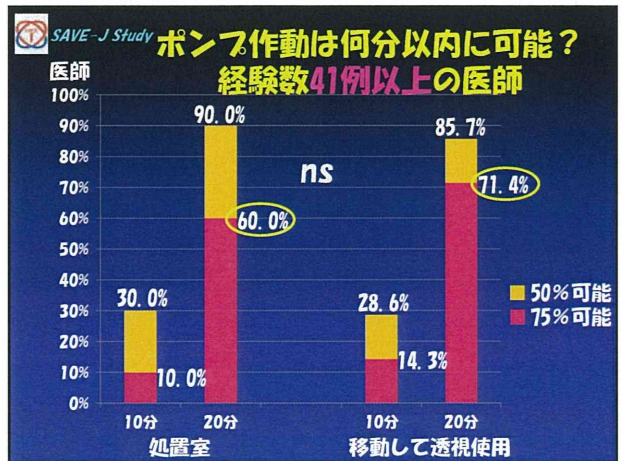
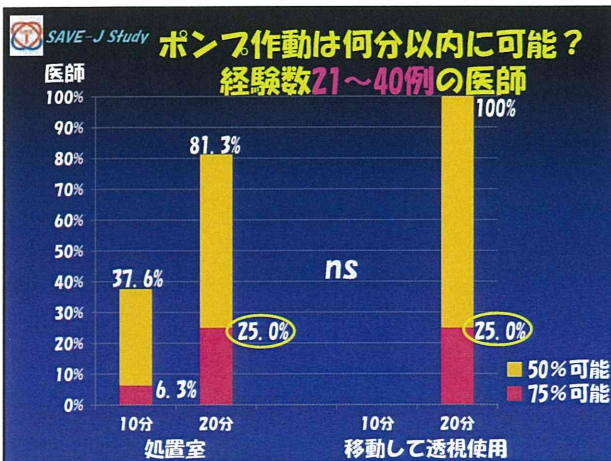
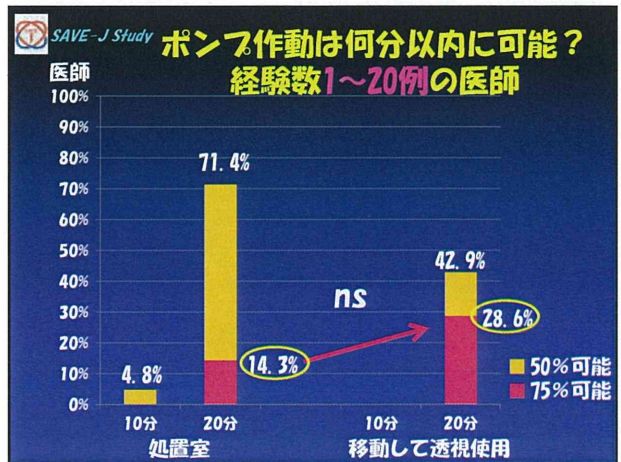
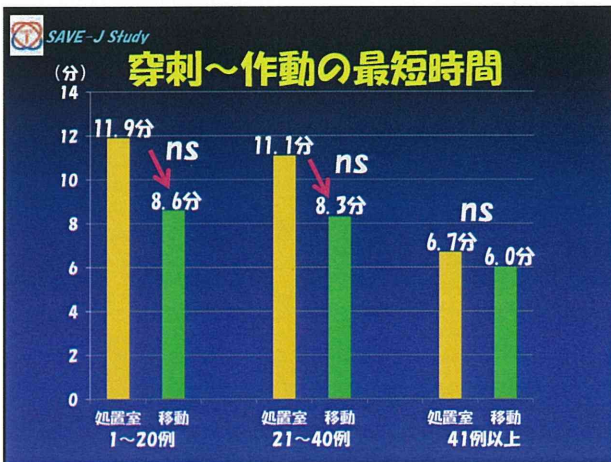
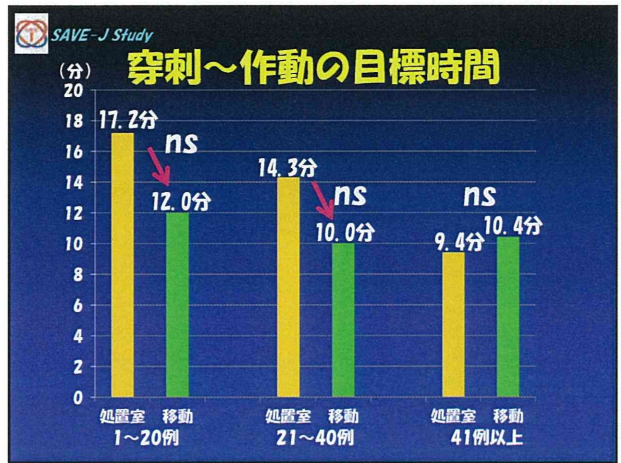
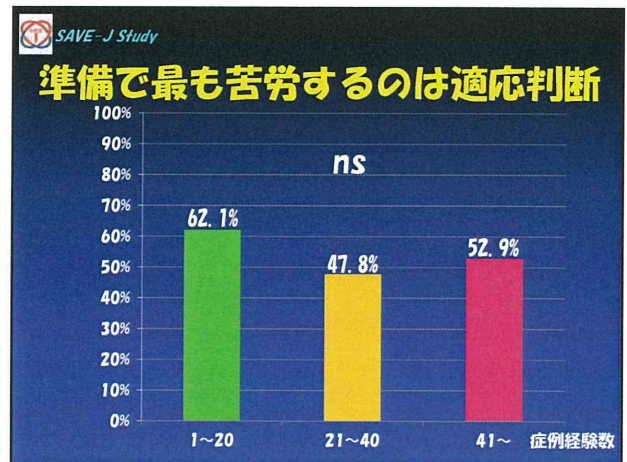
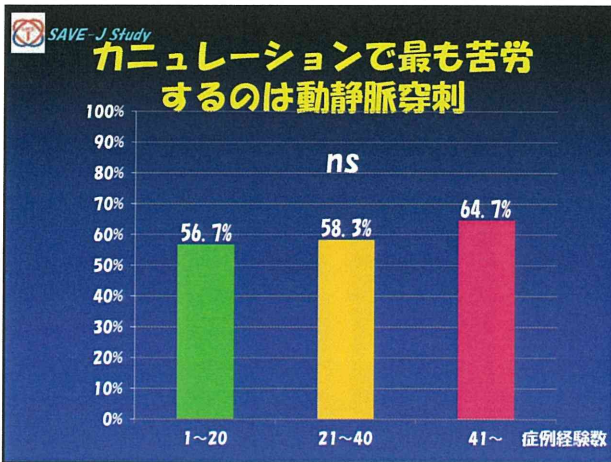


SAVE-J Study

# カテ室に移動してカニューレーションすると時間が遅延するのか？







- SAVE-J Study
- ### 日本のECPRカニュレーション
- ✓ 約9割が経皮的穿刺法で実施
  - ✓ 約7割は非透視下に実施
  - ~より良い方法の検討が必要
  - ✓ 速く確実に出来るためには
  - 41例以上の経験が必要**
  - ~トレーニングコースが必要?

- SAVE-J Study
- ### 御協力いただき感謝申し上げます
- ・手稲溪仁会病院
  - ・札幌医科大学附属病院
  - ・東北大学附属病院
  - ・日本医科大学附属病院
  - ・帝京大学附属病院
  - ・日本医科大学多摩永山病院
  - ・東京医科歯科大学附属病院
  - ・駿河台日本大学病院
  - ・横浜市立大学附属市民総合医療センター
  - ・山梨県立中央病院
  - ・大阪府済生会千里病院
  - ・大阪市立総合医療センター
  - ・兵庫医科大学附属病院
  - ・広島市立広島市民病院
  - ・山口大学医学部付属病院
  - ・愛媛県立中央病院
  - ・済生会福岡総合病院
  - ・浦添総合病院

平成 24 年度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』

分担研究報告書

経皮的心肺補助装置（PCPS）に関する研究；

臨床工学技士業務に関連した調査研究—より良い ECPR における PCPS の普及について—

研究分担者 浅井 康文 札幌医科大学 名誉教授

研究協力者 奈良 理 手稲溪仁会病院救急科 部長

長谷 守 札幌医科大学救急医学講座 講師

#### 研究要旨

SAVE-J 臨床工学技士部会を中心に作成した ECPR における PCPS に関してのマニュアル、解説、ガイドラインの再検討を行い、新しく得られた知見やデバイスなどの内容を追加する更新計画をたてた。また、普及方法として、ホームページでのガイドライン公開や書籍化を進めることとした。これらを行い、今後も、より良い ECPR での PCPS の施行を目指していく。

#### A. 研究目的

ECPR における PCPS の普及を目指し、平成 19～21 年度は基本的事項を中心に、「デバイスマニュアル」、「操作マニュアル」、「安全管理マニュアル」を作成し、また「PCPS 合併症」、「PCPS 中の IABP について」、「デバイスの選択基準」、「周辺機器」、「次世代 PCPS が備えるべき機能」などの解説を行った。平成 22 年度は「ECPR における PCPS ガイドライン」を作成し、平成 23 年度は作成したガイドラインの改訂を行った。今回の目的は、各マニュアルや解説、ガイドラインの再検討と、その普及方法について検討を行うことである。

#### B. 研究方法

近年、国内外で発表された PCPS（ECMO 含む）に関する文献や書籍、ガイドラインと、SAVE-J で作成したマニュアル、解説、ガイドラ

インの内容を比較・再検討を行い、更新作業を計画し、その普及方法を検討する。

#### C. 研究結果

各文献との比較検討の結果、いくつかの点において得られた新しい知見（低体温療法での冷却・復温方法、IABP 使用時の注意点など）、新しく発売されたデバイス（遠心ポンプ、人工肺、カニューレなど）があり、更新作業が必要であった。マニュアル、解説、ガイドラインを 9 項目に分け、担当者を決め、平成 25 年度中に更新作業を行うこととした。普及方法に関しては、ガイドラインの公開の要望が多いため、SAVE-J のホームページや、関連学会・PCPS 研究会のホームページからダウンロード出来るようにし、また、マニュアル、解説、ガイドラインの書籍化を進めることとした。

## D. 考察

ECPR での PCPS の迅速な実施と質の向上を目指すため、マニュアル、解説、ガイドラインの内容検討の継続、普及方法の検討は重要である。さらに、内容に関しては看護の重要性から、看護師に協力を依頼し、「PCPS 導入における看護」のような看護関連の項目を追加する必要がある。

また、迅速な施行が求められる ECPR での PCPS と、長期補助が必要な V-V ECMO のシステムや管理方法の違いについても明記することが必要である。普及方法では、SAVE-J 研究報告を兼ねたシンポジウムの開催や、必要な時に、すぐに内容が確認できるポケットガイドブックや電子媒体の作成も検討の必要がある。

## E. 結論

ECPR における PCPS に関して、今までに作成したマニュアル、解説、ガイドラインの内容を再検討し、更新計画をたてた。これら内容を公表し、安全で確実な ECPR での PCPS の施行を目指していく。

## F. 学会発表

### 1. 発表論文

特になし

### 2. 学会発表

- 1) 又吉 徹、玉城 聡、奈良 理、浅井 康文、長尾 健、坂本 哲也：シンポジウム「ECPR の現状と未来」ECPR における PCPS ガイドラインの改訂について。第 23 回 PCPS 研究会,松本,2013,3

## G. 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

## 医療経済から見た AED の適正配置に関する研究

研究分担者 丸川征四郎 医誠会病院  
研究協力者 畑中 哲生 救急救命九州研修所  
金子 洋 名古屋市消防局  
長瀬 亜岐 北海道医療大学看護福祉学部

### 研究要旨

平成 21 年までに全国の市中に設置された自動体外式除細動器（AED）を用いて市民が電気ショックを行ったこと（public access defibrillation: PAD）による増分費用対効果比（incremental cost-effectiveness ratio: ICER）を算出した。増分効果としては、心停止発生の現場に居合わせた市民が市中に設置された AED を用いて電気ショックを行った患者群（PAD 群）の質調整生存年（QALY-PAD）と救急隊の到着を待って電気ショックを行った患者群（EMS 群）の質調整生存年（QALY-EMS）との差を用いた。QALY-PAD および QALY-EMS の推定には、平成 16 年 1 月から平成 21 年 12 月までの間に発生した病院外心停止症例のうち、PAD が行われた症例と、PAD が行われなかった症例のうち救急隊接触時の心電図調律が電気ショック適応調律（心室細動または心室頻拍）であった症例を救急蘇生統計（総務省消防庁）から抽出し、PAD 群と EMS 群の背景因子の違いを調整した上で、DEALE 法によって算出した期待余命を用いた。増分費用としては AED の購入・管理に要する費用、職員の一次救命処置教育に要する費用、心停止患者の病院内治療に要する費用、および介護費用を算入した。効果としての QALY-PAD と QALY-EMS の 1 症例あたりの平均はそれぞれ 3.77 年、1.89 年であった。増分費用のうち市中に配備された AED（平成 21 年末で累計約 20 万台）の購入・管理に要した費用、および職員の一次救命処置に要した費用の推計はそれぞれ約 273 億円、約 452 億円であった。また、PAD 群および EMS 群の医療・介護費用の平均はそれぞれ 340 万円、359 万円であった。これらから推定した PAD の増分費用対効果比は約 968 万円/QALY であった。

### はじめに

本邦では平成 16 年に市民が心停止患者に対し、自動体外式除細動器（AED）を用いて電気ショックを行うこと（public access defibrillation: PAD）が可能になって以来、全国の駅やホテル、デパートなどに多数の AED が設置されるように

なった。その総数は平成 21 年末で約 20 万台（平成 23 年度厚労科研報告書<sup>1)</sup>と推定されており、PAD によって救急隊到着前に心拍が再開した症例も多い。「救急救助の現況」（総務省消防庁）によれば、平成 23 年中の市民による電気ショック症例は 738 件であり、その社会復帰率は 38.9%

であった。これは、心停止の目撃があり、かつ初期心電図調律が電気ショック適応波形であった患者に対して救急隊が電気ショックを行った場合の社会復帰率、20.9%の約 2 倍であり、PAD の効果は明らかである。しかし、医療経済の観点から見た場合の PAD の効果については、必ずしも明らかではない。本研究では平成 21 年末までに市中に設置された AED を用いた PAD の増分費用と増分効果の比、すなわち増分費用対効果比 (incremental cost-effectiveness ratio: ICER) を推計した。

## A. 研究目的

AED を市中に設置することによる増分費用対効果比 (ICER) を算出する。

## B. 研究方法

### B-1. 増分効果

#### 1) 転帰

平成 16 年 1 月～平成 21 年 12 月までの間に発生した病院外心停止症例のうち、PAD が行われた症例 (PAD 群) および PAD が行われなかった症例のうち救急隊接触時の心電図調律が電気ショック適応調律であった症例 (EMS 群) を救急蘇生統計 (総務省消防庁) から抽出した。両群の患者背景を合致させるため、propensity score (PS) に基づいて両群間の 1:1 マッチングを行った。PS は PAD を受ける確率を従属変数とし、年齢、性別、目撃の有無、心原性/非心原性、通報から救急隊接触までの時間、および救急隊接触から医療機関到着までの時間を独立変数として、ロジスティック解析により算出した。マッチング後の両群について、1 か月後の脳機能カテゴリー (CPC) 1～5 の確率分布を求めた。

#### 2) 期待余命と QALY

両群の CPC1～4 (CPC-5 の期待余命は 0 年で

ある) について、DEALE 法<sup>2)</sup>により心停止後患者の性・年齢・CPC 別の期待余命を算出した。DEALE 法では、ある個人が死亡するまでの年間平均死亡率は、死亡するまで期間は一定であり、その生存確率は減衰指数関数に従うと仮定する。その場合、期待余命と年間死亡率には単純な逆数関係が成り立つ。

期待余命 = 1 年間死亡率

性・年齢・CPC 別の予測年間死亡率 ( $E_{p(\text{sex, age, CPC})}$ ) は、本邦の生命表から得られる性・年齢別の期待余命 ( $E_{n(\text{sex, age})}$ ) と CPC 別の付加的死亡率 ( $\Delta q(\text{CPC})$ ) から以下の式で求めた。

$$E_{p(\text{sex, age, CPC})} = 1 / (E_{n(\text{sex, age})} + \Delta q(\text{CPC}))$$

$E_{n(\text{sex, age})}$  は本邦の生命表から求めた。 $\Delta q(\text{CPC})$  は病院外心停止患者の長期生存率が CPC 別に記載されている論文を検索し、そのデータと性・年齢を合致させた一般の生命表から得られる死亡率とを比較して算出した。

期待余命と効用値 (utility) の積を QALY とした。効用値は病院外心停止患者の CPC 別効用値が掲載された文献を検索して引用した。

### B-2. 増分費用

#### 1) 病院内治療費および介護費用

CPC1～5 について、以下に示す一般的な治療経過を想定して、病院内治療および介護に要する費用を計算した。

CPC1 の場合

- 1) 入院 40 日間
- 2) ICU5 日間 (ICU3 日人工呼吸、低体温療法 + ICU 2 日)
- 3) 医療係数 1.3373
- 4) 一般病棟 25 日間、早期リハビリ実施
- 5) 入院中にペースメーカー植え込み
- 6) 回復期リハビリ病棟に転院し 30 日間

## 7) 自宅退院

(ペースメーカーの維持メンテナンス費は含まない)

### CPC2 の場合

- 1) 入院 40 日間
- 2) ICU5 日間 (ICU3 日間人工呼吸、低体温療法+2 日間人工呼吸)
- 3) 医療係数 1.3373
- 4) 一般病棟 (25 日間、早期リハ)
- 5) 回りハ病棟に転院 (60 日間、リハ実施)
- 6) 自宅退院

### CPC3 の場合

- 1) 入院 40 日
- 2) ICU10 日間 (ICU 3 日間人工呼吸、低体温療法+ICU7 日間人工呼吸)
- 3) 医療係数 1.3373
- 4) 一般病棟 30 日間 (早期リハビリ)
- 5) 療養病床 13:1 (60 日間 リハビリ)
- 6) 医療療養病床区分 3 から 2 (2 年間)
- 7) 介護療養病床 2 年間
- 8) 介護施設 (老健あるいは特養で終生 24 か月)

### CPC4 の場合

- 1) 入院期間 30 日
- 2) ICU5 日間 (人工呼吸、低体温療法)
- 3) 個室を 6 日から 25 日間使用 (1 万円/日)
- 4) 療養病床 (13 : 1) で 60 日  
以上 3 か月
- 5) 介護療養病床 2 年間 (24 か月)
- 6) 介護施設 (老健か特養で終生 : 18 か月)

### CPC5 の場合

- 1) 入院期間は 5 日 (死亡退院)
- 2) ICU5 日 (人工呼吸実施、低体温療法は適応外)
- 3) 施設係数 1.3373

## 2) AED の購入・管理に要する費用

平成 16 年以降に市中に設置された AED の数を年次ごとに厚生労働科研報告書から求めた。また、AED 貸出業者 6 社の年間リース料金の平均値をもって、AED1 台あたりの年間管理費用 (初期購入費を含む) とした。すべての AED が平成 21 年まで継続して使用されていると仮定し、年次ごとの AED 数、使用年数、および 1 台あたりの年間管理費用の積をもって AED の購入・管理に要する費用の総計とした。

## 3) 職員の一次救命処置教育に要する費用

以下の仮定に基づいて AED 1 台あたりの経費を算出した。

|               |          |
|---------------|----------|
| 一次救命処置の受講職員数  | 10 人/年   |
| 1 回の受講時間      | 4 時間     |
| 1 回の講習費用      | 3000 円   |
| 1 時間当たりの生産性損出 | 2100 円/人 |

上記のうち、一次救命処置の受講職員数および 1 回の受講時間は恣意的な推定値である。1 回の講習費用は地方公共団体が嘱託員を雇用し、救命講習の資器材を整備した場合における受講者 1 人あたりに要する経費の推定値であり、1 時間当たりの生産性損失は国税庁の平成 21 年分の民間給与実態統計調査に基づく推定値である。

## C. 研究結果

### C-1. 増分効果

#### 1) 転帰

救急蘇生統計に登録された病院外心停止患者 670,265 名のうち、PAD が行われた症例 (PAD 群) は 3942 例であった。PAD が行われず、かつ救急隊接触時の心電図調律が電気ショック適応調律であった 48,326 例のうち、通報から救急隊接触までの時間が 60 分を超えた 33 例、救急隊接触から医療機関到着までの時間が 360 分を超

えた 37 例、データエラーが認められた 39 例を除外した 48,217 例を EMS 群とした。

PS によるマッチングにより、各群から 3,927 例 (PAD 群の 99.6%) がマッチングされた。マッチング後の患者背景を表 1 に示す。

|                         | PAD 実施<br>(n=3,927) | PAD 未実施<br>(n=3,927) |
|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 年齢 年,平均±SD              | 65.6±18.1           | 66.1±19.4            |
| 男性 (%)                  | 2,763 (70.4)        | 2,766 (70.4)         |
| 心停止の目撃 (%)              | 2,652 (67.5)        | 2,630 (67.0)         |
| 心原性心停止 (%)              | 3,109 (79.2)        | 3,053 (77.7)         |
| 通報から救急隊接触<br>(分) 平均±SD  | 9.0±4.6             | 9.1±4.4              |
| 接触から医療機関到着<br>(分) 平均±SD | 24.0±13.7           | 24.0±13.0            |

表 1 : PS によるマッチング後の患者背景

各独立因子に関する両群間の差を標準化した standardized difference は心原性心停止の割合について 0.12 であったが、他の因子についてはすべて 0.03 以下で、良好なマッチングが行われたものと判断した。PS に基づくマッチング後の PAD 群および EMS 群における CPC の割合を表 2 に示す。

| CPC | PAD 群(%) | EMS 群(%) |
|-----|----------|----------|
| 1   | 21.1     | 12.1     |
| 2   | 2.8      | 2.3      |
| 3   | 2.0      | 2.9      |
| 4   | 3.7      | 5.2      |
| 5   | 70.3     | 77.5     |

表 2 : CPC の割合

## 2) 期待余命と QALY

CPC 別生存率が記載されている論文は 1 編<sup>3)</sup>のみであった。その 5 年生存率は CPC-1 : 74.4%(n=606)、CPC-2 : 55.3%(n=227)、CPC-3 : 44.3%(n=97)、CPC-4 : 22.5%(n=50)であった。これから計算した CPC 別の年間死亡率を表 3 に示す。

|       | 5 年生存率 | 年間死亡率       |
|-------|--------|-------------|
| CPC-1 | 0.744  | 0.057427886 |
| CPC-2 | 0.553  | 0.111729935 |
| CPC-3 | 0.443  | 0.150270403 |
| CPC-4 | 0.225  | 0.257944303 |

表 3 : CPC 別の 5 年生存率と、それから算出した年間死亡率

文献 3)に記載された各 CPC 別の平均年齢、およびそれに相当する米国民の期待余命(米国の生命表 2008 年版による)を表 4 に示す。

| 心停止患者の<br>平均年齢 | 米国民の期待余命 |      |      |
|----------------|----------|------|------|
|                | 男        | 女    |      |
| CPC-1          | 59       | 21.8 | 24.9 |
| CPC-2          | 67       | 15.9 | 18.4 |
| CPC-3          | 65       | 17.3 | 20.0 |
| CPC-4          | 63       | 18.8 | 21.6 |

表 4 : 文献 3)に記載された CPC 別平均年齢と、それと同年齢の米国民の期待余命(米国生命表 2008 年版より)

上記のデータから、CPC 各群の平均年齢に相当する米国民について、男女比を調整した期待余命を算出し、その逆数をもって米国民(非心停止患者)の平均年間死亡率とした。米国民の平均年間死亡率と心停止患者の年間死亡率の差を各 CPC における付加的死亡率とした。



|       | 米国民の<br>平均年間死亡率 |           | 付加的<br>死亡率<br>( ) |
|-------|-----------------|-----------|-------------------|
|       | 非心停止<br>患者      | 心停止<br>患者 |                   |
| CPC-1 | 0.0439 *        | 0.0574    | 0.0135            |
| CPC-2 | 0.0602          | 0.1117    | 0.0515            |
| CPC-3 | 0.0551          | 0.1503    | 0.0952            |
| CPC-4 | 0.0491          | 0.2579    | 0.2088            |

表 5: 米国民および心停止後患者の年間死亡率と付加的死亡率 (年間)

\* 文献 3) に記載された CPC-1 の心停止患者と年齢・性別を合致させた米国民の平均年間死亡率を示す。以下、CPC-2~4 についても同様。

上記の付加的死亡率および本邦の生命表に基づいて、性・年齢・CPC 別の期待余命を算出した (別添 1)。

CPC 別の効用値が記載された論文は 2 編<sup>4,5)</sup>のみであった。その効用値の平均は CPC-2: 0.40 (n=33)、CPC-3: 0.24 (n=23) であった。CPC-1、CPC-4 に関する記載はなかったため、Cram ら<sup>6)</sup>の報告にある「unimpaired」、「severely impaired」の効用値である 0.85 および 0.1 を、それぞれ CPC-1 および CPC-4 の効用値とした。

両群の個々の患者 (各群 3927 名) について、それぞれの期待余命と効用値の積を QALY とした。1 症例あたりの QALY の平均値は PAD 群で 3.77 年、EMS 群で 1.89 年であり、1 症例あたりの増分 QALY は 1.88 年であった。

調査対象の期間中、3,942 名の心停止患者が PAD による電気ショックを受けており、その効果を総 QALY で見た場合、14,846 年であった。一方、これらの患者が PAD を受けられなかったと仮定した場合、すなわち EMS 群の総 QALY の期待値は 7,439 年で、平成 16 年~21 年までに全国の市中に設置された累計約 20 万台の AED による増分効果の総計は 7,407 年であった。

## C-2. 増分費用

### 1) 病院内治療費および介護費用

CPC 別の病院内治療費の推計を表 6 に示す。

| CPC | 治療・介護費用(万円) |
|-----|-------------|
| 1   | 377.7       |
| 2   | 350.3       |
| 3   | 4587.4      |
| 4   | 2748.8      |
| 5   | 70.6        |

表 6: CPC 別の治療・介護費用の推計

PAD 群および EMS 群の治療・介護費用の 1 名あたりの平均値は、それぞれ 340 万円、359 万円であった。

### 2) AED の購入・管理に要する費用

平成 16 年から 21 年にかけて、推計で 20 万台の AED が市中に設置されていた。年次別の新規設置台数、および平成 21 年末までの推定使用年数とその累積数を表 7 に示す。

| 年(平成) | 新規設置数  | 使用年数 | 台数・年     |
|-------|--------|------|----------|
| 16    | 1097   | 5.5  | 6033.5   |
| 17    | 8809   | 4.5  | 39640.5  |
| 18    | 33306  | 3.5  | 116571   |
| 19    | 47593  | 2.5  | 118982.5 |
| 20    | 58513  | 1.5  | 87769.5  |
| 21    | 54606  | 0.5  | 27303    |
| 計     | 203924 |      | 396300   |

表 7 年次別の AED 新規設置台数と推定使用年数

AED 貸出業者の年間リース料 (消耗品を含む) の平均は AED1 台あたり、年間 68,895 円で、これを考慮した AED の維持・管理費の総計は 27,265,440,000 円であった。

### 3) 職員の一次救命処置教育に要する費用

AED1 台あたり年間で 10 名の職員が一次救命処置のコースを受講すると仮定した場合に要する経費の総計は、職員の生産性損出を含め、45,178,200,000 円であった。

#### C-3 : 増分費用対効果比

C-1 で推定した 7407QALY の増分効果に対して、増分費用は、治療・介護費用の増分が -772,724,351 円 (PAD による医療・介護費用の削減)、AED の購入・管理に要する費用が 27,265,440,000 円、職員の講習に要する費用が 45,178,200,000 円の総計 71,670,915,649 円で、増分費用対効果比は 9,675,580 円/QALY であった。

## D. 考察

平成 21 年末の時点で市中に導入された AED の増分費用対効果比を算出した。AED の経済効果についてはいくつかの既存の研究がある。これらの研究では将来的に AED が導入された場合を想定して、その経済効果を推定しているのに対して、本研究では実際に導入された AED についての経済効果を検討した。したがって、「心停止が発生した場合に AED が使用可能である確率」などの不確定要素の多くを排除することが可能であった。ただし、AED の導入台数、維持・管理に要する経費、治療・介護費用などの推定にあたっては多くの仮定を導入する必要があった。

本研究によって得られた PAD の ICER は約 968 万円/QALY であり、同様の試算を行った小川<sup>7)</sup>による ICER、約 2400 万円/QALY の 1/2 以下であった。試算値が大きく異なったのは PAD によって得られる増分 QALY 値の推計方法と AED の維持・管理費用の推計方法の違いによるものと思われる。

小川の報告による増分 QALY は 1 症例あたり 1.07 年であるのに対し、我々の試算による増分

QALY は 1 症例あたり 1.88 年であった。CPC 各群の効用値として用いた数値について、両研究の間で大きな差がないにも関わらず、増分 QALY にこのような大差を生じたのは、期待余命の推計方法の違いによるものと思われる。小川は心停止後患者の期待余命は CPC や年齢に関わらず、一律 5 年と仮定している。我々は過去の文献から CPC 別の生存率の実績値を検索し、その値に基づいて各患者の性別、年齢および CPC に応じた期待余命を算出した。Phelps<sup>3)</sup>らの報告によれば CPC-1 の患者の 5 年生存率は 77.4%であり、期待余命を 5 年と仮定することは明らかな過小評価につながる。77.4%の 5 年生存率から計算される年間死亡率は 0.05743 であり、DEALE 法によれば期待余命 (死亡率の逆数で計算される) は 17 年となる。

AED の維持管理費として、小川は 1 台あたり、本体価格 25 万円と維持管理費 25 万円を合計した 50 万円が必要であると仮定した。しかし、この経費によって AED を何年間維持できるかということは考慮されていない。そのため、購入直後の AED に関しては、それが使用される確率が低いにもかかわらず、一律の経費が算入されており、結果的に必要経費が過大評価されている。我々の研究において、AED に関連する年間の経費は 1 台の AED につき、リース料金として 68,895 円、職員の一次救命講習費用として 114,000 円、合計 182,895 円であり、これは小川の経費 50 万円で 3 年間の維持・管理ができた想定した場合にほぼ相当する。

本研究では特に病院内の治療費や介護費用について精密な推定を行うことが困難であった。また、その他の推定因子に関しても、推定値の信頼区間や、その誤差が ICER に及ぼす影響については検討されていない。次年度の研究では各推定因子に関して、推定の精度をさらに高めるとともに、その信頼区間を決定した上で、一次および高次の感度分析を試みたい。

## F. 研究発表

1. 発表論文  
特になし
2. 学会発表  
特になし

## G. 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) 平成 23 年度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」（H21-心筋一般-001）．平成 23（2011）年度総括・分担研究報告書.研究代表者 丸川征四郎.
- 2) Beck JR, Kassirer JP, Pauker SG. A Convenient Approximation of Life Expectancy (The “DEALE”) I. Validation of the Method. Am J Med. 1982 ;73:883-8.
- 3) Phelps R, Dumas F, Maynard C, Silver J, Rea T. Cerebral Performance Category and Long-Term Prognosis Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Crit Care Med. 2013;41:1252-7.
- 4) Raina KD, Callaway C, Rittenberger JC, Holm MB. Neurological and functional status following cardiac arrest: Method and tool utility. Resuscitation. 2008; 79: 249-56.
- 5) Stiell IG, Nesbitt LP, Nichol G, Maloney J,

Dreyer J, Beaudoin T, Blackburn J, Wells GA; OPALS Study Group. Comparison of the Cerebral Performance Category score and the Health Utilities Index for survivors of cardiac arrest. Ann Emerg Med. 2009;53:241-248.

- 6) 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: 251-8.
- 7) 平成 23 年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業） 「地域社会における自動体外式除細動器（AED）の役割と費用に関する研究」（H23-健危一般-004）．平成 23（2011）年度総括・分担研究報告書.研究代表者 小川俊夫.

別添(CPC 別の期待余命)

CPC 別の期待余命(男)

| 年齢 | 非心停止患者 | CPC-1    | CPC-2    | CPC-3    | CPC-4    |
|----|--------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | 79.55  | 38.37954 | 15.59952 | 9.283073 | 4.516939 |
| 2  | 78.75  | 38.19235 | 15.5685  | 9.272082 | 4.514335 |
| 3  | 77.78  | 37.96274 | 15.53021 | 9.258487 | 4.51111  |
| 4  | 76.8   | 37.72777 | 15.49075 | 9.244445 | 4.507774 |
| 5  | 75.81  | 37.48728 | 15.45005 | 9.229937 | 4.504322 |
| 6  | 74.82  | 37.2436  | 15.4085  | 9.215091 | 4.500783 |
| 7  | 73.83  | 36.99665 | 15.36607 | 9.199897 | 4.497156 |
| 8  | 72.84  | 36.74639 | 15.32272 | 9.184343 | 4.493436 |
| 9  | 71.84  | 36.49014 | 15.27798 | 9.168251 | 4.48958  |
| 10 | 70.85  | 36.23298 | 15.23272 | 9.151931 | 4.485663 |
| 11 | 69.85  | 35.96963 | 15.18598 | 9.135037 | 4.481601 |
| 12 | 68.86  | 35.70528 | 15.13866 | 9.117894 | 4.477471 |
| 13 | 67.87  | 35.43725 | 15.09027 | 9.100317 | 4.473228 |
| 14 | 66.87  | 35.1627  | 15.04026 | 9.082106 | 4.468824 |
| 15 | 65.88  | 34.88702 | 14.98959 | 9.063607 | 4.46434  |
| 16 | 64.89  | 34.60742 | 14.93774 | 9.044623 | 4.45973  |
| 17 | 63.9   | 34.32381 | 14.88465 | 9.025133 | 4.454986 |
| 18 | 62.92  | 34.03903 | 14.83085 | 9.005323 | 4.450154 |
| 19 | 61.94  | 33.75015 | 14.77574 | 8.984977 | 4.445179 |
| 20 | 60.96  | 33.45708 | 14.7193  | 8.964073 | 4.440057 |
| 21 | 59.99  | 33.16278 | 14.66205 | 8.94281  | 4.434834 |
| 22 | 59.02  | 32.8642  | 14.60339 | 8.920953 | 4.429452 |
| 23 | 58.05  | 32.56123 | 14.54326 | 8.898478 | 4.423904 |
| 24 | 57.09  | 32.25698 | 14.48225 | 8.8756   | 4.418242 |
| 25 | 56.12  | 31.945   | 14.41903 | 8.851814 | 4.41234  |
| 26 | 55.16  | 31.63164 | 14.35484 | 8.827581 | 4.406311 |
| 27 | 54.19  | 31.31024 | 14.28828 | 8.802366 | 4.400019 |
| 28 | 53.23  | 30.98734 | 14.22066 | 8.776654 | 4.393585 |
| 29 | 52.26  | 30.6561  | 14.15049 | 8.749876 | 4.386865 |
| 30 | 51.3   | 30.32323 | 14.07915 | 8.722547 | 4.379984 |
| 31 | 50.33  | 29.98168 | 14.00507 | 8.694057 | 4.372789 |
| 32 | 49.37  | 29.63836 | 13.9297  | 8.664952 | 4.365414 |
| 33 | 48.4   | 29.28601 | 13.85138 | 8.63458  | 4.357692 |
| 34 | 47.44  | 28.93175 | 13.77162 | 8.60352  | 4.349766 |
| 35 | 46.48  | 28.57186 | 13.68954 | 8.571414 | 4.341545 |
| 36 | 45.51  | 28.20235 | 13.60414 | 8.537856 | 4.332918 |

別添(CPC 別の期待余命)

|    |       |          |          |          |          |
|----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 37 | 44.55 | 27.83071 | 13.51707 | 8.503479 | 4.324047 |
| 38 | 43.59 | 27.45301 | 13.42735 | 8.467883 | 4.314824 |
| 39 | 42.63 | 27.06909 | 13.33485 | 8.431    | 4.305227 |
| 40 | 41.68 | 26.68292 | 13.24045 | 8.393166 | 4.29534  |
| 41 | 40.73 | 26.29035 | 13.14306 | 8.353928 | 4.28504  |
| 42 | 39.78 | 25.89124 | 13.04255 | 8.313209 | 4.274301 |
| 43 | 38.83 | 25.48542 | 12.93877 | 8.270921 | 4.263094 |
| 44 | 37.89 | 25.07709 | 12.83268 | 8.227445 | 4.251514 |
| 45 | 36.95 | 24.66186 | 12.72306 | 8.182246 | 4.239413 |
| 46 | 36.02 | 24.24407 | 12.61095 | 8.135731 | 4.226891 |
| 47 | 35.09 | 23.81917 | 12.495   | 8.087318 | 4.213786 |
| 48 | 34.17 | 23.39166 | 12.37635 | 8.037443 | 4.200206 |
| 49 | 33.25 | 22.95683 | 12.25355 | 7.985471 | 4.185969 |
| 50 | 32.33 | 22.51448 | 12.12638 | 7.931267 | 4.171026 |
| 51 | 31.42 | 22.06935 | 11.99606 | 7.875312 | 4.155499 |
| 52 | 30.52 | 21.62151 | 11.8625  | 7.81753  | 4.139355 |
| 53 | 29.63 | 21.171   | 11.72561 | 7.757843 | 4.12256  |
| 54 | 28.74 | 20.7127  | 11.58365 | 7.695448 | 4.104874 |
| 55 | 27.86 | 20.25169 | 11.43804 | 7.630909 | 4.086438 |
| 56 | 26.98 | 19.78265 | 11.28689 | 7.56334  | 4.066981 |
| 57 | 26.12 | 19.31633 | 11.13354 | 7.494169 | 4.046896 |
| 58 | 25.26 | 18.84193 | 10.97428 | 7.421673 | 4.025661 |
| 59 | 24.42 | 18.37057 | 10.8127  | 7.347416 | 4.003713 |
| 60 | 23.58 | 17.89112 | 10.64479 | 7.269499 | 3.980465 |
| 61 | 22.75 | 17.4092  | 10.47231 | 7.188645 | 3.9561   |
| 62 | 21.93 | 16.92492 | 10.29511 | 7.104701 | 3.930543 |
| 63 | 21.12 | 16.43836 | 10.11303 | 7.017508 | 3.903709 |
| 64 | 20.32 | 15.94961 | 9.92591  | 6.926895 | 3.875507 |
| 65 | 19.53 | 15.45879 | 9.733581 | 6.832677 | 3.845837 |
| 66 | 18.74 | 14.95962 | 9.533286 | 6.733371 | 3.814174 |
| 67 | 17.97 | 14.46484 | 9.329913 | 6.631276 | 3.781198 |
| 68 | 17.2  | 13.96173 | 9.117984 | 6.523507 | 3.745912 |
| 69 | 16.44 | 13.45676 | 8.899878 | 6.4111   | 3.708574 |
| 70 | 15.7  | 12.95687 | 8.678438 | 6.295386 | 3.669558 |
| 71 | 14.96 | 12.44869 | 8.447462 | 6.172948 | 3.627617 |
| 72 | 14.23 | 11.93903 | 8.209648 | 6.044988 | 3.583045 |
| 73 | 13.51 | 11.42804 | 7.964759 | 5.911162 | 3.535601 |
| 74 | 12.81 | 10.92313 | 7.716177 | 5.773131 | 3.485752 |



別添(CPC 別の期待余命)

|     |       |          |          |          |          |
|-----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 75  | 12.12 | 10.41742 | 7.460343 | 5.628714 | 3.432576 |
| 76  | 11.45 | 9.91856  | 7.200975 | 5.479798 | 3.376617 |
| 77  | 10.79 | 9.419456 | 6.934224 | 5.323945 | 3.316788 |
| 78  | 10.16 | 8.935749 | 6.668488 | 5.165891 | 3.254749 |
| 79  | 9.56  | 8.468307 | 6.404659 | 5.006139 | 3.1906   |
| 80  | 8.98  | 8.010034 | 6.139021 | 4.842362 | 3.123275 |
| 81  | 8.42  | 7.561455 | 5.872036 | 4.674709 | 3.052662 |
| 82  | 7.89  | 7.131266 | 5.609263 | 4.506637 | 2.980085 |
| 83  | 7.38  | 6.712031 | 5.346587 | 4.335506 | 2.904279 |
| 84  | 6.89  | 6.304267 | 5.084615 | 4.161636 | 2.82521  |
| 85  | 6.43  | 5.916955 | 4.829639 | 3.989257 | 2.744696 |
| 86  | 6     | 5.550883 | 4.582941 | 3.819434 | 2.663224 |
| 87  | 5.59  | 5.198161 | 4.339812 | 3.649061 | 2.579254 |
| 88  | 5.21  | 4.867994 | 4.107241 | 3.483218 | 2.495279 |
| 89  | 4.85  | 4.552275 | 3.880189 | 3.318535 | 2.409617 |
| 90  | 4.51  | 4.251442 | 3.659474 | 3.155752 | 2.322623 |
| 91  | 4.19  | 3.96592  | 3.445931 | 2.995665 | 2.234729 |
| 92  | 3.89  | 3.696116 | 3.240407 | 2.839121 | 2.146441 |
| 93  | 3.62  | 3.451514 | 3.050855 | 2.692549 | 2.061595 |
| 94  | 3.36  | 3.21436  | 2.864075 | 2.546011 | 1.974579 |
| 95  | 3.12  | 2.994033 | 2.687835 | 2.405783 | 1.889177 |
| 96  | 2.9   | 2.790861 | 2.52295  | 2.272832 | 1.806209 |
| 97  | 2.69  | 2.595838 | 2.362497 | 2.141789 | 1.722459 |
| 98  | 2.49  | 2.409109 | 2.206822 | 2.01305  | 1.638204 |
| 99  | 2.31  | 2.240217 | 2.064264 | 1.89375  | 1.558316 |
| 100 | 2.14  | 2.079977 | 1.927438 | 1.777961 | 1.479054 |
| 101 | 1.98  | 1.928509 | 1.796673 | 1.666104 | 1.400818 |
| 102 | 1.84  | 1.795451 | 1.680638 | 1.565851 | 1.329263 |
| 103 | 1.7   | 1.661902 | 1.563064 | 1.463299 | 1.254621 |
| 104 | 1.58  | 1.547039 | 1.461037 | 1.373506 | 1.18803  |
| 105 | 1.46  | 1.431811 | 1.357837 | 1.281914 | 1.118882 |
| 106 | 1.35  | 1.325863 | 1.262189 | 1.196325 | 1.053121 |
| 107 | 1.25  | 1.229279 | 1.174351 | 1.117128 | 0.991259 |
| 108 | 1.16  | 1.142134 | 1.094568 | 1.044691 | 0.933805 |
| 109 | 1.07  | 1.054781 | 1.014082 | 0.971127 | 0.874586 |
| 110 | 0.99  | 0.976958 | 0.941943 | 0.90477  | 0.820399 |
| 111 | 0.92  | 0.908726 | 0.878356 | 0.845946 | 0.771739 |

別添(CPC 別の期待余命)

CPC 別の期待余命(女)

| 年齢 | 非心停止患者 | CPC-1    | CPC-2    | CPC-3    | CPC-4    |
|----|--------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | 86.3   | 39.88461 | 15.84251 | 9.368584 | 4.537089 |
| 2  | 85.48  | 39.70856 | 15.81466 | 9.358838 | 4.534802 |
| 3  | 84.51  | 39.49797 | 15.78115 | 9.347091 | 4.532043 |
| 4  | 83.53  | 39.28256 | 15.74665 | 9.334978 | 4.529193 |
| 5  | 82.54  | 39.06223 | 15.71112 | 9.322482 | 4.526249 |
| 6  | 81.55  | 38.83909 | 15.6749  | 9.309717 | 4.523238 |
| 7  | 80.56  | 38.6131  | 15.63796 | 9.296675 | 4.520157 |
| 8  | 79.57  | 38.38419 | 15.60029 | 9.283346 | 4.517004 |
| 9  | 78.57  | 38.14996 | 15.56146 | 9.269581 | 4.513743 |
| 10 | 77.58  | 37.91504 | 15.52222 | 9.255647 | 4.510436 |
| 11 | 76.58  | 37.6746  | 15.48177 | 9.24125  | 4.507014 |
| 12 | 75.59  | 37.43341 | 15.44089 | 9.226667 | 4.503543 |
| 13 | 74.59  | 37.18652 | 15.39872 | 9.211593 | 4.499949 |
| 14 | 73.6   | 36.93881 | 15.35608 | 9.196316 | 4.4963   |
| 15 | 72.6   | 36.6852  | 15.31207 | 9.180516 | 4.492519 |
| 16 | 71.61  | 36.43071 | 15.26756 | 9.164495 | 4.488679 |
| 17 | 70.62  | 36.17273 | 15.22206 | 9.148082 | 4.484739 |
| 18 | 69.63  | 35.91112 | 15.17555 | 9.131264 | 4.480693 |
| 19 | 68.64  | 35.64604 | 15.128   | 9.114026 | 4.476538 |
| 20 | 67.65  | 35.37718 | 15.07936 | 9.09635  | 4.47227  |
| 21 | 66.67  | 35.10732 | 15.03012 | 9.078407 | 4.467928 |
| 22 | 65.68  | 34.83086 | 14.97922 | 9.059812 | 4.463419 |
| 23 | 64.7   | 34.5533  | 14.92765 | 9.040922 | 4.45883  |
| 24 | 63.71  | 34.26892 | 14.87432 | 9.021334 | 4.45406  |
| 25 | 62.73  | 33.98335 | 14.82027 | 9.001421 | 4.449201 |
| 26 | 61.75  | 33.69366 | 14.76491 | 8.980968 | 4.444198 |
| 27 | 60.76  | 33.39675 | 14.70761 | 8.959736 | 4.438993 |
| 28 | 59.78  | 33.09851 | 14.64947 | 8.938129 | 4.433683 |
| 29 | 58.8   | 32.79587 | 14.58988 | 8.915911 | 4.428209 |
| 30 | 57.81  | 32.48558 | 14.52815 | 8.892819 | 4.422505 |
| 31 | 56.83  | 32.17381 | 14.46546 | 8.869292 | 4.416679 |
| 32 | 55.85  | 31.85734 | 14.40114 | 8.845069 | 4.410664 |
| 33 | 54.87  | 31.53606 | 14.33512 | 8.820121 | 4.404451 |
| 34 | 53.9   | 31.21321 | 14.26804 | 8.79468  | 4.398098 |
| 35 | 52.92  | 30.88203 | 14.19844 | 8.768186 | 4.391462 |

別添(CPC 別の期待余命)

|    |       |          |          |          |          |
|----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 36 | 51.94 | 30.54571 | 14.12692 | 8.74086  | 4.384597 |
| 37 | 50.97 | 30.20762 | 14.05418 | 8.712955 | 4.377565 |
| 38 | 49.99 | 29.86069 | 13.97862 | 8.683855 | 4.370206 |
| 39 | 49.02 | 29.51186 | 13.9017  | 8.654107 | 4.36266  |
| 40 | 48.05 | 29.1575  | 13.82256 | 8.623374 | 4.354836 |
| 41 | 47.08 | 28.79746 | 13.74112 | 8.591606 | 4.346719 |
| 42 | 46.11 | 28.43162 | 13.65726 | 8.558749 | 4.338293 |
| 43 | 45.15 | 28.06369 | 13.57179 | 8.525104 | 4.329632 |
| 44 | 44.19 | 27.68979 | 13.48374 | 8.490277 | 4.320631 |
| 45 | 43.23 | 27.30978 | 13.39299 | 8.454206 | 4.31127  |
| 46 | 42.27 | 26.92349 | 13.29942 | 8.416823 | 4.301527 |
| 47 | 41.31 | 26.53079 | 13.20288 | 8.378055 | 4.291379 |
| 48 | 40.36 | 26.1357  | 13.1043  | 8.33825  | 4.280911 |
| 49 | 39.41 | 25.73399 | 13.00253 | 8.29693  | 4.269993 |
| 50 | 38.46 | 25.32551 | 12.89742 | 8.254007 | 4.258596 |
| 51 | 37.52 | 24.91449 | 12.78997 | 8.209865 | 4.246815 |
| 52 | 36.58 | 24.49648 | 12.6789  | 8.16396  | 4.234498 |
| 53 | 35.65 | 24.07589 | 12.56529 | 8.116704 | 4.221749 |
| 54 | 34.72 | 23.64811 | 12.44777 | 8.067504 | 4.2084   |
| 55 | 33.79 | 23.21295 | 12.32614 | 8.016238 | 4.194408 |
| 56 | 32.86 | 22.77024 | 12.20018 | 7.962774 | 4.179723 |
| 57 | 31.94 | 22.32465 | 12.07109 | 7.90758  | 4.164466 |
| 58 | 31.02 | 21.87126 | 11.93729 | 7.849941 | 4.148424 |
| 59 | 30.1  | 21.40987 | 11.79852 | 7.789689 | 4.131536 |
| 60 | 29.19 | 20.94541 | 11.65608 | 7.727346 | 4.113932 |
| 61 | 28.28 | 20.47271 | 11.50821 | 7.662077 | 4.095359 |
| 62 | 27.37 | 19.99153 | 11.35458 | 7.593672 | 4.075735 |
| 63 | 26.47 | 19.50707 | 11.19665 | 7.522708 | 4.055203 |
| 64 | 25.58 | 19.0194  | 11.03425 | 7.449052 | 4.033703 |
| 65 | 24.68 | 18.51733 | 10.86337 | 7.370779 | 4.01064  |
| 66 | 23.8  | 18.01748 | 10.6894  | 7.290275 | 3.986685 |
| 67 | 22.91 | 17.50274 | 10.50609 | 7.204544 | 3.960911 |
| 68 | 22.03 | 16.98442 | 10.3171  | 7.115165 | 3.933743 |
| 69 | 21.16 | 16.46258 | 10.12219 | 7.021919 | 3.905074 |
| 70 | 20.29 | 15.93113 | 9.918746 | 6.923405 | 3.874415 |
| 71 | 19.43 | 15.39607 | 9.708677 | 6.820397 | 3.841943 |
| 72 | 18.58 | 14.85748 | 9.491705 | 6.712601 | 3.807501 |
| 73 | 17.73 | 14.30893 | 9.2648   | 6.598316 | 3.770459 |

別添(CPC 別の期待余命)

|     |       |          |          |          |          |
|-----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 74  | 16.9  | 13.76341 | 9.03298  | 6.479881 | 3.731486 |
| 75  | 16.08 | 13.2146  | 8.793304 | 6.355611 | 3.689939 |
| 76  | 15.27 | 12.6626  | 8.545422 | 6.225095 | 3.645563 |
| 77  | 14.48 | 12.11451 | 8.292245 | 6.089652 | 3.59869  |
| 78  | 13.7  | 11.5637  | 8.030417 | 5.94725  | 3.54848  |
| 79  | 12.94 | 11.01751 | 7.763156 | 5.799388 | 3.495307 |
| 80  | 12.19 | 10.46909 | 7.486807 | 5.643765 | 3.438168 |
| 81  | 11.46 | 9.926063 | 7.204929 | 5.482087 | 3.377486 |
| 82  | 10.76 | 9.396585 | 6.921822 | 5.316631 | 3.313947 |
| 83  | 10.07 | 8.866057 | 6.629598 | 5.142522 | 3.245457 |
| 84  | 9.4   | 8.342523 | 6.332448 | 4.961912 | 3.172578 |
| 85  | 8.76  | 7.834529 | 6.0354   | 4.77766  | 3.09623  |
| 86  | 8.15  | 7.342994 | 5.739433 | 4.59028  | 3.016432 |
| 87  | 7.56  | 6.860594 | 5.440431 | 4.397008 | 2.931749 |
| 88  | 7.01  | 6.404583 | 5.14967  | 4.205116 | 2.845181 |
| 89  | 6.48  | 5.959269 | 4.857792 | 4.008446 | 2.753765 |
| 90  | 5.99  | 5.542323 | 4.577104 | 3.815379 | 2.661252 |
| 91  | 5.53  | 5.146239 | 4.303562 | 3.623398 | 2.566406 |
| 92  | 5.1   | 4.771829 | 4.038572 | 3.433704 | 2.469767 |
| 93  | 4.7   | 4.419874 | 3.783582 | 3.247616 | 2.372006 |
| 94  | 4.32  | 4.082194 | 3.533378 | 3.061533 | 2.271181 |
| 95  | 3.98  | 3.777275 | 3.302618 | 2.886765 | 2.173561 |
| 96  | 3.66  | 3.487858 | 3.079217 | 2.714616 | 2.074507 |
| 97  | 3.38  | 3.232659 | 2.878594 | 2.557478 | 1.981469 |
| 98  | 3.11  | 2.984823 | 2.68041  | 2.399833 | 1.885506 |
| 99  | 2.87  | 2.763065 | 2.500213 | 2.254363 | 1.794526 |
| 100 | 2.65  | 2.55857  | 2.331588 | 2.116354 | 1.70597  |
| 101 | 2.44  | 2.362274 | 2.167458 | 1.980244 | 1.616412 |
| 102 | 2.25  | 2.183743 | 2.016217 | 1.853236 | 1.530778 |
| 103 | 2.08  | 2.023251 | 1.878629 | 1.736348 | 1.450143 |
| 104 | 1.92  | 1.871544 | 1.74713  | 1.623415 | 1.370517 |
| 105 | 1.77  | 1.728738 | 1.622045 | 1.514867 | 1.29234  |
| 106 | 1.64  | 1.604516 | 1.512196 | 1.418624 | 1.221636 |
| 107 | 1.51  | 1.479867 | 1.400981 | 1.3203   | 1.148014 |
| 108 | 1.4   | 1.374059 | 1.305791 | 1.235425 | 1.083302 |
| 109 | 1.29  | 1.267944 | 1.209588 | 1.148968 | 1.016248 |
| 110 | 1.19  | 1.171206 | 1.12124  | 1.06896  | 0.953149 |
| 111 | 1.1   | 1.083922 | 1.040989 | 0.995775 | 0.894527 |

## AED 適正配置の実態把握と理論的評価法に関する研究

研究分担者 畑中 哲生 救急救命九州研修所  
研究協力者 金子 洋 名古屋市消防局  
長瀬 亜岐 北海道医療大学看護福祉学部  
丸川征四郎 医誠会病院

### 研究要旨

市中に設置された AED の総数は平成 23 年末の時点で累計約 30 万台に達し、心停止患者に対して市民が電気ショック（PAD）を行った症例は 5,387 件となった。我々は関連研究において、平成 21 年末までに市中に設置された総数約 20 万台の AED を用いた PAD による増分費用対効果比を約 968 万円/QALY と推定した。本研究では、AED を設置するに足る施設規模の目安として、AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数を施設分類別に算出した。平成 15 年から平成 22 年までの期間に発生した心停止のうち、救急隊接触時の心電図調律が電気ショックの適応（心室細動または心室頻拍）であった心停止（ショック適応心停止）の発生場所を名古屋市消防局の救急蘇生統計から特定し、各種統計資料から求めた施設分類別の 1 日当たりの平均利用者数に基づいて、ショック適応心停止の発生確率を施設分類別に算出した。また、ショック適応心停止患者の CPC に応じて算出した期待余命と効用値（utility）からショック適応心停止患者の質調整生存年（quality-adjusted life year: QALY）を施設分類別に算出した。ショック適応心停止患者が PAD を受けたと仮定した場合に得られる QALY を推定するため、全国の救急蘇生統計（総務省消防庁）に登録された 3,942 名の PAD 症例から、ショック適応心停止患者と背景因子が完全一致する症例を抽出し、その QALY を施設分類別に算出した。実際の QALY と、PAD が受けられたと仮定した場合の推定 QALY との差を PAD による増分 QALY とし、ショック適応心停止の発生確率を乗じて増分 QALY の期待値とした。増分 QALY の経済効果を約 968 万円/QALY で換算した場合、AED がその維持・管理等に要する費用以上の経済的価値を生み出すために必要な施設利用者数（1 日当たり）は、駅：3,275 人、スポーツセンター：40 人、パチンコ店：100 人、工場：657 人、飲食店 5,370 人、老人ホーム：22 人であった。AED を新たに設置する場合には、これらのデータが参考になるものと思われる。



## はじめに

本邦では平成 16 年に、心停止患者に対して市民が自動体外式除細動器 (AED) を用いて電気ショックを行うこと (public access defibrillation: PAD) が可能になって以来、全国の駅やホテル、デパートなどに多数の AED が設置されるようになった。我々は関連研究<sup>1)</sup>において、平成 21 年末までに市中に設置された総数約 20 万台の AED を用いた PAD による増分費用対効果比を約 968 万円 / 質調整生存年 (quality-adjusted life year: QALY) と推定した。本研究では、AED を設置するに足る施設規模の目安として、AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数 (number needed to visit: NNV) を施設分類別に算出した。

### A. 研究目的

AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数 (NNV) を施設分類別に算出する。

### B. 研究方法

#### 1) ショック適応心停止の施設分類別発生確率

平成 15 年 1 月～平成 22 年 12 月までの間に名古屋市消防局が医療機関へ搬送した内因性の病院外心停止患者のデータ (名古屋市蘇生統計) を用い、救急隊接触時の心電図調律が電気ショックの適応 (心室細動または心室頻拍) であった心停止 (以下、ショック適応心停止) の発生場所を「消防法施行令別表第一」の区分に従って分類した。各施設分類の 1 日当たりの利用者数を名古屋市統計年鑑などから算出し、施設分類別のショック適応心停止の発生確率 (各施設の利用者が 1 回の施設利用につき、ショック適応心停止を来す確

率) を求めた。1 日当たりの利用者数の根拠とした報告書等を別添の表 A に示す。いずれの数値も平成 18 年の数値を用い、平成 18 年の数値が公表されていない場合には直近の数値を用いた。

#### 2) 転帰

名古屋市蘇生統計から、ショック適応心停止患者を抽出し、心停止が発生した施設分類別の 1 か月後の脳機能カテゴリー (cerebral performance category: 以下、CPC) 1～5 の確率分布を求めた。これらの患者に市民が電気ショック (PAD) を行ったと仮定した場合の転帰を推定するため、全国の救急蘇生統計に登録された病院外心停止患者のうち、実際に PAD が行われた患者 3,942 名の中から、患者背景 (年齢、性別、目撃の有無、心原性/非心原性、通報から救急隊接触までの時間および救急隊接触から医療機関到着までの時間) が完全に一致する患者を施設分類別に 1:1 で抽出し、その 1 か月後の CPC 1～5 の確率分布を求めた。両群の CPC 確率分布の差から、PAD による質調整生存年 (quality-adjusted life year: QALY) の増分 (増分 QALY) および医療・介護費の増加分を施設分類別に算出した。QALY は、丸川<sup>2)</sup>らが患者の性・年齢・CPC 別に推定した期待余命 (別添の表 B) に、生存状態の質を表す効用値 (utility) を乗じた値とし、医療・介護費は丸川らが CPC 別に算出した値を引用した。計算に用いた CPC 別効用値を表 1 に示す。増分 QALY に丸川らが算出した PAD による増分費用効果比 = 9,675,580 円/QALY を乗じて、その経済効果とした。

| CPC | 効用値(utility) | 出典      |
|-----|--------------|---------|
| 1   | 0.85         | 文献 2)   |
| 2   | 0.4          | 文献 3、4) |
| 3   | 0.24         | 文献 3、4) |
| 4   | 0.1          | 文献 2)   |

表 1. CPC 別の効用値とその出典

3) AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数 (NNV)

AED の維持・管理および職員の一次救命処置教育に要する経費、1 人 1 回の施設利用当たりのショック適応心停止の発生確率、PAD による増分 QALY、増分費用対効果比 (ICER) および医療費の削減分から以下の式により NNV を算出した。

$$NNV = \frac{x+n \cdot (y+z)}{365 \cdot p \cdot (\Delta QALY \cdot ICER - \Delta CoM)}$$

NNV: 一日の施設利用者数 (施設分類別)

x: AED の購入・管理費用 (AED1 台当たり)

y: 一次救命処置教育に要する費用 (職員 1 名当たり)

z: 一次救命処置教育に伴う生産性損失 (職員 1 名当たり)

n: 教育を受ける職員数 (AED1 台 1 年当たり)

p: ショック適応心停止の発生確率 (施設分類別、1 人 1 回の施設利用当たり)

$\Delta QALY$ : PAD による増分 QALY (施設分類別、ショック適応心停止 1 人当たり)

ICER: 増分費用対効果比

$\Delta CoM$ : 医療・介護費用の増加分 (施設分類別、ショック適応心停止 1 例当たり)

上記の各変数として使用した数値とその出典を表 2 に示す。

| 変数            | 数値               | 出典    |
|---------------|------------------|-------|
| x             | 68,895 円         | 文献 1) |
| y             | 3,000 円          | 文献 1) |
| z             | 8,200 円          | 文献 1) |
| n             | 10 人             | 文献 1) |
| p             | 別添の表 C           | 本研究   |
| $\Delta QALY$ | 別添の表 D           | 本研究   |
| ICER          | 9,675,580 円/QALY | 文献 1) |
| $\Delta CoM$  | 別添の表 D           | 本研究   |

表 2. 各変数の数値とその出典

## C. 研究結果

名古屋市の人口は約 223 万人で、救急出動件数は年間約 10 万件である。8 年間の内因性の心停止は 12,063 件であった。

### 1) ショック適応心停止の施設分類別発生確率

各施設分類におけるショック適応心停止数、1 日当たりの施設利用者数および発生確率を別添の表 C に示す。

### 2) 転帰

ショック適応心停止の発生確率が高かった 6 施設分類について、名古屋市の救急蘇生統計から抽出した「PAD なし」のショック適応心停止患者と全国の救急蘇生統計から抽出した「PAD あり」の心停止患者とのマッチングを行った。施設分類別のマッチング率、およびマッチング後の両群の患者属性、増分医療・介護費、増分 QALY を別添の表 D に示す。

### 3) NNV

1) で求めた施設分類別のショック適応心停止の発生確率、2) で推定した施設分類別の増分医療・介護費用および増分 QALY から算出した NNV を表 3 に示す。

| 施設分類     | NNV<br>(人/日) |
|----------|--------------|
| 駅構内      | 3,275        |
| スポーツセンター | 40           |
| パチンコ店    | 100          |
| 工場       | 657          |
| 飲食店      | 5,370        |
| 老人ホーム    | 22           |

表 3: AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数 (number needed to visit: NNV)