり、Hansen ら⁴⁾や Chan ら⁵⁾はこの距離を 100m と見積もっている。本研究では 100m 以内に AED が設置されているにもかかわらず 81.7% の心停止傷病者について AED を準備することができていなかった。本研究の結果からはその理由を推し量ることは困難であるが、AED の

設置施設が営業・公開時間外のために立ち入ることができなかった、近くの AED の場所がわからなかった、AED を取りに行ったが間に合わなかった、AED を使う意思がなかったなどが考えられる。

D-2. 現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する研究

AED 運搬システムが起動した際、実際に通知が届く範囲にいる救命ボランティアの人数は平均 11.8 人であり、そのうち通知に反応する人は平均 2.7 名存在するものの、実際に行動を起こす者は 6 事例、平均 0.28 名であった。通知が届く範囲に居たとしても、通知が届いた時点でそれに気が付き、実際に行動を起こせる者は限られており、実際に AED を運搬できる事例を増やしていくには救命ボランティアの増加が必要となる。本研究と類似したシステムを運用した先行研究では、1km²あたりの登録ボランティアが 28.6 名で⁹⁾ バイスタンダー CPR の実施割合が向上しており、本研究での登録ボランティアは 5.9 名/1km²であった。

AED 運搬システムの起動は指令員の手によって行われる。そのため、通信指令員がいかに早く正確に心停止の可能性を認識できるかが重要となる。海外の 7 つの消防組織を観察した報告では、指令員の内因性院外心停止に対する感度は、57.4%~77.9% と報告されている¹⁰⁾。また、心停止認識までの時間は、他の単施設の報告によると、平均 60 秒¹¹⁾、75 秒¹²⁾としたものがみられる。本結果において、尾張旭市の指令員は院外心停止の 27 件中 25 事例を院外心停止症例として認識しており、その感度は 93% と高い。また、心停止認識までの平均時間は 70 秒であり、先行研究と比較して遜色はなかった。以上から、院外心停止の認識において尾張旭市の指令員は十分な練度を有していると考えられる。

心停止現場から、その時刻に使用可能な最寄り

AED までの道のりは、約 300m であった。300m という距離は時速 9km の速歩で片道 2 分の距離であり、愛知万博では、300m 毎の AED の設置により、会場内で発生した心停止 5 例中 4 例で救命に成功している¹³⁾。救命ボランティアが最寄り AED の付近に存在すれば、救急隊よりも十分早く AED による電気ショックが可能な距離であると考えられ、AED の配置状況としては妥当だと考えられる。

以上から、本システムによる救命率向上のためには、救命ボランティアの増加が課題であることが示唆された。

D-3. AED の普及状況に係わる研究

市中に設置された PAD のどの程度が活用され、どこに設置された PAD の使用頻度が高いか、今後どのような場所に PAD を配置していけば最も効率的かなどについての分析には、販売台数ではなく、設置台数を把握する必要がある。

本調査は、年間や累計の AED の販売（出荷）台数の調査であり、実際に各所に設置された台数とは異なる。設置台数の把握は本邦ではなされていない。設置台数の把握するにはいくつかの方法が考えられ、年間販売台数がおおむね一定であることと製品寿命（更新期間）からの類推、製造販売業者による廃棄台数の販売台数からの差し引きによる算出などの方法が考えられ、今後、機器の高度化による AED 稼働状況の把握も期待されている。

このうち、製造販売業者による廃棄台数の販売台数からの差し引きによる算出にあたって、廃棄台数の正確な把握は現状では困難である。同一社または他社での機器更新、更新せずに廃棄、その他のものが含まれるが、同一社での機器更新でなければ製造販売業者において把握できない状況がある。今回調査した廃棄台数はあくまで製造販売業者が把握した数値であり、AED の購入者からの報告が正確になされていない場合は、製造販

売業者においても必ずしも確実にデータを捕捉できない。本年度の調査においても廃棄台数は、あくまで製造販売業者が把握できた台数にとどまり、実際の廃棄台数とは異なる。

厚生労働省より、「AED の設置者の全体の把握に努め、円滑な情報提供が可能となるよう設置者の情報を適切に管理する」¹⁴⁾ ことを求められている。製造販売業者にとっても正確な数の把握の必要性は高く、複数の製造販売業者による AED の廃棄、譲渡の報告を AED の設置者等に促す積極的な取り組みの強化によって廃棄台数をより正確に把握できることが期待される。

総務省消防庁から経年的に発表される「救急蘇生統計」¹⁵⁾ では、PAD による市中での除細動の実施の状況、また、それによる生存者数、神経学的に良好な転帰を持つ 1 ヶ月生存者数が報告されている。このことから AED による費用対効果の推定がなされている¹⁶⁾ が、医療に振り向けられる資源が限られているなか、AED によってより多くの人を救命するために今後は、より効果的・効率的な設置が求められる。

設置された AED の保守点検状況については十分に把握されておらず、日本救急医療財団の全国 AED マップでは点検担当者の配置や新規登録からの経過年数より、保守点検の精度が記載されている。使用時には確実に動作しなければならない高度医療機器として、保守点検状況に関する販売業者や設置者の責任、およびその情報開示が求められる。

E. 結 論

心停止が発生した場所で、居合わせた市民による AED の使用に至らない理由のひとつとして考えられる、現場の近くに AED が設置されていないことが理由である場合に着目し、都市部において心停止の発生場所と AED の設置場所の水平距離を測定し、心停止の発生した場所（心停止場所）から AED までの距離と市民による AED の使用

の有無の関係を明らかにについて検討したところ、公共施設および屋外での心停止の半数はAEDの設置場所の100m以内で発生しているが、そのうち救急隊が現場に到着するまでの間にAEDが準備されていたのは18.3%であった。

119番通報を受信した通信指令員が心停止を疑った際、事前に登録された心停止現場付近にいる救命ボランティアへ、心停止の発生情報と周辺の公共AEDの情報を伝達することで速やかにAEDを現場に届ける「AED運搬システム」の効果と課題についての検討では、3か月の実証実験期間中に36回システムが起動したものの、救命ボランティアによる救命事例は得られなかった。システムの活用による救命率向上には登録ボランティアの更なる増加により、心停止発生時に活動可能なボランティアを獲得することが必要だと示唆された。

AEDの普及状況に係わる研究の結果では、本邦においてこれまで84万台あまりのAEDが販売され、うち市中に設置されたAED(PAD)が82%(68.8万台)を占めていた。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Kiyohara K, Kitamura T, Sakai T, Nishiyama C, Nishiuchi T, Hayashi Y, Sakamoto T, Marukawa S, Iwami T. Public-access AED pad application and outcomes for out-of-hospital cardiac arrests in Osaka, Japan. Resuscitation. 2016 Sep;106:70-5

2. 学会発表

- 1) 金子洋, 畑中哲生, 長瀬亜岐, 丸川征四郎: AED設置事業所における心肺蘇生訓練の実施状況について. 日本蘇生学会第35回大会,

久留米, 2016年11月.

3. その他

○報道された成果

- ・日本経済新聞「AED販売、10年で累計63万台 公共施設で普及」記事, 平成27年7月31日

○行政で活用された成果

- ・北海道管区行政評価局「特殊法人、独立行政法人等における自動体外式除細動器(AED)の設置状況等に関する実態調査」平成27年8月6日

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

文 献

- 1) 丸川征四郎, 横田裕行, 田邊晴山: AEDの普及状況に係わる研究. 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)循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究 平成26年度 総括・分担研究報告書. 2014: 40-46.
- 2) 自動体外式除細動器(AED)の適正配置に関するガイドライン. 日本救急医療財団. 2013.
<http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10802000-Iseikyoku-Shidouka/000024513.pdf>
- 3) 新垣義夫, 若年者心疾患・生活習慣病対策協議会突然死調査研究委員会. 独立行政法人日本スポーツ振興センター公表の災害共済給付から見た突然死の現状 特に運動との関係.

若年者心疾患・生活習慣病対策協議会誌
2014; 41(2):13-17.

- 1) 総務省消防庁, 平成 28 年版 救急・救助の現況, 2016 年 12 月
- 2) 日本救急医療財団 : 財団全国 AED マップ.
<https://www.qqzaidanmap.jp>
- 3) Hubeny K : Weiterentwicklung der Gauss'schen Mittelbreiten Formeln, Z.Vermess, 84, 159-163, 1959.
- 4) Hansen CM, Wissenberg M, Weeke P, Ruwald MH, Lamberts M, Lippert FK, et al. Automated external defibrillators inaccessible to more than half of nearby cardiac arrests in public locations during evening, nighttime, and weekends. *Circulation* 2013; 128: 2224-31.
- 5) Chan TCY, Li H, Lebovic G, Tang SK, Chan JYT, Cheng HCK, et al. Identifying locations for public access defibrillators using mathematical optimization. *Circulation* 2013;127:1801-9.
- 6) Iwanicki J. 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 Emerg Med* 2010;39:395.
- 7) Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JGP, Koster RW. Impact of Onsite or Dispatched Automated External Defibrillator Use on Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation* 2011;124: 2225-32.
- 8) Aufderheide T, Hazinski MF, Nichol G, Steffens SS, Buroker A, McCune R, et al. Community lay rescuer automated external defibrillation programs: key state legislative components and implementation strategies: a summary of a decade of experience for healthcare providers, policymakers, legislators, employers, and community leaders from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Clinical Cardiology, and Office of State Advocacy. *Circulation* 2006;113:1260-70.
- 9) Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-Phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015 ;372 :2316-25.
- 10) Vaillancourt C, Charette M, Kasaboski A, et al. Cardiac arrest diagnostic accuracy of 9-1-1 dispatchers: A prospective multicenter study. *Resuscitation*. 2015; 90: 116-20.
- 11) Dami F, Heymann E, Pasquier M, Fuchs V, Carron PN, Hugli O. Time to identify cardiac arrest and provide dispatch-assisted cardio-pulmonary resuscitation in a criteria-based dispatch system. *Resuscitation*. 2015; 97: 27-33.
- 12) Lewis M, Stubbs BA, Eisenberg MS. Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation Time to Identify Cardiac Arrest and Deliver Chest Compression Instructions *Circulation*. 2013 ;128: 1522-1530.
- 13) 一般財団法人救急医療財団 : AED の適正配置に関するガイドライン.
<http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10802000-Iseikyoku-Shidouka/000024513.pdf> 2017 年 4 月 25 日アクセス
- 14) 厚生労働省「自動体外式除細動器 (AED) の適切な管理等の周知等について (依頼)」平成 22 年 5 月 7 日
- 15) 消防庁「平成 28 年版 救急救助の現況」平成 28 年 12 月 P76-115
- 16) Bassan M. Comment in Public-Access

Defibrillation in Japan. N Engl J Med.
2017