

と音声メッセージがスタートする。パッドのパッケージを開け、裏のビニールをはがし、パッドを胸に貼る。電極パッド自体に図示しているとおりに、1つは胸の右上、鎖骨より下で胸骨の横（右鎖骨下胸骨右縁）に、もう1つは左脇の下から5～8cm離して（左乳頭部外側の中腋窩線上）貼る。パッドを貼るときはCPRを中断して、パッドを正しい位置に貼り、皮膚にきちんと接触させる。

解析ボタンを押すか、機種によっては自動的に「患者に触れないでください。心電図の解析中です」と心電図の解析を始める。操作者は、解析の妨げにならないように誰も患者に触れていないことを確認する。心室細動や心室頻拍が検出されると、「除細動が必要です。充電中です」との音声流れ、自動的に最適なエネルギー量まで充電

し、除細動ボタンを押す指示が出る。「患者から離れて除細動ボタンを押してください」とアラーム音と同時に除細動ボタンが点滅する。操作者は、誰も患者に触れていないことを確認してから、除細動ボタンを押す<sup>2)</sup>（図7）。必ず周辺にいる人へ離れるよう注意を促す。

除細動ボタンを押すと、患者の体がビクッと動き、AEDから「除細動が完了しました」と音声流れる。AEDは再び解析を始め、除細動が成功したか、不成功であったかを判断してくれる。心室細動が持続していれば、3回連続して除細動を行う。心室細動以外では、「除細動の必要はありません。患者に触れても安全です。脈拍を確認してください。脈拍がないときには、CPRを開始してください」とメッセージが出る。頸動脈の拍動や循環のサイ

ンがないときには、心臓マッサージと人工呼吸によるCPRを再開する。1分ごとの心電図解析で適応があれば除細動を行う。一方、循環のサインが確認できた場合でも、AEDは装着したままにしておく。呼吸と循環のサインが十分に回復した場合には、「回復体位」とよばれる横向き姿勢にして寝かせ、救急医療チームが到着するまで経過を観察する。

このようにAEDは心電図解析の精度は高く、現場での誤作動はないとされ、簡単に操作できる。ただし、AEDを使用する前に、4つの特殊な状況、①8歳未満の小児、②水中または水辺で倒れている人、③ペースメーカーや除細動器を植え込んでいる人、④皮膚にパッチ剤を貼っている人、について確認する必要がある<sup>2)</sup>（図8）。

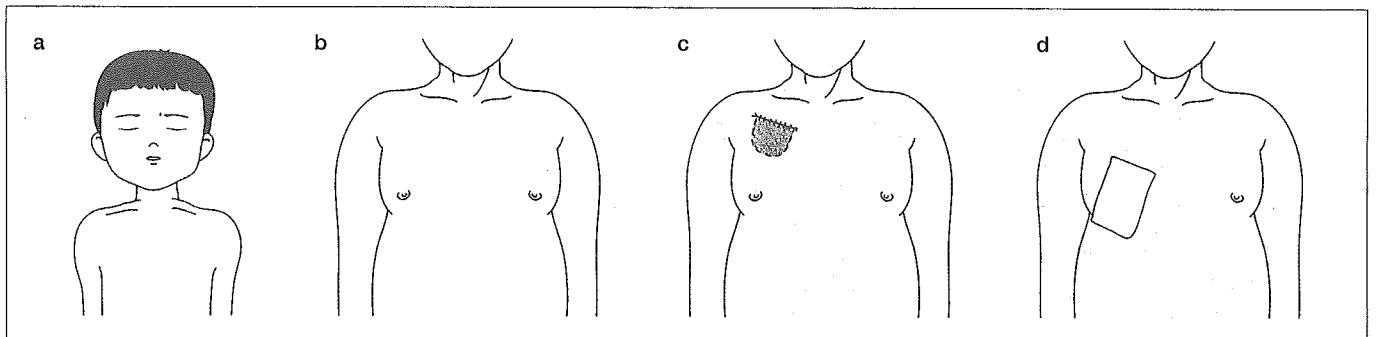


図8 4つの特殊な状況

a：8歳未満の小児。

アメリカでは、除細動のときに低エネルギーになるように設定された、小児用の電極パッドが承認されている。しかし、日本ではまだ認可されていない。小児の場合、突然の心停止に比べて呼吸停止のほうが心停止の原因になりやすい。

b：水中または水辺で倒れている人。

濡れていない場所に運び、AEDのパッドを貼る前に胸の水気を拭き取る。胸が濡れていると、電気エネルギーが電極間でショートし、心臓に届かないことがある。

c：ペースメーカーや除細動器を植え込んでいる人。

胸の上部にペースメーカーや除細動器が植え込まれている場合には、電気の流れを妨げるため、パッドはそこから数cm離して貼る。

d：皮膚にパッチ剤を貼っている人。

それをはがし、皮膚を拭いてからパッドを貼る。

治す *IC-a*

## おわりに

命は尊い。そのかけがえのない命を救うことができるのは素晴らしい。循環器医は、カテーテル治療による再灌流療法を含めCCUで治療することで、これまで致死率の高かった急性心筋梗塞症の救命率を向上させてきた。地域社会へ多大な貢献をしてきた。引き続き、地域社会に「救命の連鎖」を確立させ、これまで救えなかった命を救う

ことができれば、もっと素晴らしい。この救急心血管治療 (ECC) プログラムを地域社会全体に普及させることが期待されている。日本循環器学会心肺蘇生法普及委員は循環器医がその先導を担うことを目標に掲げている。

AHA 認定トレーニングプログラムは、これまでは文字どおりアメリカでしか受講できなかったが、2003年から日本国内でも開催できるようになった。日本国内のAHA 認定トレーニン

グサイトは、トレーニングコースを定期的に開催することで、地域での「救命の連鎖」の確立を強力に支援していく。現在、日本の各地域で「救命の連鎖」が繋がれ出した。

循環器医を含む医師も、医療従事者も、一般市民も、みんなが手を携えて「救命の連鎖」を担うことができれば、かけがえのない命を救うことができる。なんて素晴らしいんだろう。

## コラム

心肺蘇生法 (CPR) の概念は、医療技術の進歩などにより従来のものに比べて大きく変化した。特にAEDが登場してから、BLSの役割がより一層拡大し、BLSとACLSの境界はあいまいになっている。このため、それらに関連する用語の意味は、狭義の、または従来の概念で用いる場合と広義の概念で用いる場合とが存在している。

## ① CPR = BLS + ACLS

CPRは、広義の概念で用いる場合、BLS + ACLSを意味して使われる。本稿の表題がそうである。同様にECC (救急心血管治療) は、BLSとACLSからなり、単に心臓や脳の血管系疾患だけでなく、異物による気道閉塞や溺水、感電、外傷、低体温といった致命的な (つまり最終的に心臓と脳の障害にいきつく) 事態の対処まで含めている。

## ② CPR = 心臓マッサージ + 人工呼吸 = basic CPR = BLS

CPRは、狭義の、または従来の概念で用いる場合、心

臓マッサージ + 人工呼吸のことを意味している。また、心臓マッサージ + 人工呼吸のことを、basic CPRと限定して用いている場合もあるし、従来の概念のBLSとして用いている場合もある。

## ③ BLS = 通報 + CPR + 除細動

BLSは、現在では、通報 + (狭義、または従来の) CPR + 除細動まで意味するほか、緊急事態の疾患の認識と気道異物の除去までも含む。ACLSは、BLSに換気補助器具の使用、静脈路確保、薬物投与、心電図のモニタリング、除細動とその他の不整脈の治療、蘇生後の治療を加えたもののことである。

本稿では、CPRは心臓マッサージ + 人工呼吸のことを示し、狭義の、または従来の概念で用いている。「いわゆる」CPRという使い方もしている。一方、BLSには、本稿中に示してあるとおり、通報 + (狭義、または従来の) CPR + 除細動が含まれている。

## 文献

- 1) AHA 心肺蘇生と救急心血管治療のための国際ガイドライン2000 (日本語版).
- 2) BLS ヘルスケアプロバイダー (日本語版).

# 函館地域における 病院外心停止症例のウツタイン様式を用いた検討

田中 悟<sup>1,2</sup> 公文 啓二<sup>1</sup> 浅井 建基<sup>1</sup> 米澤 一也<sup>2</sup>  
小出 明知<sup>3</sup> 野々木 宏<sup>4</sup>

**要旨** 函館及びその周辺の道南地域での病院外心停止症例と心肺蘇生（CPR）の実態を、一般市民の自動体外式除細動器（AED）の使用が解禁される前18か月間にわたり調査し、その現状と問題点を検討した。調査は地域網羅的にウツタイン様式に準じて前向きに記録収集を行った。2003年1月1日から2004年6月30日までの病院外心停止症例は387例であった。心肺蘇生は344例に行われ、うち心原性は181例（53%）であった。目撃された心原性心停止96例のうち、23例（24%）の初期調律が心室細動または心室頻拍（VF/VT）であり、そのうち19例に除細動が施行された。またバイスタンダーCPRが行われたのは21例（22%）であった。目撃された心原性心停止例のうち、心拍再開は32例に認め、24例が入院し、1か月生存は10例であった。海外のウツタイン様式の研究と比較して、函館地区ではバイスタンダーCPRの施行率が低く、除細動が有効な初期調律がVF/VTであった率も低かった。そのため生存退院率も低かったと考えられる。今後、救命率を高めるためには地域住民に対して正確な心肺蘇生法とAEDの使用の啓蒙普及活動を積極的に進め、バイスタンダーCPRと除細動の施行率を高めることが必要である。

（日救急医学会誌 2005；16：611-6）

キーワード：病院外心停止，ウツタイン様式，バイスタンダーCPR，除細動

## はじめに

急性心筋梗塞症等に起因する病院外心停止例の予後は極めて不良であるが、本邦においては病院外心停止例に焦点を絞った全国的な登録制度はなく、その実態は不明である。病院外心停止例の予後の改善には、その実態を明らかにし当該地域に適切な病院外の救急体制の整備が必要である。

今回、世界共通の病院外心停止サーベイランス方法であるウツタイン様式を用いて<sup>1)</sup>、函館市とその

周辺の道南地域（七飯町，大野町，上磯町）における病院外心停止例を調査し、この地域の実態と問題点を明らかにし救命率向上の方策を検討した。

## 対象と方法

2003年1月1日から一般市民の自動体外式除細動器（AED; automated external defibrillator）の使用が解禁される直前の2004年6月30日までの18か月間に函館市，七飯町，大野町，上磯町（面積960.8km<sup>2</sup>）で発生し、救急隊が医療機関へ搬送した全ての病院外心停止症例を対象とした。これらの症例に対し、世界共通の病院外心停止サーベイランス方法であるウツタイン様式に則った病院外心停止患者記録（函館・南渡島版）用紙を用い、地域網羅的かつ前向きに実態調査を行い記録集計した。対象人口は360,891人うち男性は46.3%で、65歳以上は対象人口の21.2%

Out-of-hospital cardiac arrests in Hakodate area using the Utstein style of reporting

<sup>1</sup> 国立病院機構函館病院麻酔科 <sup>2</sup> 同院臨床研究部

<sup>3</sup> 市立函館病院救命救急センター

<sup>4</sup> 国立循環器病センター心臓内科

著者連絡先：〒041-8512 函館市川原町18番16号

原稿受理日：2005年4月12日（05-026）

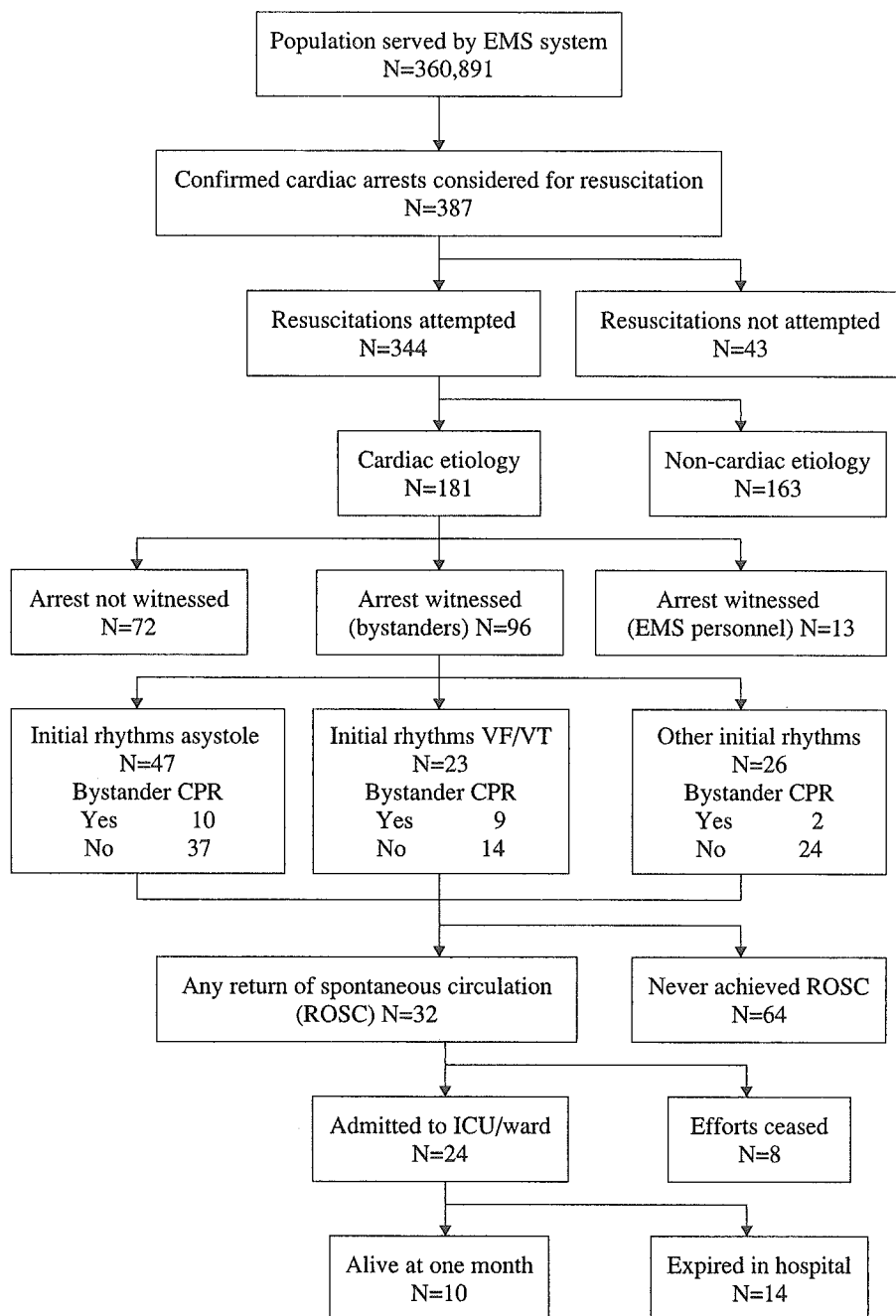


Fig. 1. The Utstein style report of out-of hospital cardiac arrests in Hakodate area obtained during 18 months.

であった (2003年3月31日現在)。

症例の基本的な発生記録, 救急隊の活動に沿った蘇生に関する記載事項は, 救急隊員が記載した。心停止に至った原因については搬送先の医療機関の医師が記載した。また, 発症から1か月までの転帰は医療機関に問い合わせ記載した。なお, 函館市, 七

飯町, 大野町, 上磯町の全ての救急隊は道南圏メディカルコントロール協議会の管轄下であり, 教育, 指導, 検証を受けている。

## 結 果

ウツタイン様式に基づいたテンプレートをFig. 1に

Table 1. Characteristics of patients.

|                           | No. (%)<br>(N=344)      |
|---------------------------|-------------------------|
| Age                       |                         |
| Mean (SD)                 | 67.8 (17.2)             |
| Sex                       |                         |
| Male                      | 230 (66.9%)             |
| Female                    | 114 (33.1%)             |
| Past medical history      |                         |
| Heart disease             | 87 (25.2%)              |
| Hypertension              | 61 (17.7%)              |
| Stroke                    | 47 (13.6%)              |
| Diabetes                  | 29 (8.4%)               |
| Cancer                    | 15 (4.3%)               |
| Others                    | 31 (9.0%)               |
| Location                  |                         |
| Home                      | 221 (64.2%)             |
| Street                    | 23 (6.6%)               |
| Public area               | 23 (6.6%)               |
| Ambulance                 | 17 (4.9%)               |
| Care facility             | 15 (4.3%)               |
| Others                    | 45 (13.0%)              |
| EMS Response Times        |                         |
|                           | Median time (min range) |
| Call-dispatch             | 0 (0-7)                 |
| Call-arrival              | 7 (0-34)                |
| Call-CPR                  | 7 (2-48)                |
| Call-first shock          | 13 (3-35)               |
| Call-emergency department | 25 (8-69)               |

示す。18か月間に集積された道南地域の病院外心停止例は387例で、人口10万人対する1年間の病院外心停止症例数は71.5例であった。蘇生対象となった344例の背景をTable 1に示す。男性は230例(66.9%)で平均65.9歳、女性は114例(33.1%)で平均71.5歳であった。既往症では心臓疾患が多く、発生場所は自宅が最も多かった。通報を覚知してから現場に到着するまでの所要時間は中央値で7分、救急隊員が心肺蘇生(CPR)を開始するまでは中央値で7分、病院搬送までは中央値で25分であった。

蘇生対象のうち心原性心停止は181例(52.6%)であった。目撃された心原性心停止症例は96例であり、このうちバイスタンダーCPR施行例は21例(21.9%)であった。発生場所別にみると、老人ホームにおけるバイスタンダーCPR施行例は33.3%で、自宅では

22.4%、公共の場所では12.5%であった。目撃された心原性心停止例の初期調律は心静止が最も多く47例(49.0%)、心室細動または心室頻拍(VF/VT)は23例(24.0%)、その他の初期調律が26例(27.0%)であった。初期調律がVF/VTのうち除細動が施行されたのは19例(82.6%)であった。心拍再開は32例(33.3%)にみられ、このうち蘇生後入院例は24例(25.0%)であった。1か月後の生存例は10例(10.4%)であり、そのうち9例の初期調律がVF/VTであった。1か月時点での生存退院例は1例(1.0%)であった。バイスタンダーCPRが施行された21例のうち1か月生存例は2例(9.0%)であった。一方、施行されていない75例のうち1か月生存例は8例(10.6%)であり、ほぼ同率であった。

## 考 察

今回の研究と他の代表的なウツタイン様式の研究<sup>2-8)</sup>との比較をTable 2に示す。函館地域の病院前救急体制の特徴として、蘇生施行例における心原性心停止の割合は低く、除細動が有効である初期調律VF/VTの率も低かった。また、一般市民の救急活動に対する関心度を示すバイスタンダーCPR率は最も低く、1か月時点での生存退院率も低かった。以上の特徴より、函館地域での病院前救急体制の向上のためには、救急活動に対する関心をさらに高め、バイスタンダーCPRの施行率を上げ、早期にVF/VT症例に除細動を施行できる救命の連鎖を普及させることが必要であると考えられる。

函館地域での人口10万人あたりの年間病院外心停止数は、比較した他の地域とほとんど変わらない。しかし、心原性心停止例は大阪地区<sup>8)</sup>やフランス<sup>4)</sup>と同様に、アメリカ<sup>2)</sup>や他のヨーロッパ地域の報告<sup>3,5,7)</sup>に比べ少ない。これは虚血性心疾患の死亡率が低い日本やフランスに共通な特徴である<sup>9)</sup>。また、他の地域での非心原性心停止数は、16.8人から24.9人であったが、函館地域では33.9人と多い傾向にあった。同様の傾向が北海道の十勝医療圏を検討した報告<sup>10)</sup>でも認められ、何らかの地域的な要因があるかもしれ

**Table 2.** Out-of hospital cardiac arrest- comparison of 7 published Utstein style reports and results of the present study.

| Area (Country)                       | Population density (No./ km <sup>2</sup> ) | Confirmed cardiac arrests considered for resuscitation/100,000 inhabitants/year | Cardiac etiology/ Resuscitations attempted (%) | Interval from call receipt to vehicle stops (Median, min) | Bystander CPR/(B) Bystander witnessed arrest of cardiac etiology (%) | Initial rhythms VF or VT/ (B) (%) | Alive at one year/ (B) |
|--------------------------------------|--|---|--|---|--|-----------------------------------|------------------------|
| New York <sup>2)</sup> (USA)         | 9,376                                      | 88.5  | 71.8   | 7.9   | 36.5   | 33.8                              | 2.1‡                   |
| Helsinki <sup>3)</sup> (Finland)     | 875  | 79.8  | 74.1   | 7.0**   | 33.3†  | 65.5                              | 22.7‡                  |
| Saint-Etienne <sup>4)</sup> (France) | 222  | 66.5  | 48.2   | 10.0  | 42.9   | 40.3                              | 2.6                    |
| South Glamorgan <sup>5)</sup> (UK)   | 841  | 88.3*   | 74.6   | 8.0   | 41.9   | 38.7                              | 5.7‡                   |
| Singapore <sup>6)</sup> (Singapore)  | 6,009                                      | 20.9  | 70.3   | 10.2**  | 32.7   | 33.7                              | 0.5                    |
| Katowice <sup>7)</sup> (Poland)      | 2,055                                      | 100   | 78.2   | 6.0**   | 30.5   | 56.2                              | 7.6                    |
| Osaka <sup>8)</sup> (Japan)          | 4,667                                      | 57.2  | 62.6   | 5.0   | 24.0   | 16.7                              | 3.2                    |
| Hakodate (Japan)                     | 376  | 71.5  | 52.6   | 6.0   | 21.9   | 24.0                              | 1.0‡ (10.4#)           |

\* Resuscitations attempted/100,000 inhabitants/year, \*\* mean, † Bystander CPR/Bystander witnessed arrest of initial rhythm VF,

‡ Discharged alive/(B), # Alive at one month/(B)

ない。函館地域での救急隊の現場到着所要時間、CPR開始までの時間、収容所要時間は、大阪地区での中央値5分、7分、22分<sup>8)</sup>と比べ大差はなく、日本の大都市圏や他の諸外国とほぼ同等の救急活動を実現しているといえる。心停止から5分以内の除細動を目標とした場合、救急隊の現場到着所要時間の更なる短縮には限界があり、目標実現のためには現場でのバイスタンダーによるCPRや除細動さらには二次救命処置の実施が救命効果向上のために重要である。

病院外心停止例の救命の成否は、発症後数分間のバイスタンダーによる対応に大きく影響される。つまりバイスタンダーによりCPRが正しく行われることが蘇生率向上のために重要である。目撃された心原性心停止症例のうちのバイスタンダーCPR施行率は、比較した他の諸外国に比べ日本では低率であり、なかでも函館地域は日本の大都市圏<sup>8,11)</sup>よりもさらに低率であった。函館地域でのバイスタンダーCPR施行率は老人ホームでさえ33.3%で、公共の場所ではさらに低率となる。一般的にバイスタンダーCPR施行率はその地域住民の救急医療体制への関心度を

示す一つの指標なので、現時点での函館地域の救急医療体制は日本国内でもみても発展途上にあるといわざるを得ない。一方、バイスタンダーCPRにより救命率が向上したという報告もあるが<sup>11,12)</sup>、一般にバイスタンダーCPR自体が救命に寄与しているという疫学的な確証はいまだない。Gallagherら<sup>13)</sup>は、救命率はバイスタンダーCPRの有無ではなく、その質が関連していると報告している。函館地区でも、バイスタンダーCPR施行の有無が1か月生存率に影響していなかったため、バイスタンダーCPRの実施が救命率の向上に結びつく正しい心肺蘇生法の教育と実施が重要であることが再確認された。

Helsinki<sup>3)</sup>では、目撃された心原性心停止症例の生存退院率は22.7%と他の地域に比べ高率である。その一つの理由として心停止症例の初期調律の65.5%が除細動の有効なVF/VTであったことが考えられる。函館地域を含め日本<sup>8,11)</sup>での心停止症例の初期調律がVF/VTであった率はHelsinkiの4分の1から3分の1程度であり、諸外国に比べても低率である。生存退院率をさらに高めるためには、除細動の有効

な初期調律がVF/VTの症例をどのように増やすかが重要である。日本のVF/VTの率が低い理由の一つに、現行の救急制度では心停止から心電図を測定するまでに時間がかかることが指摘されている<sup>14)</sup>。今回の調査期間中、救急隊員が除細動を行うには医師の指示が必要であり、除細動施行までに余分な時間がかかっていた。迅速なCPRの開始とともに迅速な除細動の施行が重要であり、両者が達成された場合のみ生存退院率が向上する<sup>15)</sup>。2004年8月1日から開始された医師の指示なし（医師の包括的指示下）での救急隊員による除細動の実施が、除細動施行までの時間を短縮し、生存退院率を改善することを期待する。さらに、本邦でもAEDを用いたバイスタンダーによる除細動が法的に可能になった。時間経過で心静止に至っていたような事例に対しVF/VT段階で除細動を行うことができるようになり、生存率向上につながると考えられる。そのためには、函館地域ではほとんど認識されていないAEDの普及や設置活動を積極的に行っていくことが急務である。

本研究の限界として以下の点が挙げられる。救急医療システムの評価の対象となる、目撃された心原性心停止で初期調律がVF/VTであった症例は23例と少なく、救急医療システムの評価には十分な数ではなかった。また、院外心停止の約半数が非心原性心停止例であり、この点についても更なる検討が必要である。

## 結 語

ウツイン様式を用いて函館地域の病院外心停止症例を地域網羅的かつ前向きに調査した。他のウツイン様式の研究と比較して、函館地区ではバイスタンダーCPRの施行率が低く、除細動が有効な初期調律がVT/VFであった率も低かった。そのため、生存退院率も低かった。今後、救命率を高めるためには地域住民に対して正確な心肺蘇生法とAED使用の啓蒙普及活動を積極的に進め、バイスタンダーCPRと除細動の施行率を高めることが必要である。救命の連鎖をより一層確固たるものにすることが病

院外での救急体制の向上のために必要である。今後、バイスタンダーCPRとAEDの普及に伴い病院外心停止患者の社会復帰が増加することを期待する。

## 文 献

- 1) Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, 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: 960-75.
- 2) Lombardi G, Gallagher J, Gennis P: Outcome of out-of-hospital cardiac arrest in New York City. The Pre-Hospital Arrest Survival Evaluation (PHASE) Study. *JAMA* 1994; 271: 678-83.
- 3) Kuisma M, Maatta T: Out-of-hospital cardiac arrests in Helsinki: Utstein style reporting. *Heart* 1996; 76: 18-23.
- 4) Giraud F, Rasclé C, Guignand M.: Out-of-hospital cardiac arrest. Evaluation of one year of activity in Saint-Etienne's emergency medical system using the Utstein style. *Resuscitation* 1996; 33: 19-27.
- 5) Weston CF, Jones SD, Wilson RJ: Outcome of out-of-hospital cardiorespiratory arrest in south Glamorgan. *Resuscitation* 1997; 34: 227-33.
- 6) Eng Hock Ong M, Chan YH, Anantharaman V, et al: Cardiac arrest and resuscitation epidemiology in Singapore (CARE I study). *Prehosp Emerg Care* 2003; 7: 427-33.
- 7) Rudner R, Jalowiecki P, Karpel E, et al: Survival after out-of-hospital cardiac arrests in Katowice (Poland): outcome report according to the "Utstein style". *Resuscitation* 2004; 61: 315-25.
- 8) Hayashi Y, Hiraide A, Morita H, et al: An analysis of time factors in out-of-hospital cardiac arrest in Osaka Prefecture. *Resuscitation* 2002; 53: 121-5.
- 9) Uemura K, Pisa Z: Trends in cardiovascular disease mortality in industrialized countries since 1950. *World Health Stat Q* 1988; 41: 155-78.
- 10) 山本修司, 一瀬廣道, 佐藤紀, 他: 十勝医療圏における院外心停止症例の検討. *帯広厚生病医誌* 2003; 6: 38-45.
- 11) Mashiko K, Otsuka T, Shimazaki S, et al: An outcome study of out-of-hospital cardiac arrest using the Utstein template--a Japanese experience. *Resuscitation* 2002; 55: 241-6.
- 12) 今西正巴, 籠島忠, 鎌田喜太郎, 他: 奈良県の院外心停止搬送症例（内因性）の検討. *日臨救急医学会誌* 2002; 5: 377-82.
- 13) Gallagher EJ, Lombardi G, Gennis P: Effectiveness of bystander cardiopulmonary resuscitation and survival follow-

- ing out-of-hospital cardiac arrest. JAMA 1995; 274: 1922-5.
- 14) 田邊俊司: 初期調律が心室細動であった症例の検討と今後の課題. 日臨救急医学会誌 2002; 5: 495-500.
- 15) Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, et al: Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. Circulation 1997; 96: 3308-13.

## ABSTRACT

### Out-of-hospital Cardiac Arrests in Hakodate Area Using the Utstein Style of Reporting

Satoru Tanaka<sup>1,2</sup>, Keiji Kumon<sup>1</sup>, Tateki Asai<sup>1</sup>, Kazuya Yonezawa<sup>2</sup>  
Akitomo Koide<sup>3</sup>, and Hiroshi Nonogi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Division of Anesthesia, National Hospital Organization Hakodate Hospital*

<sup>2</sup> *Institute for Clinical Research, National Hospital Organization Hakodate Hospital*

<sup>3</sup> *Emergency Critical Care Center, Hakodate Municipal Hospital*

<sup>4</sup> *Division of Cardiology, National Cardiovascular Center*

This study evaluated the outcome of out-of-hospital cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation (CPR) in Hakodate area, Japan, during the 18-month period. Data were prospectively collected according to a modified Utstein style. Between 1 January 2003 and 30 June 2004, out-of-hospital cardiac arrest was confirmed in 387 patients. CPR was attempted in 344 patients. Cardiac arrest of presumed cardiac etiology (181) was bystander-witnessed in 96 cases, 23 (24%) showed ventricular fibrillation or ventricular tachycardia (VF/VT) in the initial rhythm and 18 underwent defibrillation. In bystander-witnessed arrests, 21 (22%) bystanders performed CPR, 32 patients had spontaneous return of circulation, 24 survived until hospital admission, and 10 were alive 1 month later. Compared to other Utstein style studies, there were low rates of bystander CPR and defibrillation-effective VT/VF as initial rhythm in this area. Therefore the rate of survival to hospital discharge was very low. To improve the survival rate, we consider that continuing efforts should be made to promote the efficiency of bystander CPR and early defibrillation.

(JJAAM 2005 ; 16 : 611-6)

Keywords: out-of hospital cardiac arrest, Utstein style, bystander CPR, defibrillation

Accepted for publication on April 12, 2005 (05-026)



## 《プライマリーケア》 心原性院外心停止

森田 大\*

### 要 旨

- 全院外心停止のうち 43%は不搬送例である。不搬送例を加えた大阪府における心原性心停止の粗発生数は 10 万人当たり年間 46.6 と推定された。
- 目撃された心原性心停止の発生場所は家をもっとも多くを占めた。しかし、心室細動(VF)を確認する割合の高いのは職場であった。心原性心停止 VF 例の 1 年生存率は、心停止から除細動実施までの時間が 18 分から 14 分へ短縮することにより 7.3%から 13.7%へと改善する傾向にあった。
- 虚脱するところを目撃された心原性心停止で心肺蘇生を受け VF の状態にある患者がもっとも救命しやすい。
- 2005 年 1 月から消防庁は病院前救急医療の科学的検証にウツタイン様式に準拠した活動記録を全国的に導入した。

### はじめに○

わが国では 30 数年来の救急医療体制整備の中で欧米と相違し独自の形態を構築してきたために、救急医療の概念がいまだ曖昧なままで、真に患者の立場に立った体制への変容は困難な状況にあるといっても過言ではない。突然の発症によりただちに適切な医療機関へ収容されるのが理想であるが、残念ながらたらい回しにされたり、病院にたどり着けずに死亡したり、見立て違いのために生命の危機に陥る患者は後を絶たない<sup>1)</sup>。さらに、日常的に発生する院外心停止例(out-of-hospital cardiac arrest: OHCA)に対する社会的・医学的関心は必ずしも高いものではない。

米国心臓協会による救急心血管治療のための国際ガイドライン 2000(2005 年末に改正予定)を受けて、非医療従事者による自動体外式除細動器

(automated external defibrillator: AED)の使用が解禁され、救急救命士による救急活動の高度化が進む中で、心肺蘇生法を受講する機運がこの数年高まってきている。

本稿では、病院外で突然の心停止にいたった患者に対するわが国の病院前救急医療の現状を、府県単位ではじめて大阪府で導入されたウツタイン様式<sup>2)</sup>による検証結果を引用しながら概説する。

### わが国の救急医療体制と循環器救急○

わが国の救急医療は、全国津々浦々 119 番通報により均質化された傷病者搬送システムのもとに、昭和 30 年代のモータリゼーションのさなか、交通事故の犠牲者に対する救急医療対策として、外科系や麻酔科の医師が中心となり発展してきた。したがって、外傷診療を中心とした民間の救急病院が増加したのもこのころであった。その後、

\* H. Morita(所長):大阪府三島救命救急センター(☎569-1124 大阪府高槻市南芥川町 11-1)。

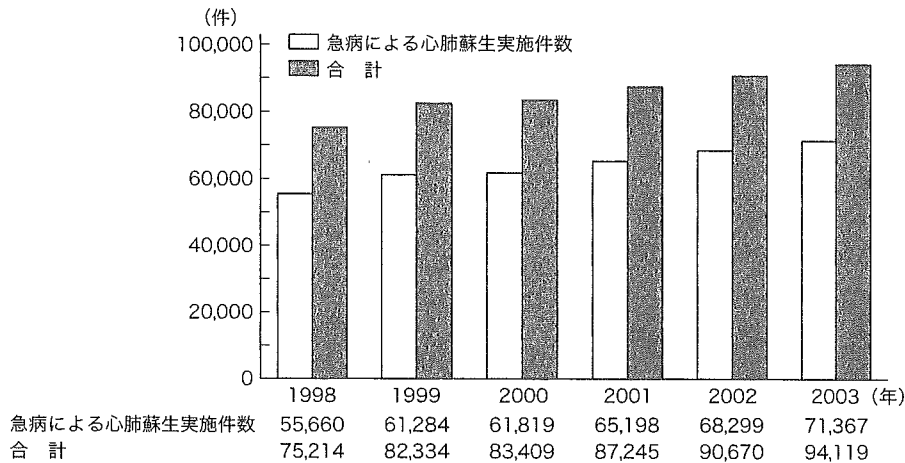


Fig. 1. 全国の救急隊員による年次別心肺蘇生実施件数(消防白書から作図)  
心肺蘇生法実施は年々増加の一途をたどる。急病による心停止が約75%を占めた。

昭和40年代ごろから急病による救急患者が急速に増加し、外傷患者を凌駕しだした。市民には外傷や急病の区別なく初期段階から等しく適切な救急医療を受ける権利があることから、疾病救急の増加に対応すべく救急医療体制の見直しが行われてきたが、市民のニーズに沿う改革になりえなかった。つまり、小規模二次の乱立と利害関係があり、また、初期、二次、そして最後の砦としての集中治療主体の三次といったそれぞれ重症度に応じた医療機関へ順次高位搬送する救急医療体制のあり方などは、外傷には都合よく機能しても、小児を含む急病には整合性のとれないものとなっている。とくに循環器救急疾患は、一見軽症にみえても急変や突然死しやすい common disease であり、かつ退院後の生活の質や日常生活活動を高めるためには、発症初期から高度な専門的医療が必要となるからである。実質的改革の困難な背景には、救急は外科というイメージに染まりすぎて体制づくりへ内科系医師の積極的な参加がなかったことや、プライマリーケアの立場で総合的に疾病救急を正しく診断でき、適切な病院(診療科)へトリアージできる能力のある医師の養成が、きわめて貧弱な状況であったためと思われる。

## わが国の院外心停止の発生状況①

### 1. 医療機関への搬送例をもとにした実態

わが国の OHCA の発生頻度にかかわる全国的な疫学調査は行われたことがなく、その実態を把握することは不可能に近い。しかし、消防白書<sup>3)</sup>には全国の救急隊員による心肺蘇生実施件数が掲載されており、概数を掴むことは可能である。Fig. 1 のごとく、毎年おおよそ5%ずつ増加していることになり、2005年は10万件を超えようとしている。このうち急病によるものは約75%を占めている。この中から心原性の割合を抽出することは困難な作業であるが、筆者の施設では可能な限り正確な原因検索をするように努めてきた結果、急病のうち心筋梗塞症は21%、他の心疾患23%、不明13%、つまり57%が推定心原性と考えられた<sup>4)</sup>。これをもとに病院搬送例のみから推計すると、1998~2003年のわが国における心原性 OHCA の10万人当り年間粗発生数は、26.4~33.9となった。

### 2. 不搬送例を含めた実態

消防白書の数値は、死体現象が認められる場合などは心肺蘇生の対象とならず、不搬送患者として取り扱われ除外されているため、実態を過小評

価していると考えられた。そこで、OHCA のより実態に近い発生数を把握するために、大阪府下消防本部の記録をもとに検死対象となる不搬送例も含めて推測してみた。残念ながら社会的にはまったく注目されていないのであるが、Fig. 2 は家人や周りの者が気付かないうちに死亡して不搬送となり検死されたものは、全 OHCA 中 43% も占めることを示している。そこで、Table 1 は大阪府全域における 1998 年 5 月から 2001 年 4 月までのウツタイン様式による前向き調査初期 3 年間の結果であるが、搬送された OHCA をもとに不搬送例を含めた全 OHCA を推定してみると、3 年間で 26,800 余名になるであろうと推計された。高槻市消防本部の記録によれば、不搬送例は自殺者が多くなるため急病の割合が低くなり、約 51% が急病によるものであった。このことから全 OHCA でみると心原性が 46%、非心原性が 54% を占める計算になる。

以上から、大阪府では病院搬送にならなかったものも含めて心原性 OHCA の 10 万人当り年間粗発生数は 46.6 と推定された。わが国全体では毎年 6 万人弱となる。不搬送といえども家人や周りの者が早期発見していれば病院へ搬送しているはずなので、この数値は心原性 OHCA の発生実数により近い。

#### 大阪府における心原性心停止例への蘇生努力○

Table 1 に示すように、毎年 4,900 名前後の OHCA が二次救命処置の対象である。このうち推

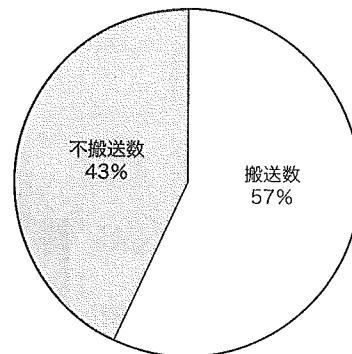


Fig. 2. 大阪府における院外心停止例の病院搬送と不搬送の割合

二次救命処置対象として病院へ搬送される割合は全 OHCA の 57% である。残る 43% は発見の遅れにより死体現象が現れ、心肺蘇生がなされず現場で検死となった。

定心原性が約 58% を占める。ウツタイン様式では OHCA の原因を心原性か非心原性かに分類する。ここでいう心原性とは、外傷、自殺、溺死、薬物中毒、乳児突然死症候群、脳血管障害、大動脈疾患、呼吸器疾患などといった分類枠以外のもので、診断がつかない場合は除外診断に基づく心原性という範疇に含まれる。その意味では心原性の割合を過大評価してしまうことに留意すべきである。地域全体の病院前救急医療の質を検証するうえで、心原性の正確な病名は意味のないものと考えられている。地域間あるいは国際間で比較検討する場合のゴールデンスターダートは、居合

Table 1. 大阪府における年次別院外心停止発生数と内訳(病院搬送例)

|             | 搬送された院外心停止 | 二次救命処置対象 | 推定心原性 | 虚脱時市民に目撃された心原性心停止 | 前者のうち心室細動      |
|-------------|------------|----------|-------|-------------------|----------------|
| 1998 年 5 月～ | 5,047      | 4,871    | 3,047 | 982               | 163<br>(16.7%) |
| 1999 年 5 月～ | 5,092      | 4,930    | 3,029 | 1,024             | 177<br>(17.5%) |
| 2000 年 5 月～ | 5,158      | 4,858    | 2,536 | 966               | 152<br>(15.8%) |

(大阪府居住人口 880 万人)

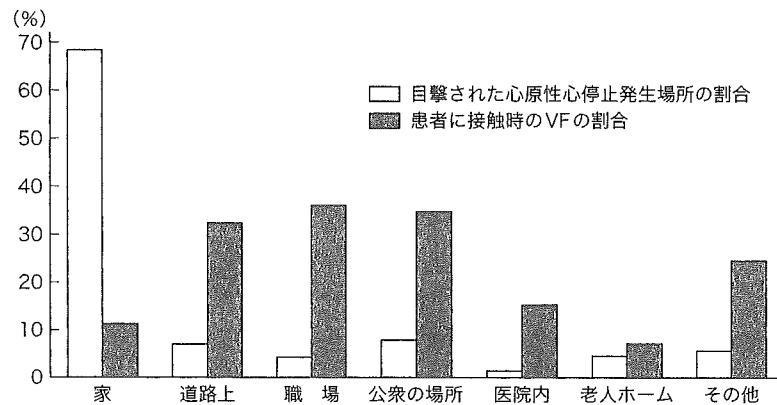


Fig. 3. 目撃された心原性心停止の発生場所の割合と患者接触時に心室細動(VF)を示す割合

家での発生が多いが、救急隊が患者接触時に装着した心電図モニターでVF波形が認められる割合は職場で高い。

わせた市民により虚脱するところを目撃された心原性で心室細動(VF)の患者に対する、転帰と救急活動(The Chain of Survival)に要した時間の2つの要素が求められている。

目撃された心原性OHCAの発生場所は家が多かった(68%)を占めた(Fig. 3)。救急隊員は、患者接触後ただちに心電図モニターを装着し、心室細動(VF)、無脈性心室頻拍(pulseless VT)、心静止(asystole)、または何らかの不整脈がみられても脈がふれない電気活動(pulseless electrical activity: PEA)のどの調律に属するか分類する。このうちVF/VTは除細動器が手元があれば現場で救命できる唯一救命効果の高い調律である(Fig. 4)。しかも、早ければ早いほど脳の後遺症を残さずに完全社会復帰できる可能性が高まるので、比較検討の対象にされるのである。そのVFを確認できる割合の高い(36%)場所が職場であった(Fig. 3)。家の場合と比較すると、救急隊が患者に接触するまでの平均時間には差がないものの(9.2分対9.9分)、発症者の多くは男性(98%対76%)で平均年齢が若い(53歳対70歳)ということであった<sup>5)</sup>。欧米に較べわが国ではVFの割合が低いとされているが、心停止から患者接触までの時間と性別、年齢などの要素を考慮する必要がある

あると考えられた。

心原性OHCAの転帰をウツタイン様式のテンプレートに従ってFig. 4に示した。目撃の有無により、あるいは救急隊到着後に心停止に陥った場合とでは当然1年生存率に違いが出る。目撃された場合の全体の転帰としては1年生存率が3.6%である。この中でもVF例がもっとも1年生存しやすいこと(13.7%)、居合わせた人による心肺蘇生が実施されていれば、実施されていない場合よりも1年生存率が向上する(4.8%対2.5%)ことが明らかとなった。つまり、虚脱するところを目撃された心原性心停止で心肺蘇生を受けVF/VTの状態にある患者がもっとも救命しやすい。

次に、消防司令が119番通報を受けて(覚知)から救急隊が患者接触し、除細動実施までに要する時間はどうか。Fig. 5は2000年5月から2001年4月までの1年間に発生し、市民に目撃された心原性心停止VF例に対する救急隊の救急活動時間と患者の累積割合をみたものである。覚知から除細動実施までの時間を中央値でみると12分を要している。患者が虚脱してから119番通報するまでの時間がこれに加算されるので、必然的に社会復帰率はきわめて低いものとなる。年次別に救急隊活動時間と転帰をみると虚脱から

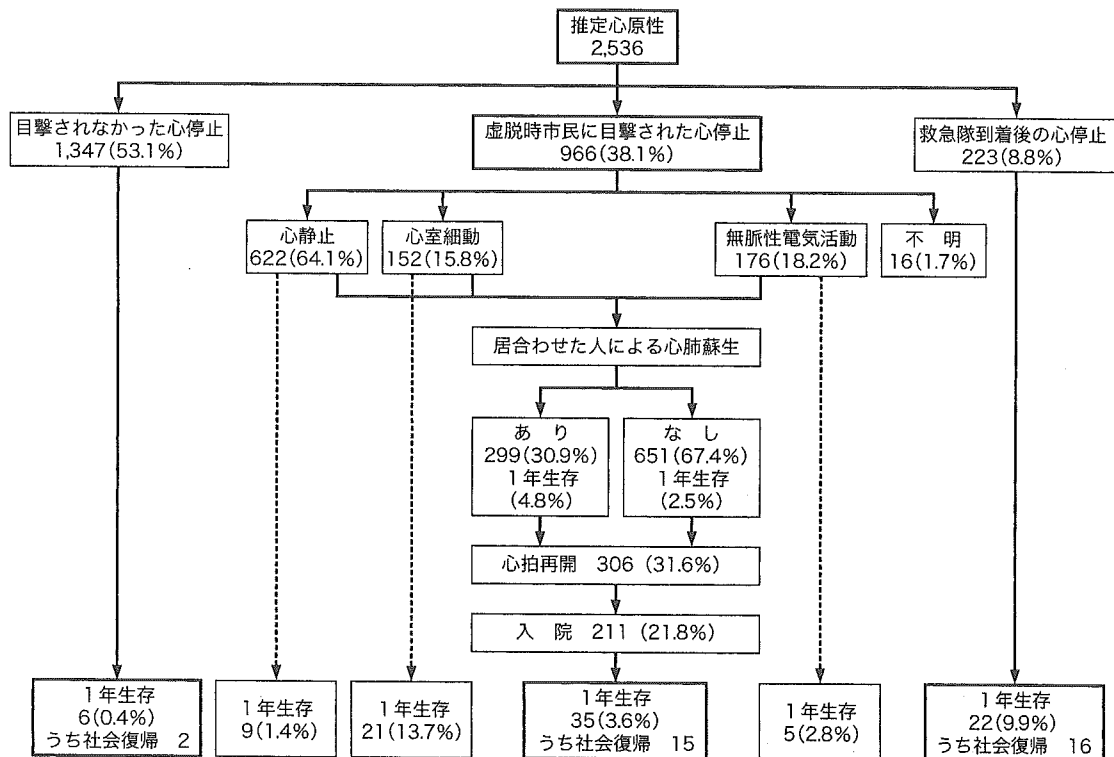


Fig. 4. 目撃の有無による心原性心停止全体の1年生存率と患者接触時の調律別ならびに居合わせた人による心肺蘇生の有無による1年生存率(2000年5月から2001年4月までの1年間)

居合わせた人に虚脱を目撃された心原性心停止966名の1年生存率は35名(3.6%)であった。完全に社会復帰できたのは15名で、心肺蘇生が実施されているほうが生存率は高い。患者接触時に心電図モニター装着した時点の調律別の1年生存では心室細動がもっとも良好であった。

目撃されなかった心停止は、倒れているところを発見され、まだ体が温かいことから蘇生対象として搬送された症例であるが、1年生存率は6名(0.4%)と低く、一方、救急隊到着後に心停止をきたした症例では1年生存率は22名(9.9%)と高く、救命されやすい。

除細動実施までの時間が18分から14分へ短縮するとともに、1年生存率が7.3%から13.7%へと改善がみられた(Table 2)。心拍再開率や入院率には差がみられないことから、心停止から自己心拍再開までの時間に左右される脳損傷の程度と相関する入院後1年までの途中死亡が減少したことを意味する。近年、虚血性脳損傷を軽減するために脳低温療法が導入されつつあり、とくにVF後の蘇生患者への効果が期待されている。しかし、覚知から救急隊が現場へ到着するのに要する時間が中央値で6分であるために、この時間を短縮することは物理的に不可能であることから、生存率

(社会復帰率)の改善にはおのずから限界がある。救命できたといっても遅延性意識障害を生じさせることは極力避けなければならない。

#### 生存率向上へ国の方策●

前述した時間の壁を乗り越えるためには、今まで救急救命士が医師の具体的なオンライン指示のもとで行わなければならなかった除細動行為を、2003年4月から救急救命士の裁量で実施できるように法改正したことで、院外では心停止から5分以内に除細動がかけられるように、AEDを大衆の多く集まる場所や施設に配置したり、心臓突然

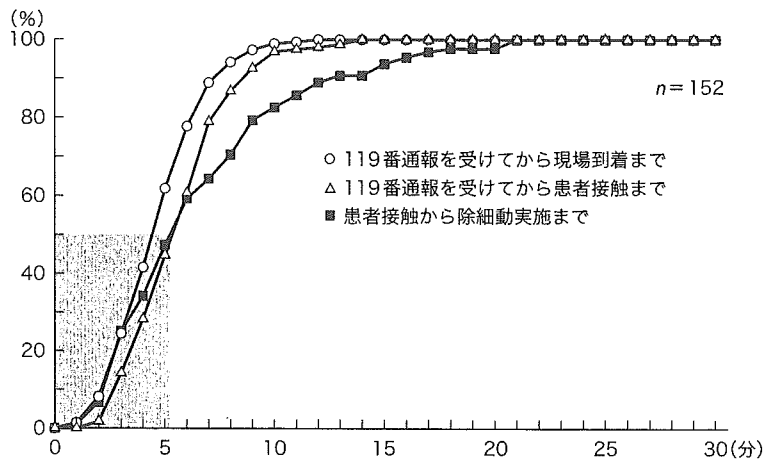


Fig. 5. 目撃された心原性心停止 VF 例に対する救急活動時間と患者の累積割合 (2000 年 5 月から 2001 年 4 月までの 1 年間)  
 調査期間は救急救命士が除細動実施にあたり医師の具体的な指示を要した時期であったので、患者接触から除細動実施までの時間が中央値で 6 分を要している。累積曲線が左へシフトすればするほど、その地域の救急活動は良好といえる。

Table 2. 目撃された心原性心停止 VF 例の年次別救急活動と転帰

|                       | 1998 年 5 月～<br>1999 年 4 月<br>n=163 | 1999 年 5 月～<br>2000 年 4 月<br>n=177 | 2000 年 5 月～<br>2001 年 4 月<br>n=152 |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 目撃心原性のうち VF の割合 (%)   | 16.7                               | 17.5                               | 15.8                               |
| 覚知～患者接触 (中央値：分)       | 6                                  | 6                                  | 6                                  |
| 患者接触～除細動 (中央値：分)      | 8                                  | 7                                  | 6                                  |
| 虚脱～除細動 (中央値：分)        | 18                                 | 16                                 | 14                                 |
| 居合わせた人による CPR 実施率 (%) | 34.1                               | 39.4                               | 38.1                               |
| 心拍再開率 (%)             | 40.8                               | 39.5                               | 44.1                               |
| 入院率 (%)               | 29.2                               | 31.6                               | 31.6                               |
| 1 年生存率 (%)            | 7.3                                | 9.0                                | 13.7*                              |

\*1998 年 5 月～1999 年 4 月の 1 年生存率と  $\chi^2$  検定； $p=0.088$

死リスクの高い患者宅に設置することを奨励し、AED が非医療従事者にも使用できるように規制緩和が図られた。これを受けて、虚脱を目撃すればただちに救急要請ののち心肺蘇生を行い、心停止から除細動までの時間がさらに短縮されることとの相乗作用により、はじめて生存率向上が達成できるものと期待される。事実、救急救命士の裁量によって、患者接触から除細動実施までの時間

は中央値で 2 分に短縮した<sup>5)</sup>。

この救命効果を科学的に検証するために、総務省消防庁が 2005 年 1 月から全国一斉にウツイン様式を用いた活動記録を導入したことは、世界に誇るべき画期的なことと特筆できる。

おわりに

わが国の救急医療体制の成り立ちを踏まえ、心

原性 OHCA の救命の現状を概説した。救える命を救うことへの取り組みの重要性もさることながら、社会にとって重症度にかかわらず急病と外傷を一元化した本当に必要な救急医療体制はどうあるべきかといったことを根本から考え直す時期にきており、改善策が医療界から提言されることを期待したい。

謝 辞 本研究の一部は、厚生労働科学研究費補助金(課題番号 H16-心筋-02:J-PULSE)により行われた。ここに感謝の意を表する。

## 文 献◎

- 1) 森田 大：循環器疾患救急体制のモデル提言。循環器病研究委託事業 9 指—2「循環器疾患における救急医療に関する研究」班長 橋本信夫，公開シンポジウム 脳卒中・心臓病の救急体制を考える，p9-12，2000
- 2) Recommended Guidelines for Uniform Reporting of Data From Out-of-Hospital Cardiac Arrest: The Utstein Style. *Circulation* 84: 960, 1991. 近畿救急医学研究会ホームページ(日本語訳 PDF ファイル掲載) (http://www.jaam-kinki.jp/iinkai.html)
- 3) 消防白書：総務省消防庁ホームページ (http://www.fdma.go.jp/)
- 4) 森田 大：日本における循環器救急制度について。 *Heart View* 6(11): 59, 2002
- 5) 森田 大：大阪府内における心臓突然死救命の現状。 *救急医療ジャーナル* 12(6): 22, 2004



## 新刊書案内

| 著 者      | 書 名                             | 判型   | 頁   | 定価     | 発行所      |
|----------|---------------------------------|------|-----|--------|----------|
| 吉良枝郎 著   | 幕末から廃藩置県までの西洋医学                 | B6   | 250 | 2,100  | 築地書館     |
| 貞友義典 著   | リピーター医師——なぜミスを繰り返すのか?           | 新書   | 272 | 777    | 光文社新書    |
| 大谷藤郎 著   | 医の倫理と人権——共に生きる社会へ               | A5   | 442 | 3,990  | 医療文化社    |
| 斎藤 明 監   | 透析略語解説集                         | B6 変 | 264 | 4,410  | 医薬ジャーナル社 |
| 柴田 昭 著   | 日本血液学建設者                        | A5   | 264 | 3,780  | 〃        |
| 飯野四郎 著   | C 型肝炎 Q&A                       | A5   | 188 | 2,940  | 〃        |
| 亀岡信悟 監   | 当直医実戦マニュアル(改訂第 4 版)             | B6 変 | 444 | 5,145  | 南江堂      |
| 富野康日己 編  | 患者さんに説明する生活習慣病の基準値——検査値をチェックしよう | B6   | 166 | 1,575  | 〃        |
| 太田和夫 編   | 人工腎臓の実際(改訂第 5 版)                | B5   | 586 | 16,800 | 〃        |
| 千田金吾 編   | 呼吸器疾患エッセンシャルドラッグ 108            | 新書   | 312 | 3,990  | 〃        |
| 河野 茂 ほか編 | 抗菌薬ポケットガイド——これで安心感染症治療のコツ       | 新書   | 264 | 3,360  | 〃        |

## プレホスピタルケアの 重要性：救急救命士活動の 展開

▶ *Importance of out-hospital medical care: progress of activity of Japanese paramedic*

森田 大 (大阪府三島救命救急センター)

先進諸国のなかで、わが国の心原性心停止患者の生存退院率は低いといわれてきた。心原性、非心原性を問わず、院外心停止 (out-of-hospital cardiac arrest ; OHCA) 患者の生存退院率を欧米なみに改善する目的で、1992年7月から医療機関との連携の下、高度かつ専門的な救命処置ができるように米国のパラメディックをモデルとして救急救命士の活動が開始された。しかし、米国のパラメディックあるいは欧州のドクターカー中心のプレホスピタルにおける業務内容とは著しく差がみられたことや、高度な救命処置を実施するには「医師の具体的な指示」を必要とする法律上の縛りが、迅速性が求められる活動を阻害してきたことから、転帰に関して制度発足前後を比較して改善がみられなかった<sup>1)</sup>。

欧米では古くから救命行為に the chain of survival<sup>2)</sup> の概念が導入され、一般市民による実践が生存退院率の向上に寄与してきた。しかし、改善に限界が生じてきたことから二次救命処置であった除細動を一次救命処置に組み入れ、その chain を強化する目的で居合わせた一般市民に実施させようという大胆な計画が、1995年6月に米国心臓協会理事会により承認され、国をあげての取り組みに発展した。

わが国でも欧米の流れを受けて、2003年4月から救急救命士が OHCA 患者に対して行う特定三行為への法的な縛りを緩和し、救急医療機関の一層の協力を得ながら業務内容をより拡大・高度化しつつある。さらに規制されていた非医療従事者への自動体外式除細動器 (automated external defibrillator ; AED) の使用を2004年7月以降解除し、市民に救命の意識を高めさせつつプレホスピタルケアの整備充実に一歩踏み出したのである。



急救命士の救急業務

一般救急隊員の行う従来の応急処置のほかに、①器具を使った気道の確保、②電氣的除細動、③静脈路の確保と輸液の開始、の特定三行為が法的に許可され、救急救命士の国家資格をもった救急隊員が実施することとなった<sup>3)</sup>。これで、転帰の改善が期待されたが、医師以外の職種の者が医療機関の外で侵襲的な医療行為を実施するにあたって、オンラインによる「医師の具体的な指示」を必要とすると定められたことから、初期目標の達成は困難であった。つまり、OHCA患者に対する除細動の際、1分1秒の時間短縮が救命率向上に寄与し、患者の転帰に影響を与える重要な因子であるという認識が、医療従事者と為政者との間で解離していたと思われるからである。

それでも現場の努力で、1998～2000年の3年間に心原性心室細動例を対象にした調査では、虚脱を目撃してから除細動実施までの時間が中央値で18分から14分へ短縮したことで、1年生存率が7.3%から13.7%へと改善した<sup>4)</sup>。図1は心原性心停止例のそれぞれの条件下における1年生存率を示したものである。虚脱を目撃された心室細動(ventricular fibrillation；VF)例の生存退院率が最も良好であった。現場での除細動が首尾よく行われ、病院到着時に自己心拍再開していた患者(洞調律の場合)の1年生存率は46%(図2)、一方、一時的に自己心拍再開したものの、心拍が安定せず病院到着時に再び

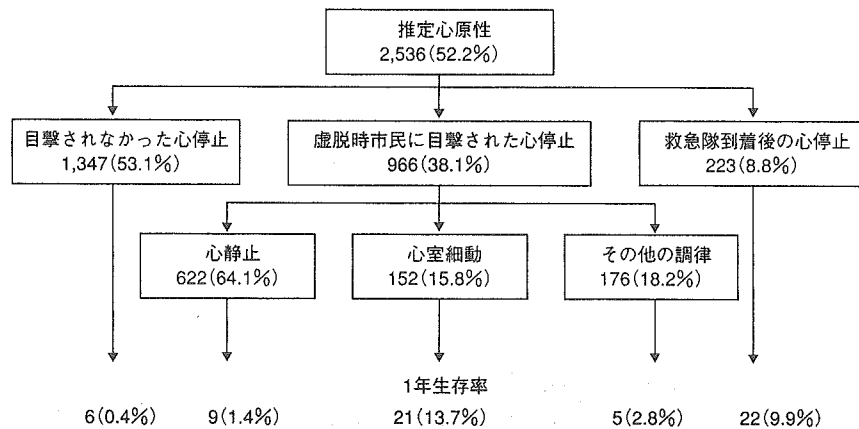


図1 目撃の有無による心原性心停止の1年生存率と患者接触時の調律別による1年生存率 (2000年5月～2001年4月までの1年間)

居合わせた人に虚脱を目撃された心原性心停止966名の1年生存は35名(3.6%)であった。完全に社会復帰できたのは15名で、心肺蘇生が実施されているほうが生存退院率が高い。患者に接触した時点の調律別1年生存率は心室細動が最も良好であった。目撃されなかった心停止は、倒れているところを発見され、まだ蘇生の可能性があると搬送された患者であるが、1年生存は6名(0.4%)ときわめて悪い。一方、救急隊到着後に心停止をきたした症例では1年生存は22名(9.9%)と高く、救命されやすい。

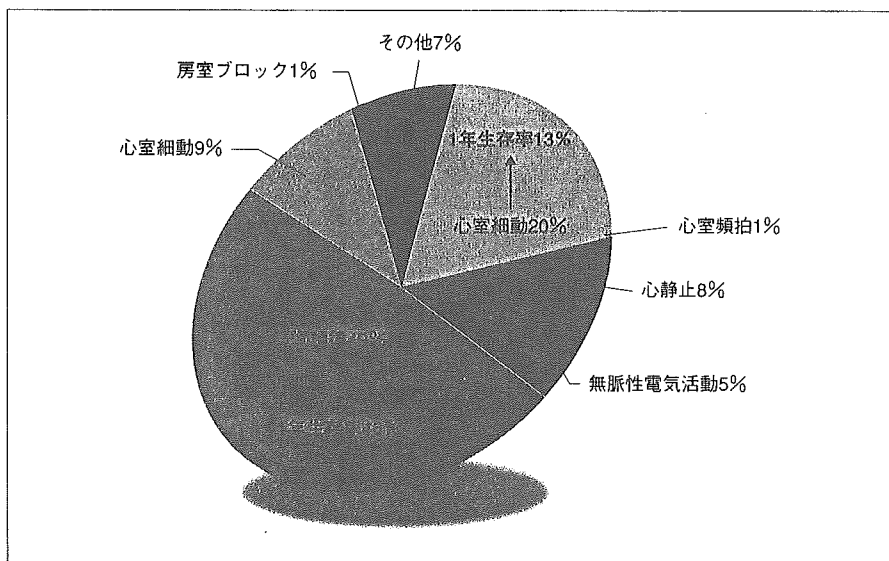


図2 現場除細動後心拍再開例の来院時心電図調律と転帰 (1998年5月～2001年4月までの3年間、目撃された心原性VF 76症例)

来院までの間に心拍が戻り、洞調律を維持すれば1年生存率は46%と高いが、病院収容時に再度VFの場合には13%と極端に悪くなる。病院収容までに心拍安定のためのケアが望まれる。

VFである場合の1年生存率は13%と顕著な差がみられた。また、心拍再開が一時的にでも得られずVFのままであれば7.9%、心静止になっていれば2.2%であった。早期の心拍再開と再開後の搬送中の病状安定化がいかに重要かを物語るデータである(図3)。そこで、制度発足以来10年目を迎えるにあたり総務省消防庁と厚生労働省は、救急救命士制度を再評価し、救急医療体制のなかでの救急救命士の位置づけと役割を明確化したうえで、救急救命士に対する救急業務のさらなる拡大と高度化により、患者の搬送途上における救命効果の一層の向上を図るための法的整備が重要であると結論した。

### 救急救命士業務の高度化

2002年12月にまとめられた報告書において、救急業務高度化の具体的な内容として、次の3点が示された。OHCA患者に対して、

- ①医師の具体的な指示を要しない、包括的な指示(オフライン)による除細動については2003年4月から実施を認める
  - ②気管挿管については、2004年7月から実施を認める
  - ③薬剤投与については、2006年4月を目処にエピネフリン静脈内投与のみ限定して実施を認める
- との検討結果が示された。

(1) 包括的指示下での除細動について

①欧米で安全性と有効性の双方に優れているとされる二相性波形によるAEDを用いること、②実施行為に対する医学的検証を行うべく府県単位ごとにメディカルコントロール協議会が設置されていること、③救急振興財団作成の除細動プロトコルを用いることを条件に、今まで許可されていなかった無脈性心室頻拍についても早期除細動の重要性に鑑み、実施できるようになった。包括的指示の下での時間短縮については図4に示すように、患者接触から除細動実施までの時間(中央値)は2000年の6分から2分に短縮した。

除細動実施までの時間は、心停止から119番通報(覚知)までの時間は $\alpha$ 分、覚知から救急隊現場到着まで全国平均6分、患者接触まで1分、そこから医師の具体的な指示を受けるまで $\beta$ 分を要していたが、包括的指示下では $\beta$ 分がなくなったぶん最短 $7 + \alpha$ 分で実施できることになる。しかし、これでも生存退院率の改善には限界が生じることが予想されることから、さらに向上させるには $7 + \alpha$ 分の限界を乗り越え、心停止から5分以内の除細動実施が可能となる施策に取り組まなければならない。幸い、厚生省は非医療従事者による除細動実施(public access defibrillation; PAD)の導入を図った。

(2) 気管挿管について

気道確保の方法として従来から用いられてきたラリングアルマスク、食道閉鎖式エアウェイは安全性に優れ、適

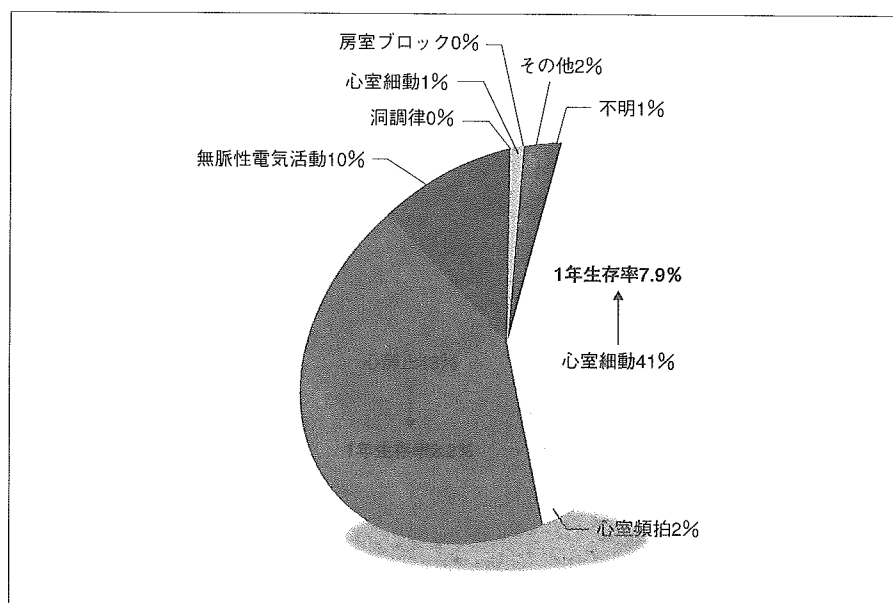


図3 現場除細動後非心拍再開例の来院時心電図調律と転帰(1998年5月～2001年4月までの3年間, 目撃された心原性VF 305症例)

来院までの間に心拍再開が不成功に終わった場合には、VF、心静止とともに1年生存率はきわめて悪い。エピネフリンの使用により若干の改善が見込まれる。

切に用いれば気管挿管と遜色ない有効性を示すので習熟していれば最大限活用している。しかし、気管挿管しなければ気道確保が困難な患者も一部存在することから、OHCA患者の生存退院率向上に寄与するという科学的根拠はないものの、医師の具体的な指示に基づき、必要な講習・実習を終了するなどの諸条件を満たした救急救命士に限定的に認められた。

### (3) 薬物投与について

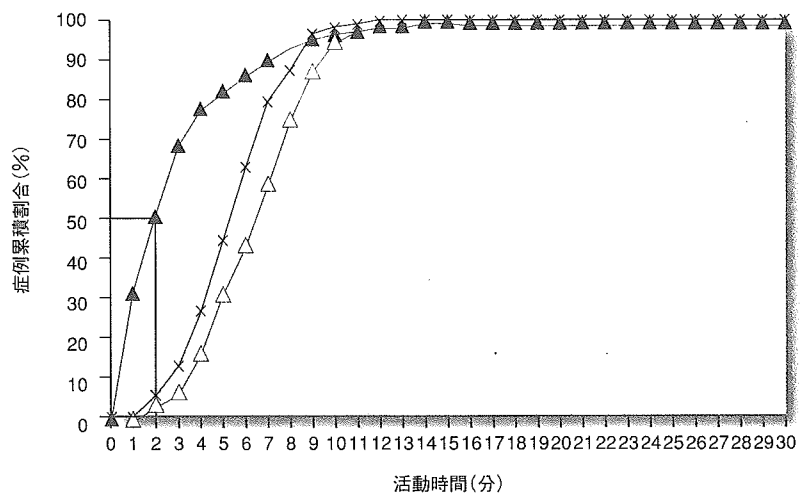
2003年12月の「救急救命士による薬剤投与について」の報告書における概要は、薬剤使用は医師の具体的指示に基づき適切なメディカルコントロール体制下にエピネフリンの静脈内投与に限定して認めるとした。除細動や気管挿管と比較して、より危険を伴う医療行為であるためプロトコル作成の下、一層の医学的検証の充実を要する。追加講習ならびに実習修了者などの諸条件を満たした就業中救急救命士に限定的に使用許可するとしている。

以上3点の業務高度化が実施されても、病院収容までの間、自己心拍再開が得られた患者の心拍を維持していくための継続治療を、誰がどのように担当するのか検討されねばならない。

て以降、病院収容までに医療行為（プレホスピタルケア）が行われているにもかかわらず、実施された医療行為の質を医学的に検証する方法がなかった。また、年々増加する救急救命士の就業後教育も十分ではなかった。2000年5月厚労省が「病院前救護体制のあり方に関する検討会」で、質の向上を図るためには救急医療機関の一層の協力を求めながら、メディカルコントロール体制構築の必要性を取り上げ、2001年3月に総務省消防庁が「救急業務高度化推進委員会」で医師の指導・助言体制、事後検証体制、生涯教育体制の3つを主眼においたメディカルコントロール体制の早期実現に向け

努力すべきとした。これを受けて、2002年7月には各都道府県単位で救急業務高度化推進委員会が発足し、その下部組織である二次医療圏ごとの「地域メディカルコントロール協議会」が、府県共通書式の救急活動記録表（検証票）に基づいて、2003年4月から医学的検証を開始した。

狭義のメディカルコントロールとは、救急救命士業務の高度化に伴い病院到着までに医師の肩代わりとして行われている医療行為に対する医学的検証を行い、救急隊員の資質向上を図ることで、地域住民に良質な救急医療を24時間提供する。具体的には消防機関と救急医療機関との協同作業によって行



× 119番通報から現場到着まで △ 119番通報から患者接触まで ▲ 患者接触から除細動実施まで

図4 目撃された心原性心停止VF例に対する救急隊活動時間と症例累積割合[2003年4月～2004年3月までの1年間に大阪府下2消防機関から提供を受けたデータ(n=122)から作図]

2003年4月以降、救急救命士が除細動実施にあたり医師の具体的な指示を必要としなくなった。そのため患者接触から除細動実施までの時間が中央値で2分に短縮した。累積曲線が左へシフトすればするほど、その地域の救急活動は良好といえる。ひいては生存退院率の改善に繋がる。

## メディカルコントロールの意義

1992年救急救命士制度が運用され

うところの、①救急隊が現場からいつでも迅速に救急担当医師などに指示、指導、助言が要請できる、②病院搬入までに実施した救急活動全般の医学的判断、現場ならびに搬送中の処置、病院選定の適切性について医師による事後検証を個々の事例一つ一つについて詳細に行い、その結果を再教育に活用する、③救急救命士の資格取得後就業中の再教育、生涯教育として救急医療機関における一定基準以上の技術習得ならびに症例検討会での発表などを行い、自己研鑽に努める環境を整備する、ための管理システムのことである。

広義のメディカルコントロールとは、救急救命士によるプレホスピタルケアの医学的事後検証に終わるだけでなく、救急医療体制を構成する諸要素を医学的に計画し、実践し、検証して新たな提案を行って地域住民が受けるプレホスピタルケアの質を保障することにある<sup>5)</sup>。諸要素のなかには、患者の収容された救急医療機関における医療内容の検証も将来展望に含めることになる。

### 救急活動記録表(検証票)の様式について

救急救命士制度の導入を受け、導入効果やOHCAへの救命効果測定のための指標作成ならびに比較検討を目的として、1994年から「救急蘇生指標」が定められてきた。しかし、救急活動における時間関係の不明なことや

OHCAに至った原因の混在などにより比較検討は困難であった。救急救命士に対する救急業務拡大が図られつつある社会状況の変化を踏まえ、救急蘇生指標の様式見直しも含め検討されることとなった。より医学的見地に立った統計項目、ならびに地域間・国際間の比較検討が可能となる指標を作成すべき時期にあると指摘されてきた。このような問題を解決するために、現行の救急蘇生指標に代わり、国際標準である「ウツイン様式」<sup>6)</sup>に基づくOHCA患者にかかわる救急活動記録を2005年1月から全国的に導入した。これにより、各地域におけるプレホスピタルケアの充実に資する重要なデータが科学的に導き出され、the chain of survivalの弱点部分が個別に浮き彫りにされるものと期待されている。

### 救急業務高度化は救命率向上に寄与するか？

これに関して興味ある研究結果が報告されている。カナダ・オンタリオ州で行われたプレホスピタル二次救命処置<sup>7)</sup>の研究では、OHCAの90%が8分以内に除細動可能で、二次救命処置可能なパラメディックが80%のOHCAに11分以内に到着でき、90%に気管挿管実施した条件下では、パラメディックが薬剤投与や気管挿管を早期除細動に加えても、入院率は有意に上昇するが、さらなる生存退院率の改善に繋がらなかったとしている。

この研究報告は、気管挿管が始まり薬剤投与が予定されているわが国の救急業務高度化の流れを否定するかのようであるが、救急医療体制がまだまだ十分に整備されていないわが国では異なる結果が出るのが予想される。また、今まで生存退院率が低かったのもこれらの処置ができなかったためではないことも暗に示しているのではないと思われる。いい換えれば、the chain of survivalの迅速な連携、すなわち虚脱したところを目撃した人が、直ちに救急要請すること、心肺蘇生を行うこと、現場で除細動を行うことに尽きるということである。

### わりに

救急救命士によるプレホスピタルケアが整備充実されることの意義は大きいですが、OHCA患者に対して現場到着までに要する時間という限界があるために、脳障害を残すことなく救命効果が最大限発揮されるには、居合わせた人によって虚脱(心停止)するところを目撃され、119番通報の後、心肺蘇生ならびに除細動実施の一連の救命行為が迅速になされること、すなわち医師や救急隊員に過度な期待をするのではなく、「市民が救命の主役」になる町づくりが重要であることをさらに啓発していく必要がある。

OHCAの原因の多くは冠動脈関連疾患である。そのため、本稿で述べなかったが、心拍再開した心原性VF例