

に加え補正して内因性搬入時心肺停止症例の原因疾患として示すと、急性心筋梗塞が34.2%と約1/3を占めた。同様にして求めた病因頻度を疾患別にまとめて図9に示すが、心疾患が51.6%と多く、大動脈疾患、さらにも膜下出血を加えると脳血管を含めた心血管疾患が77.8%と多数を占めた<sup>9,30)</sup>。

各地の救命救急センターからも病因解明に剖検を用いた報告が相次いでいる<sup>31,32)</sup>。北川ら<sup>33)</sup>は、発症から超急性期では心筋梗塞とは異なる心筋好酸性変化を呈した例が心臓突然死のうち58%を占め、急性心筋梗塞(26.1%)より多く、ことに、発症から30分以内に心停止した例でみるとその68%を占めていたと報告している。また、Takahashiら<sup>34)</sup>は心停止状態で搬入された急性心筋梗塞症例では、1枝病変例が42%と多数を占めたが、死因は再梗塞によりポンプ失調・心不全を呈し突然死した例が多かった成績を報告している。

法医学解剖とともに、今後も多数例の、また様々な角度からの虚血性突然死の剖検報告が多く救急施設からなされ、それらの成績についてより精度の高い病理学的検討と、それらと臨床経過をよく照応させた成績についての広汎な議論が虚血性突然死をめぐる超急性期の病態についてのよりいっそうの解明へとつながることが期待される。

#### 文 献

- 河合忠一, 桜井恒太郎: 都市における突然死の発生頻度について—死亡届からみた急死の問題点—. 厚生省循環器病研究依託費による研究報告集(昭和62年度). 国立循環器病センター, 1988, 190-191
- Myerburg RJ, Castellanos A: Cardiac arrest and sudden cardiac death. *in* Braunwald's Heart Disease, ed by Zipes DP, 7th Ed. Elsevier and WB Saunders, Philadelphia, 2002, 865-908
- Farb A, Burke AP, Tang AL, Liang TY, Mannan P, Smialek J, Virmani R: Coronary plaque erosion without rupture into a lipid core: a frequent cause of coronary thrombosis in sudden coronary death. *Circulation* 1996; **93**: 1354-1663
- Leach IH, Blundell JW, Rowley JM, Turner DR: Acute ischemic lesions in death due to ischemic heart disease: an autopsy study of 333 cases of out-of-hospital death. *Eur Heart J* 1995; **16**: 1181-1185
- Michalodimitrakis M, Mavroforou A, Giannoukas AD: Lessons learnt from the autopsies of 445 cases of sudden cardiac death in adults. *Coron Artery Dis* 2005; **16**: 385-389
- Sweeney MO, Moss AJ, Eberly S: Instantaneous cardiac death in the prehospital period after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1992; **70**: 1375-1379
- Kuller LH: Sudden death—definition and epidemiologic considerations. *Prog Cardiovasc Dis* 1980; **23**: 1-12
- 東海林哲郎: 市民への啓蒙—急性心筋梗塞発症早期受診の重要性. 心疾患に対する救急医療に関する診療の手引き, 厚生省循環器病研究委託費9指-2「循環器疾患における救急医療に関する研究」分担-2「心血管疾患の救急医療の現状と対策に関する研究班」, 野々木宏編, 大阪, 2000, 98-103
- 東海林哲郎, 長谷 守: Cardiac Emergencyと鑑別が必要な非循環器疾患—院外心停止例の検討から. *Heart View* 2002; **6**: 1555-1561
- 由谷親夫, 土師一夫, 永田正毅, 西村恒彦, 今北正美, 鬼頭義次: 心筋梗塞の臨床と病理. カラーアトラス虚血性心疾患, 曲直部壽夫編, ライフサイエンス出版, 東京, 1990, 54-63
- Sheppard M, Daves MJ: The coronary artery—atherosclerosis and ischemic heart disease. *in* Practical Cardiovascular Pathology, ed by Sheppard M, Daves MJ, Arnold, London, 1998, 17-51
- Horie T, Sekiguchi M, Hirokawa K: Coronary thrombosis in pathogenesis of acute myocardial infarction. *Histopathological study of coronary arteries in 108 necropsied cases using serial section.* *Br Heart J* 1978; **40**: 153-161
- Davies MJ, Thomas AC: Plaque fissuring—the cause of acute myocardial infarction, sudden ischemic death, and crescendo angina. *Br Heart J* 1985; **53**: 363-373
- Davies MJ, Thomas A: Thrombosis and acute coronary-artery lesions in sudden cardiac ischemic death. *N Engl J Med* 1984; **310**: 1137-1140
- Farb A, Tang AL, Burke AP, Sessums L, Liang Y, Virmani R: Sudden coronary death. Frequency of active coronary lesions, inactive coronary lesions, and myocardial infarction. *Circulation* 1995; **92**: 1701-1709
- Fuster V, Badimon L, Badimon JJ, Chesebro JH: The pathogenesis of coronary artery disease and the acute coronary syndromes. *N Engl J Med* 1992; **326**: 242-250
- Kolodgie FD, Burke AP, Farb A, Gold HK, Yuan J, Narula J, Finn AV, Virmani R: The thin-cap fibroatheroma: a type of vulnerable plaque: the major precursor lesion to acute coronary syndromes. *Curr Opin Cardiol* 2001; **16**: 285-292
- Virmani R, Burke AP, Farb A, Kolodgie FD: Pathology of the vulnerable plaque. *J Am Coll Cardiol* 2006; **47**: C13-C18
- Fuster V, Moreno PR, Fayad ZA, Corti R, Badimon JJ: Atherothrombosis and high-risk plaque. Part I: Evolving concepts. *J Am Coll Cardiol* 2005; **46**: 937-954
- Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, Farb A, Schwartz SM: Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000; **20**: 1262-1275
- van der Wal AC, Becker AE, van der Loos CM, Das PK: Site of intimal rupture or erosion of thrombosed coronary atherosclerotic plaques is characterized by an inflammatory process irrespective of the dominant plaque morphology. *Circulation* 1994; **89**: 36-44
- Naruko T, Ueda M, Haze K, van der Wal AC, van der Loos CM, Itoh A, Komatsu R, Ikura Y, Ogami M, Shimada Y, Ehara S, Yoshiyama M, Takeuchi K, Yoshikawa J, Becker AE: Neutrophil infiltration of culprit lesions in acute coronary syndromes. *Circulation* 2002; **106**: 2894-2900
- 久木山清貴, 中尾浩一, 泰江弘文: 突然死の実態とその病態生理 多枝冠動脈攣縮と突然死. *日内会誌* 1998; **87**: 72-76
- 鈴木宏昌, 河合祥雄: 冠動脈攣縮の病理. *循環器科* 2001; **50**: 290-295
- Nakashima Y, Fujihira T, Fukuchi Y, Ishii N, Imaizumi T, Miyahara K, Takasugi M, Kuroiwa A: Autopsy findings of the coronary arteries of variant angina with Raynaud's phenomenon of the tongue. *Jpn Heart J* 1986; **27**: 107-116

- 26) Roberts WC, Curry RC Jr, Isner JM, Waller BF, McManus BM, Mariani-Constantini R, Ross AM: Sudden death in Prinzmetal's angina with coronary spasm documented by angiography. Analysis of three necropsy patients. *Am J Cardiol* 1982; **50**: 203-210
- 27) Corrado D, Thiene G, Buja GF, Pantaleoni A, Maiolino P: The relationship between growth of atherosclerotic plaques, variant angina and sudden death. *Int J Cardiol* 1990; **26**: 361-367
- 28) 村井達哉：法医学からの心臓突然死。法医病理 1999；**5**：40-51
- 29) Takada A, Saito K, Ro A, Kobayashi M, Hamamatsu A, Murai T, Kuroda N: Acute coronary syndrome as a cause of sudden death in patients with old myocardial infarction: a pathological analysis. *Leg Med (Tokyo)* 2003; **5**: S292-S294
- 30) 東海林哲郎, 金子正光, 伊藤 靖, 坂野晶司, 今泉 泉, 小林謙二, 浅井康文：成人内因性搬入時心肺停止症例における急性心筋梗塞の頻度とその超急性期突然死例の病態—剖検時冠状動脈造影と病理組織学的検討。日救急医学会誌 1998；**9**：143-157
- 31) 瀧 健治, 平原健司, 富田伸司, 十時忠秀, 徳 永蔵, 杉原 甫: DOA 症例の剖検—臨床診断と病理診断の限界について—。日救急医学会誌 1995；**6**：139-145
- 32) 高松道生: 剖検結果からみた内因性来院時循環呼吸停止(突然死)例の死因の検討。日救急医学会誌 2000；**11**：323-332
- 33) 北川喜己, 大宮 孝, 奥村孝子, 秋田宏樹, 佐竹立成, 真弓俊彦, 有嶋拓郎: 救命救急センター外来死亡症例の臨床病理学的検討。日救急医学会誌 2002；**13**：51-56
- 34) Takahashi T, Miyauchi D, Oiso H, Harada M, Hashimoto S, Yoshioka A, Kobori S: An autopsy study of 36 cases of cardiopulmonary arrest on arrival with acute myocardial infarction. *JJAAM* 2005; **16**: 9-12

# 心原性院外心停止と虚血性突然死の疫学

石見 拓

Iwami T: Epidemiology of sudden cardiac arrests. J Jpn Coron Assoc 2006; 12: 208-212

## I. はじめに

心疾患による死亡は増加傾向にあり、わが国における成人の死因の第2位を占めている。PCI(percutaneous coronary intervention)をはじめとした心疾患に対するホスピタルケアは目覚ましい進歩を遂げ、急性心筋梗塞症の病院到着後の死亡率は10%以下にまで下がってきている。しかし、急性心筋梗塞症による死亡の半数から3分の2は院外での心停止であると報告されるなど<sup>1,2)</sup>、心疾患による死亡はいわゆる院外での突然死の形をとることが多い。わが国において心臓突然死は年間3万件程度発生しているともいわれられており、心疾患による死亡を減少させるためには、院外での心停止にも目を向け、プレホスピタルケアを充実させてゆく必要がある。

この稿では、大阪府全域を網羅する形で院外心停止症例に関するデータを集計しているウツタイン大阪プロジェクトで得られたデータに触れながら、わが国における虚血性突然死の疫学と今後の課題について概説する。

## II. 虚血性院外心停止・突然死に関するデータ集積

### 1. ウツタイン様式とは？

ウツタイン様式は、院外心停止症例の蘇生に関する記録を、国際的に標準化して行うために提唱されたガイドラインである<sup>3)</sup>。従来、院外心停止症例に関する報告は多くの地域からなされてきたが、用語の定義も記録の方法も不統一であったために、それぞれの報告を客観的に、比較・検討することができない状況が続いていた。そこで、ノルウェーの古い修道院である史跡ウツタインに蘇生に関連する専門家が集まり、提唱したものがこの様式である。ウツタイン様式では蘇生に関する用語を統一し、データの分析や提示の方法の標準化を進めており、一定のテンプレートに当てはめて集計することにより、異なる地域間の蘇生に関するデータを比較検討することが可能となった。心肺蘇生と救急心血管治療のための国際ガイドライン<sup>4)</sup>においても、地域の救急システムを改善する最善策は、蘇生に関す

る質の高いエビデンスを蓄積することであるとして、ウツタイン様式を利用した臨床研究を薦めている。ウツタイン様式は1991年に勧告されて以来、蘇生領域の研究に大きな影響を与え続けており、2004年には改訂版も発表された<sup>5)</sup>。

### 2. ウツタイン大阪プロジェクト

大阪では、1998年5月から、大阪府全域を対象に救急隊が関わった全ての院外心停止症例の記録をウツタイン様式に基づいて集計するプロジェクトが展開され、毎年約5000例の院外心停止症例に関するデータが集積されている。ウツタイン大阪プロジェクトは、①前向きの集計である、②広い地域を網羅した大規模研究である(対象人口約880万人)、③継続して行われている、という点で特徴づけられる、世界的にも貴重なプロジェクトである。なお、平成17年度からは総務省消防庁からの通達により、全国でウツタイン様式を用いた院外心停止症例の記録集計作業が開始されている。

## III. 心原性院外心停止の疫学

### 1. 心原性院外心停止の発生頻度

救急隊員の関わる院外心停止は、大阪府全域で年間約5000例発生しており、このうち心原性はおよそ6割で10万人あたり34.4例であった。救急隊員の関わる院外心停止数は、各地域の救急システムの状況によって大きく左右されるため、疫学的な情報としては比較検討しにくい。これに対し、倒れる瞬間を目撃された心停止は、通常救急通報されると考えられ、疫学データとしての信頼性が高いと考えられる。大阪における目撃された心原性心停止の発生頻度は年間10万人あたり11例で、日本国内でウツタイン様式による集計を行っている複数の地域ではほぼ一致している。この値は、欧米に比べるとかなり小さく、わが国における心臓突然死の発症頻度が低いことを示している(表1)<sup>6)</sup>。

### 2. 心室細動の発生頻度

図1に1998年5月から3年間に大阪で発生した目撃のある心原性心停止症例を中心に集計したウツタインテンプレートを、アメリカキングカウンティからの報告<sup>7)</sup>と対比

表1 世界各地のウツインデータ (文献6より引用)

	対象人口	病院外心停止症例数	救急隊による蘇生施行例 (A)	(A)のうち心原性心停止 (B)	(B)のうち目撃された心停止 (C)	(C)のうち初期心電図調律がVF/VT (D)*	(D)からの生存**
大阪府 (Japan) (98~00年)	8,800,000	10,139	9,801 (55.5)	6,076 (34.4)	2,006 (11.4)	344 (2.0)	42 (0.2)
New York (USA) (90~91年, 6カ月)	7,330,000	—	3,243 (88.5)	2,329 (63.5)	1,237 (33.8)	415 (11.3)	22 (0.6)
Helsinki (Norway) (94年)	516,000	412	344 (66.7)	255 (49.4)	194 (37.6)	127 (24.6)	42 (8.1)
South Glamorgan (UK) (89~92年)	407,000	—	954 (88.3)	712 (65.8)	401 (37.1)	155 (14.3)	20 (1.8)
Saint-Etienne (France) (91~92年)	571,000	380	234 (41.0)	113 (19.8)	77 (13.5)	31 (5.4)	2 (0.4)

カッコ内の数字は発生頻度(10万人,年あたり)を示す

\* New YorkはVF症例のみ

\*\*大阪は1カ月生存, その他は生存退院

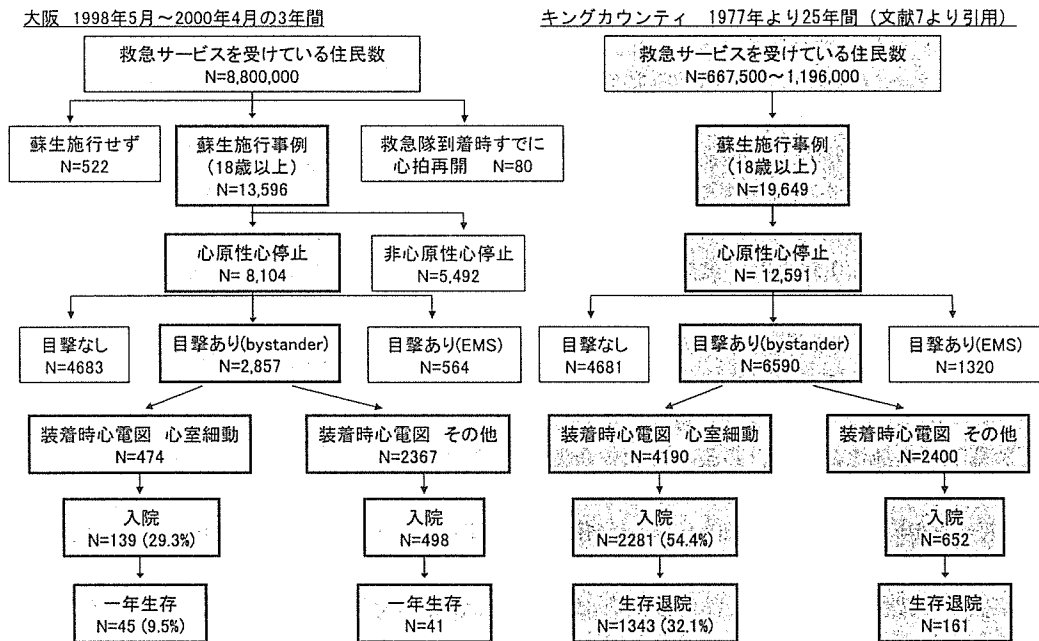


図1 目撃された心原性心停止症例(18歳以上)を中心に集計したウツインテンプレート(キングカウンティとの比較)

して示す。主な救命のターゲットとなる心室細動(VF: ventricular fibrillation)症例は、目撃された心原性心停止の16.6%とキングカウンティからの報告の4分の1程度であり、年間人口10万人あたり2.0例であった。西内らが指摘したとおり、欧米と比較して虚血性心疾患の発症頻度が低いことがVFの発生頻度が低い原因のひとつである可能性がある<sup>9)</sup>。しかし、心停止発症直後は大半の症例がVFを有しているが、数分の経過でVFから心静止へ移行していくといわれており<sup>10)</sup>、心電図装着、判読の遅れなどにより、VF発生数を実際より少なく見積もっている可能性がある。東京を中心とした関東地方の院外心停止症例の登録プロジェクトであるSOS-KANTOでは、目撃のある心原性心停止の虚脱直後のVF発生頻度は60%を越えると推計

しており<sup>10)</sup>、今後、AED(automated external defibrillator, 自動体外式除細動器)の普及等により心電図装着までの時間が短縮され、VFで発見される症例が増えることが期待される。欧米では近年、急性冠症候群の発症予防により、VFの頻度が減少しているとの報告がなされている<sup>11)</sup>。わが国における真のVFの発生頻度を明らかにし、今後の救命システム作りに生かす必要がある。

3. 年齢・性別と院外心停止

心原性院外心停止は加齢とともに指数関数的に増加し、すべての年代で男性に多い<sup>12)</sup>。Beckerらは、この男女差と加齢に伴う増加に加え、白人と黒人との間で発生頻度に差があることを示しているが<sup>13)</sup>、興味深いことにわれわれが大阪で得た、男性の院外心停止の発生頻度は、白人女性

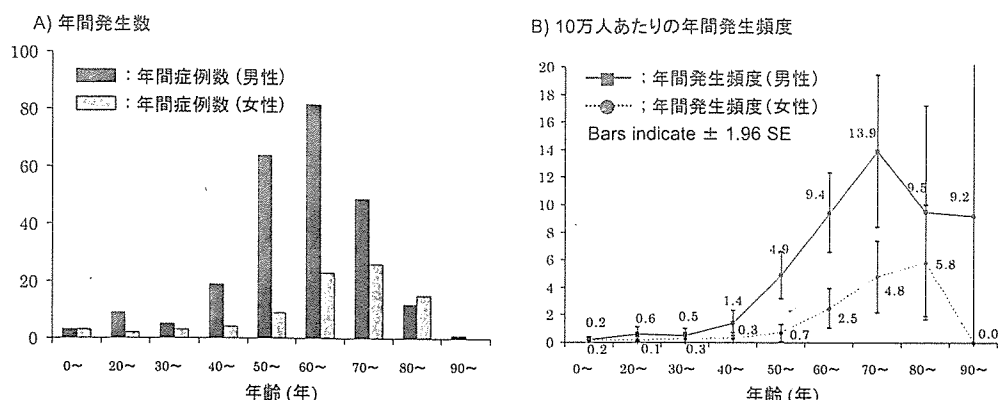


図2 目撃された心原性心停止のうち、心室細動を認めた症例の、年代、性別の発生頻度、発生数 (文献 12 より引用)

の心停止発生頻度と重なっており、日本人、白人、黒人の順に心停止発生頻度が増加していた。

心原性心停止が加齢とともに増加するのに対し、VFの発生頻度は70歳代にピークを認め、VFのおよそ6割が、働き盛りである50~70歳代の男性に集中していた(図2)<sup>12)</sup>。また、心停止発生場所に注目して検討すると、職場や公共スペースで発生する心停止にはVFを有しているものが多かった<sup>14)</sup>。今後は、こうした疫学的データを踏まえAEDの配備を進めるなど、より効果的に救急システムの改善を進めてゆく必要がある。

#### 4. 院外心停止の救命に關与する因子

院外心停止例を救命するための条件をわかりやすく表現したものがchain of survival(救命の連鎖)であり、迅速な通報、迅速な心肺蘇生、迅速な除細動、迅速な2次救命処置の4つの輪からなる。なかでも迅速な除細動が最も重要視されており、AEDを用いたPAD(public access defibrillation, 市民による除細動)プログラムが欧米を中心に導入され、その効果が数多く報告されている。また、居合わせた市民による迅速な心肺蘇生はVFを維持し、心停止患者の救命率を2~3倍にすると報告されており、迅速な心肺蘇生とAEDを用いた除細動が組み合わさったときに救命効果が最大になるといえる。院外心停止からの救命率向上に寄与するのは除細動をはじめとしたBLS(basic life support, 一次救命処置)で、ACLS(advanced cardiovascular life support)は転帰に影響しないとの報告がなされるなど<sup>15)</sup>、BLSの重要性が改めて見直されている。心肺蘇生に関する新しい国際ガイドライン<sup>16)</sup>でも、改定の多くはBLSに関する項目であり、最も強調されているのは質の高い胸骨圧迫心臓マッサージを絶え間なく行うことの重要性である。

#### 5. 救命の連鎖の検証と救命割合の推移

1998年から2000年にかけて大阪で得られたデータによると、119番通報の覚知から救急隊員が現場に到着し心肺蘇生を開始するまでの時間は中央値で7分であったが、現場で蘇生を開始してから除細動を施行するまでに長い時間

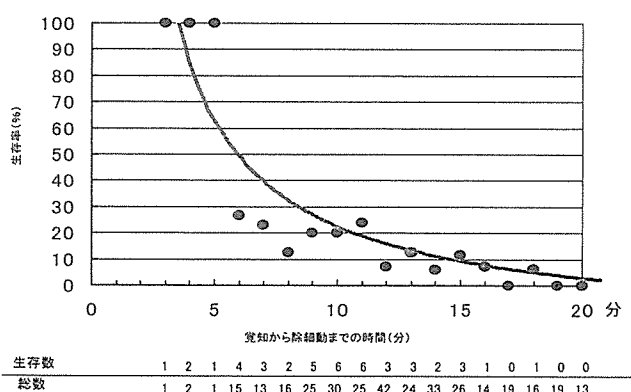


図3 119番通報の覚知から除細動までの時間と生存率(文献 17 より引用)

を要し<sup>17)</sup>、救命の連鎖が早期除細動の部分で途切れてしまっていた。1996年に谷川らが行った全国調査でも、119番通報の覚知から8分以内に除細動を施行できたものは6.3%のみで79.5%は13分以上要していたという<sup>18)</sup>。この当時、救急救命士が除細動を行うためには、現場から医師に指示を要請する必要があったが、これらの結果を踏まえて2003年4月からは、包括的指示があれば現場で医師の直接の許可を受ける必要がなくなった。その結果、大阪では覚知から除細動までに要する時間は中央値で10分にまで短縮された。しかし、救急隊員による除細動でこれ以上の時間の短縮を求めるのは困難である。林らが示したように、VFからの救命率をさらに上昇させるためには、心停止後数分以内に除細動を行う必要がある(図3)<sup>17)</sup>。PADプログラムの導入が進んでいるキングカウンティでは、除細動までに要する時間は5分程度であり<sup>7)</sup>、わが国においても、PADプログラムを活用した除細動までの時間の短縮が求められる。

1998年から3年間に大阪ウツタイムプロジェクトで集計された心停止現場を、目撃された心原性院外心停止症例のうち、初期心電図がVFであった症例の1年生存割合は9.5%(45/474)であった。現在われわれは厚生労働省科学

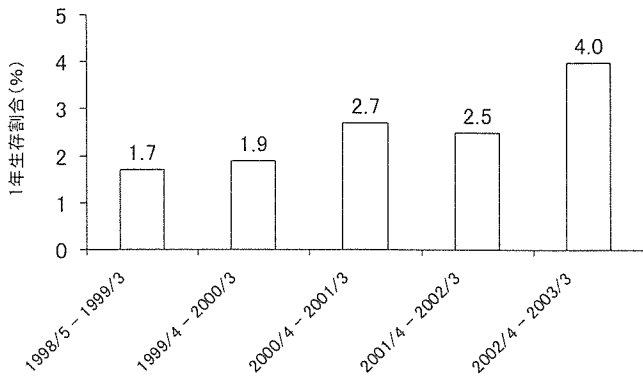


図4 心原性院外心停止からの救命割合の推移(ウツタイン大阪プロジェクトより)

研究班「院外心停止者の救命率向上に対する自動体外式除細動器を用いた心肺蘇生法の普及とエビデンス確立のためのウツタイン様式を用いた大規模臨床研究(J-PULSE)を構築し、プロジェクト開始から2004年4月までの6年間に集計された約3万件の院外心停止症例に関するデータの検討を進めている。現場に居合わせた市民による心肺蘇生実施割合、救急隊による除細動までに要する時間の改善とともにVF症例の1年生存割合は29.1%にまで改善してきている。しかし、心原性心停止全体で見ると、1年生存割合は改善傾向にあるものの4%と低い(図4)。わが国における院外心停止症例の救命割合は依然として低いというのが現状であり、さらなる救急システムの改善が必要である。

IV. 救命率向上に向けた今後の課題と展望

1. PAD プログラム

PADプログラムを導入し、居合わせた市民による迅速な心肺蘇生、除細動を実現した地域ではVFからの生存退院率が40%程度に達するなど<sup>7)</sup>、非医療従事者によるAEDを用いた早期除細動の効果はこれまでに数多く報告されている。2004年には大規模臨床試験でPADプログラムの効果が実証され<sup>19)</sup>、いまや、AEDを用いたPADプログラムの導入は心臓突然死対策の切り札である。わが国においても、平成16年7月に厚生労働省の「非医療従事者による自動体外式除細動器(AED)の使用のあり方検討会報告書」が取りまとめられ、AEDの公共スペースへの配備が急速に進められている。

2. PAD プログラムの課題

AEDを用いた早期除細動の効果は多数報告されているが、高い救命率は救命の連鎖がうまく機能した場合にのみもたらされていることに留意する必要がある。実際、いくつかの研究は、AEDを用いた早期除細動プログラムが期待されたほどの成果を上げることができなかったと報告しており、単にAEDを供給するだけでは十分な成果を得られないと指摘している。心肺蘇生法、AEDの使用に関する講習を積極的に行ったPADトライアルにおいても、市

民により心肺蘇生が実施されたのは対象症例の約半数、AED使用例は3分の1と実際に市民が蘇生に参加する割合は低かったと報告されており<sup>19)</sup>、配備されたAEDを有効に活用するために市民の意識を高めることが重要となる。

われわれJ-PULSE研究班では、地域住民の救命処置への参加意欲、AEDに対する認知を高めることを目的としたキャンペーンを展開し、救命処置への参加意欲を高めるためにはマスメディア等を利用したキャンペーンに心肺蘇生法講習会受講を組み合わせたことが効果的であることを明らかにした。さらに、胸骨圧迫心臓マッサージのみに単純・短時間化した講習会とテレビCM等のキャンペーンを組み合わせることで、より多くの人に心肺蘇生法の基本的な知識、技能を修得してもらうとともに、救命処置に参加する意欲を植え付けたいと考えている。胸骨圧迫心臓マッサージのみの心肺蘇生法は、手技が単純であるため短時間で習得でき、胸骨圧迫の質を維持するとともに、人工呼吸に対する抵抗感がなくなり市民の救命処置への参加を促す可能性がある。

3. 心臓突然死の予防

PAD体制の整備などにより、院外心停止例の救命割合の向上が期待されるが、いったん心停止となってしまった場合の救命には限界がある。虚血性心疾患予防のための冠危険因子のコントロール、急性冠症候群を示唆する症状が出現した場合の早期受診を勧める啓発活動など、心停止を未然に防ぐ努力も重要となる。

しかし、心疾患による死亡のリスクと突然死のリスクは必ずしも一致しない。突然死の二次予防に埋込み型除細動器が有用であることが示されるなど、突然死の危険が高いグループへの対応は進んでいるが、こうした突然死の発生頻度が高いグループは人数が非常に少なく、突然死の多くは発生頻度が高くないグループに生じるため、発生総数を減らすことは容易ではない(図5)<sup>20)</sup>。さらに、虚血性心疾患に伴う突然死の3分の1は心停止が最初の症状であり、さらに3分の1は突然死の危険が低い状態の人におこる(図6)<sup>20)</sup>とされるなど、突然死の多くを占めるのは比較的风险の低いグループであり、突然死の予知・予防は難しいというのが現状である。

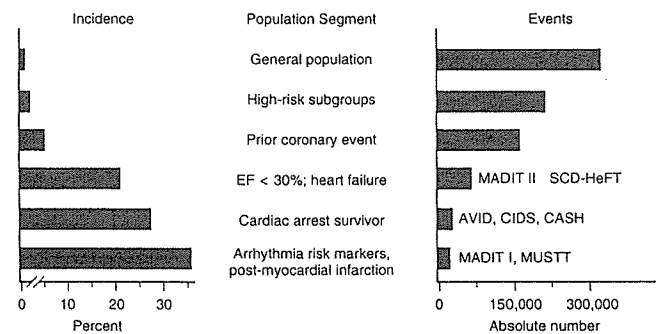


図5 心臓突然死の発生頻度と発生数 (文献20より引用)

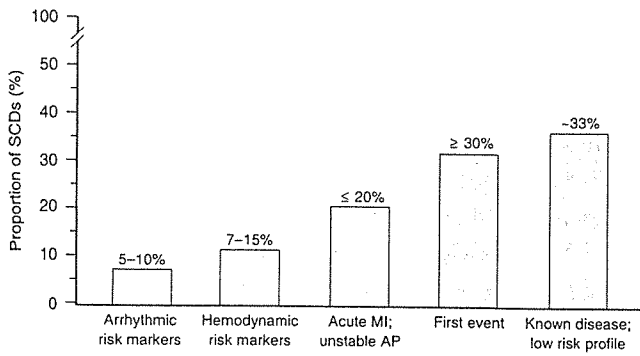


図6 心臓突然死と臨床的背景 (文献20より引用)

V. おわりに

虚血性突然死症例の救命率を向上させるためには、病院到着後の処置だけでは不十分である。院外心停止症例の疫学を知り、それを踏まえて迅速に除細動をはじめとした救命処置を受けることができる救急システムを地域で確立してゆく必要がある。地域の救急システムを確立してゆくことも循環器医の重要な使命のひとつであると考えている。

文 献

- 1) Lowel H, Dobson A, Keil U, Herman B, Hobbs MS, Stewart A, Arstila M, Miettinen H, Mustaniemi H, Tuomilehto J: Coronary heart disease case fatality in four countries. A community study. *Circulation* 1993; **88**: 2524-2531
- 2) 野々木宏, 小川久雄, 住吉徹哉: 虚血性心疾患の発生率と医療対策へのモニタリング方法の確立と国際比較に関する研究. 平成13年度厚生省循環器病研究委託費による研究報告集 11 公-6, 2001, 143-154
- 3) Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, Bossaert L, Deloos HH, Dick WF, Eisenberg MS, et al: Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest; the Utstein style. *Circulation* 1991; **84**: 960-975
- 4) 岡田和夫, 美濃部峻監: 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), へるす出版, 2001
- 5) Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, Cassan P, Coovadia A, D'Este K, Finn J, Halperin H, Handley A, Herlitz J, Hickey R, Idris A, Kloeck W, Larkin GL, Mancini ME, Mason P, Mears G, Monsieurs K, Montgomery W, Morley P, Nichol G, Nolan J, Okada K, Perlman J, Shuster M, Steen PA, Sterz F, Tibballs J, Timmerman S, Truitt T, Zideman D: 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. *Circulation* 2004; **110**: 3385-3397
- 6) 石見 拓, 平出 敦: Utstein 様式の効用. *Heart View* 2002; **6**: 84-88
- 7) Rea TD, Eisenberg MS, Becker LJ, Murray JA, Hearne T: Temporal trends in sudden cardiac arrest: a 25-year emergency medical services perspective. *Circulation* 2003; **107**:

2780-2785

- 8) Nishiuchi T, Hiraide A, Hayashi Y, Uejima T, Morita H, Yukioka H, Shigemoto T, Ikeuchi H, Matsusaka M, Iwami T, Shinya H, Yokota J: Incidence and survival rate of bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest with cardiac etiology in Osaka, Japan: a population-based study according to the Utstein style. *Resuscitation* 2003; **59**: 329-335
- 9) Callans DJ: Out-of-hospital cardiac arrest—the solution is shocking. *N Engl J Med* 2004; **351**: 632-634
- 10) SOS-KANTO Committee: Incidence of ventricular fibrillation in patients with out-of-hospital cardiac arrest in Japan: survey of survivors after out-of-hospital cardiac arrest in Kanto area (SOS-KANTO). *Circ J* 2005; **69**: 1157-1162
- 11) Kuisma M, Repo J, Alaspaa A: The incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation in Helsinki, Finland, from 1994 to 1999. *Lancet* 2001; **358**: 473-474
- 12) Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, Hayashi Y, Nishiuchi T, Yukioka H, Yoshiya I, Sugimoto H: Age and sex analyses of out-of-hospital cardiac arrest in Osaka, Japan. *Resuscitation* 2003; **57**: 145-152
- 13) Becker LB, Han BH, Meyer PM, Wright FA, Rhodes KV, Smith DW, Barrett J: Racial differences in the incidence of cardiac arrest and subsequent survival. The CPR Chicago Project. *N Engl J Med* 1993; **329**: 600-606
- 14) Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, Hayashi Y, Nishiuchi T, Uejima T, Morita H, Shigemoto T, Ikeuchi H, Matsusaka M, Shinya H, Yukioka H, Sugimoto H: Outcome and characteristics of out-of-hospital cardiac arrest according to location of arrest: A report from a large-scale, population-based study in Osaka, Japan. *Resuscitation* 2006; **69**: 221-228
- 15) Stiell IG, Wells GA, Field B, Spaitte DW, Nesbitt LP, De Maio VJ, Nichol G, Cousineau D, Blackburn J, Munkley D, Luinstra-Toohy L, Campeau T, Dagnone E, Lyver M; Ontario Prehospital Advanced Life Support Study Group: Advanced cardiac life support in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; **351**: 647-656
- 16) ECC Committee, ECC Subcommittees, and ECC Task Forces; and Authors of Final Evidence Evaluation Worksheets 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care With Treatment Recommendations Conference. *Circulation* 2005; **112** (24 Suppl): b2-b5
- 17) Hayashi Y, Hiraide A, Morita H, Shinya H, Nishiuchi T, Yukioka H, Ikeuchi H, Matsusaka M, Shigemoto T, Ueshima T, Iwami T, Kai T, Fujii C: Three year longitudinal study for out-of-hospital cardiac arrest in Osaka Prefecture. *Resuscitation*; 2004; **63**: 161-166
- 18) Tanigawa K, Tanaka K, Shigematsu A: Outcomes of out-of-hospital ventricular fibrillation: their association with time to defibrillation and related issues in the defibrillation program in Japan. *Resuscitation* 2000; **45**: 83-90
- 19) Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, Zalenski R, Becker LB, Schron EB, Proschan M; Public Access Defibrillation Trial Investigators: Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; **351**: 637-646
- 20) Myerburg RJ, Castellanos A: Cardiac arrest and sudden cardiac death. *in Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*, ed by Braunwald E, 7th Ed. WB Saunders, Philadelphia, 2005, 865-908

# 心肺蘇生法の国際ガイドラインのインパクト

野々木宏

のぎ ひろし：国立循環器病センター 心臓血管内科

## ■はじめに

高齢社会において、心血管系疾患や脳血管疾患などの循環器疾患が増加し、院内外において応急処置が必要なことはまれではない。心停止となった場合の致命率はなお高く、その救命には、迅速な通報、迅速な心肺蘇生法の実施、迅速な電氣的除細動、迅速な専門的治療の四つの救命の鎖が時間の遅れなく機能する必要がある。その対策を構築するうえで、米国心臓協会（American Heart Association：AHA）や国際蘇生法連絡協議会（International Liaison Committee on Resuscitation：ILCOR）からの心肺蘇生法（CPR）や循環器救急医療に関する国際ガイドラインとその取り組みには、学ぶべき点が多い。本特集では第一線で活躍されている方々によるガイドライン概説があり、実際の救急医療の現場でガイドラインをどのように活かすかの詳細な紹介がある。

## ■循環器救急医療の現状

わが国における3大死因は、悪性腫瘍、心疾患、脳卒中であるが、後者2疾患は循環器疾患で合計すると悪性腫瘍とほぼ同数であり、特徴は急性期治療が奏功すると救命の可能性や社会復帰率が上昇することである。急性心筋梗塞症は、過去30年間に再灌流療法などの導入により院内死亡率は5%以下と低率になってきた。しかし、地域発症状況の調査では致命率は約30%と高率で、死亡の半数は院外死であることが明らかになった。これは米国でも同様であり、急性心筋梗塞症救命対策のフォーカスは院外にあるといえる。このような循環器疾患を含めた院外心停止の救命対策には、AHAが提唱している救命の連鎖の確立が重要であり、そのためには、ガイドラインによる勧告が標準的となり、非医療従事者と医療従事者が連携して救命に努めることが重要である。

## ■CPRに関するガイドラインとILCOR

CPRに関するガイドラインは、AHAにより1974年から6年ごとに提唱され、2000



年に8年ぶりの改訂(G2000)が発表された。G2000は、ILCORとAHAによる真に国際的なガイドラインであり、世界におけるCPRの標準化を目指したものである。その特徴は、大規模試験によるエビデンスに基づき勧告の優先度が決定されたこと、市民による自動体外式除細動器(AED)の実施をはじめとする市民の積極的な関与が謳われていることが特徴である。今回2005年11月にILCORからCPRに関する勧告が出て、AHAと欧州蘇生協議会(ERC)からガイドライン改訂の発表がなされた。またわが国において新ガイドラインに準じて統一した方針が2006年4月に発表された。これにより2005年ガイドラインに準拠したトレーニング方法がわが国において統一されると考えられる。

### ■ILCOR 勧告の作成方法

国際ガイドラインの作成は、きわめて綿密に行われ、純粋に科学的根拠に基づき実施されている。具体的な方法は、3年間の作業日程で2000年以降の新しい論文を中心に収集され、400以上のトピックスについてそれぞれ複数の担当者により数百の文献から科学的に信頼性が高いものが選出された。最終のコンセンサスを決定する会議が2005年1月にダラスで開催された。そこでエビデンスの分析が行われ、それぞれのトピックスに関する科学的な勧告が作成された。その勧告案は、本会議と分科会において358名の参加者により、妥当性が十分吟味され、科学性と勧告の一字一句まで修正が行われた。作業は早朝から夕刻まで10時間以上にわたり、1週間かけて、すべてのトピックスに対してコンセンサスが作成された。得られたコンセンサス(2005 International Consensus on CPR and ECC Science with Treatment Recommendations, CoSTR)は、タスクフォースにより最終確定され、2005年11月にCirculation誌とResuscitation誌に発表された。この勧告に基づき各国や地域がそれぞれに応じたガイドライン作成をすることとなり、すでにAHAとERCからCPRに関するガイドラインが発表された。

### ■エビデンスに基づいたおもな新しい勧告

詳細は、本誌のそれぞれのテーマごとに詳説されるため、今回の主要な改訂点を概説する。

#### 1 循環のサインの正当性

循環のサイン(息、咳、動き)の特異度は36%と低く、正常な呼吸がなければ、生命の徴候がないということで、一般人に対しては人工呼吸と心臓マッサージを開始す

ることが勧告された。医療従事者に対しては人工呼吸後に頸動脈が触知しなければ心臓マッサージを行うことが勧告された。

## 2 心臓マッサージの中断時間

質の高い心臓マッサージの適用により救命率が左右されるため、今回の改訂では心臓マッサージの中断を極力短くすることが強調されている。また、心臓マッサージと心臓マッサージの間に、十分胸郭を拡張（リコイル）させることで、静脈還流を維持させることの重要性が強調された。

## 3 心臓マッサージと呼吸比率

冠灌流と脳灌流を維持するためには、心臓マッサージの強さとともに回数を確保する必要があると示された。そのためすべての傷病者に対して1人法のCPRでは30回の心臓マッサージと2回の呼吸に統一された。

## 4 電気的除細動前のCPRとAEDのアルゴリズム

心停止となると心臓は拡大するため、心臓マッサージによりサイズが小さくなることで心室細動に対する除細動効率が良くなることが示された。また、3回連続の除細動によるCPR中断時間が長いため、AEDを1回適用するとただちに30:2のCPRを5サイクル（約2分間）適用することが勧告された。

## 5 ACLS

ACLSにおいても、BLSの重要性が示され心臓マッサージの中断をできるだけ少なくすることが強調された。薬物使用や気管挿管の重要性が少なくなり、BLSとACLSの統合が重要と考えられる。また、プレホスピタルにおける急性冠症候群の治療、とくに血栓溶解療法の適用やアスピリン使用、また脳卒中診療におけるstroke care unitでの管理が強調された。

以上のように、国際ガイドラインはCPRの実施が容易となるように簡略化され、かつCPRの質を確保するためトレーニング方法にも工夫が取り入れられている。今後、わが国においても標準的なCPRが医療従事者のみならず、市民の方々にも普及して地域をあげて救命に取り組める環境になることを願っている。

# 心肺蘇生教育の必要性：院外で何が生じているか

石見 拓

いわみ たく：京都大学保健管理センター 予防医療学

## ● はじめに

急性心筋梗塞症による死亡の半数から3分の2は院外で発生していると報告されるなど<sup>1,2)</sup>、心疾患による死亡の多くは院外での突然死である。心停止に対する処置は時間との戦いであり、迅速かつ適切な心肺蘇生が行われれば後遺症を残すことなく救命できる可能性を秘めている。こうした心臓突然死症例を救命するためには、現場で第一発見者となる市民(バイスタンダー)が迅速に CPR(cardiopulmonary resuscitation, 心肺蘇生)を開始し、AED(automated external defibrillator, 自動体外式除細動器)を用いた除細動を行うという「救命の連鎖」<sup>3)</sup>が有効に機能する必要がある。

昨今、わが国においても公共スペースを中心に AED の設置が進み、市民に AED を用いた除細動をゆだねることで、院外心停止例の救命率向上が期待されている。本項では、大阪府全域を網羅する形で院外心停止症例に関するデータを集計しているウツタイン大阪プロジェクトで得られたデータを示しながら、院外心停止の実態と市民に対する心肺蘇生教育の必要性について概説する。

## ● 院外心停止の救命に関与する因子

従来より、心停止からの救命のためには迅速な心肺蘇生と迅速な除細動が重要であるとされてきた。バイスタンダー CPR は VF(ventricular

fibrillation, 心室細動)を維持し、心停止患者の救命率を2~3倍にすると報告されており、AEDを用いた早期の除細動とバイスタンダー CPR が組み合わさったときに救命効果が最大になるといえる。院外心停止からの救命率向上に寄与するのは迅速な除細動をはじめとした BLS(basic life support, 一次救命処置)で、ACLS(advanced cardiovascular life support)は転帰に影響しない(図1)との報告がなされるなど<sup>4)</sup>、BLSの重要性が改めて見直されている。心肺蘇生に関する新しい国際ガイドライン<sup>5)</sup>でも、改定の多くは BLS に関する項目であり、もっとも強調されているのは質の高い胸骨圧迫心臓マッサージを絶え間なく行うことの重要性である。

## ● 院外心停止の実態

### 1 ウツタイン様式とは

ウツタイン様式は、院外心停止症例の蘇生に関する記録を国際的に標準化して行うために提唱されたガイドライン<sup>6)</sup>で、2004年には改訂版も発表されている<sup>7)</sup>。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<sup>8)</sup>においても、地域の救急システムを改善する最善策は、蘇生に関する質の高いエビデンスを蓄積することであるとして、ウツタイン様式を利用した臨床研究を推奨している。大阪では、1998年5月から、大阪府全域を対象に救急隊が関わったすべての院外心停止症例の蘇生に関する記録を、

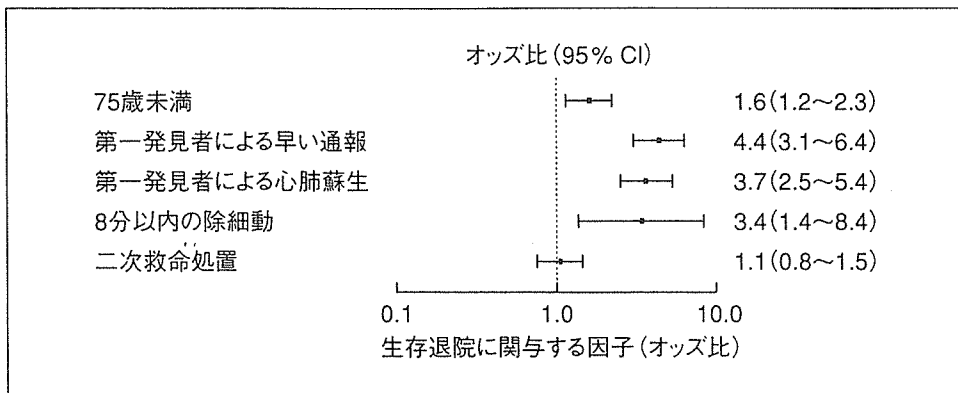


図 1 院外心停止後の生存退院に関係する因子 (文献 4 より引用)

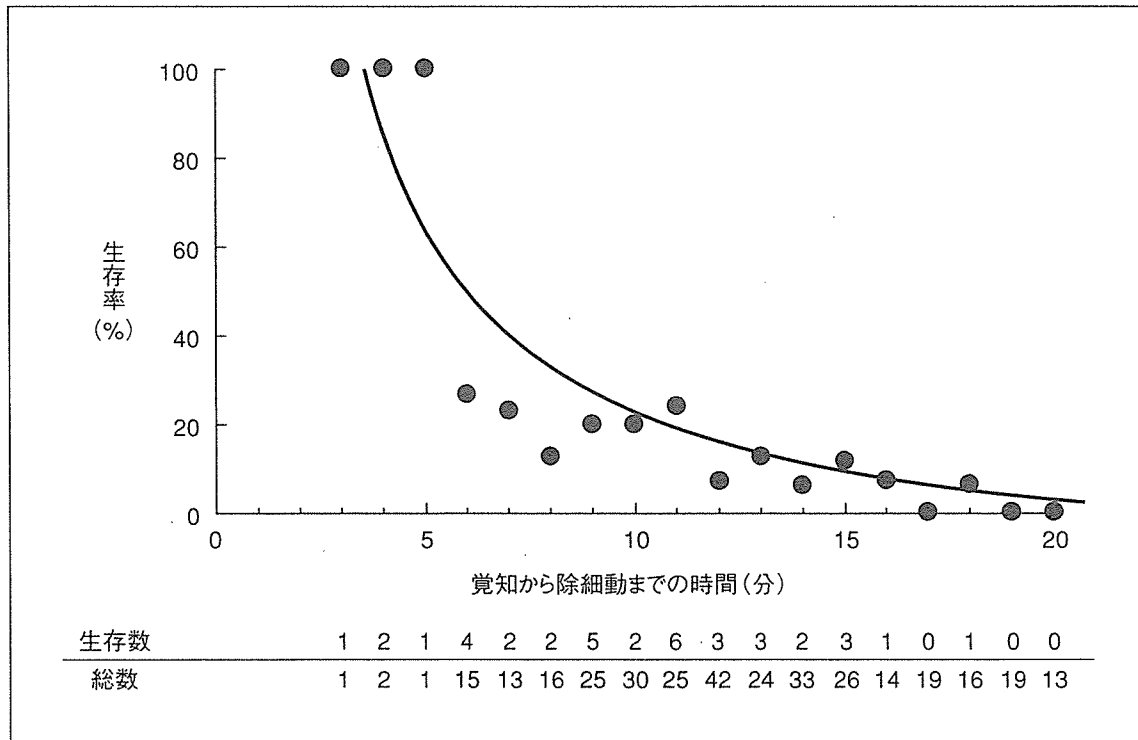


図 2 119 番通報の覚知から除細動までの時間と生存率 (文献 10 より引用)

ウツタイン様式に基づいて集計するプロジェクトが展開されている<sup>9)</sup>。

## 2 救命の連鎖の検証と院外心停止の救命率

大阪で得られたデータによると、119番通報の覚知から救急隊員が現場に到着し心肺蘇生を開始するまでの時間は中央値で7分であるが、現場で蘇生を開始してから除細動を施行するまでに長い時間を要しており<sup>10)</sup>、救命の連鎖が早期除細動の部分で途切れてしまっていた。1996年に谷川らが行った全国調査でも、119番通報

の覚知から8分以内に除細動を施行できたものは6.3%のみで、79.5%は13分以上要していたという<sup>11)</sup>。2003年4月からは、救急救命士が除細動を行う際に医師の直接の許可を受ける必要がなくなり、大阪では覚知から除細動までに要する時間は中央値で10分にまで短縮された。しかし、救急隊員による除細動でこれ以上の時間の短縮を求めるのは困難である。林らが示したように、VFからの救命率をさらに上昇させるためには、心停止後数分以内に除細動を

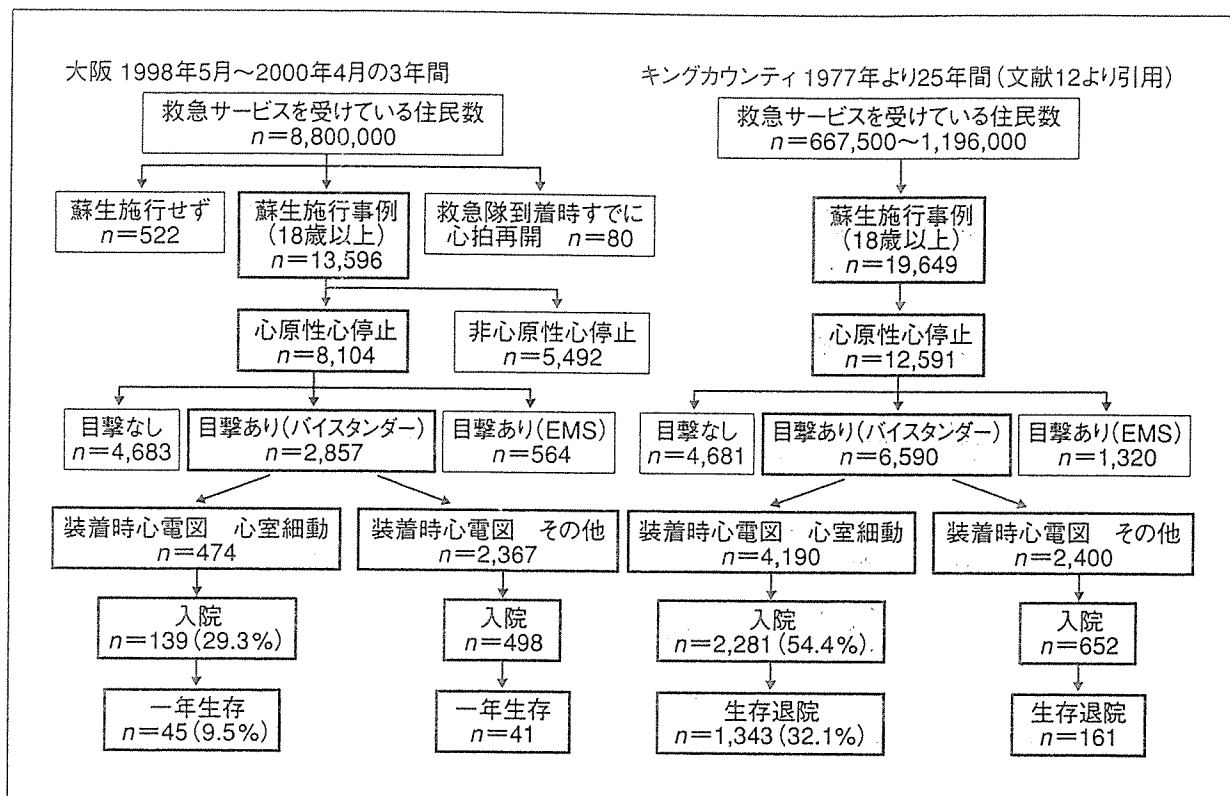


図 3 目撃された心原性心停止症例 (18 歳以上) を中心に集計したウツタインテンプレート (キングカウンティとの比較)

行う必要がある(図2)<sup>10)</sup>。PAD(Public Access Defibrillation, 市民による除細動)プログラムの導入が進んでいるアメリカキングカウンティでは、除細動までに要する時間は5分程度であり<sup>12)</sup>、わが国においても、PADプログラムを活用したさらなる除細動までの時間の短縮が求められる。

図3に1998年5月から3年間に大阪で発生した目撃のある心原性心停止症例を中心に集計したウツタインテンプレートを、アメリカキングカウンティからの報告<sup>12)</sup>と対比して示す。初期心電図調律がVFであった症例の1年生存率は9.5%(45/474)と、アメリカキングカウンティでの生存退院率と比較すると不十分なものであった。現在われわれは、厚生労働省科学研究班「院外心停止者の救命率向上に対する自動対外式除細動器を用いた心肺蘇生法の普及とエビデンス確立のためのウツタイン様式を用いた大規模臨床研究」(J-PULSE)を構築し、プロジェクト開始から2004年4月までの6年間に集計

された約3万件の院外心停止症例に関するデータの検討を進めている。バイスタンダーによるCPR実施率、救急隊による除細動までに要する時間の改善とともに、VF症例の1年生存率は29.1%にまで改善してきている。しかし、心原性心停止全体で見ると、1年生存率は改善傾向にあるものの依然4%と低い(図4)<sup>13)</sup>。平成12年度救命効果検証委員会の調査でも、救急救命士が蘇生を試みた心原性心停止症例のうち退院したものは3%と報告されており<sup>14)</sup>、わが国における院外心停止症例の救命率は依然低いというのが現状であり、さらなる救急システムの改善が必要である。

### 3 VFの発生頻度

院外心停止症例の予後を規定する因子のなかでもっとも重要なものは、救急隊到着時の心電図がVFであるか否かということである。大阪では目撃のある心原性心停止のうち、VFを示す症例の割合は16.6%とキングカウンティの4分の1程度であった。西内らは、欧米と比較

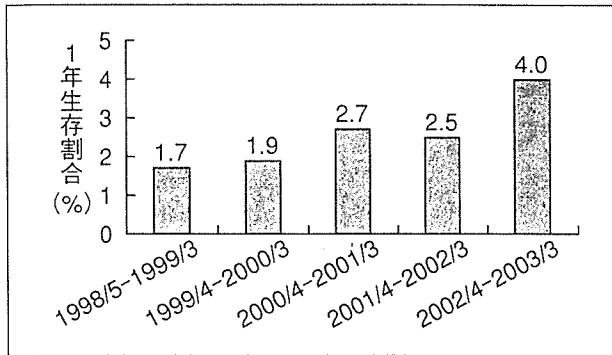


図4 心原性院外心停止からの救命割合の推移 (ウツタイン大阪プロジェクトより)

してVFの発生頻度が低いことを指摘し、虚血性心疾患の死亡率が少ないことが原因ではないかと考察している<sup>15)</sup>。しかし、心停止発症直後は大半の症例がVFを有し、時間とともにVFから心静止へと移行していくといわれており<sup>16)</sup>、心電図装着、判読の遅れなどにより、VF発生数を実際より少なく見積もっている可能性がある。東京を中心とした関東地方の院外心停止症例の登録プロジェクトであるSOS-KANTOでは、目撃のある心原性心停止の虚脱直後のVF率は60%を超えると報告しており<sup>17)</sup>、今後、AEDの普及によりVFで発見される症例が増え、救命例の増加につながることが期待される。

## ● 救命率向上に向けた今後の課題と展望

### 1 PADプログラム

PADプログラムを導入し、バイスタンダーによる迅速な心肺蘇生・除細動を実現した地域ではVFからの生存退院率が40%程度に達するなど<sup>12)</sup>、非医療従事者によるAEDを用いた早期除細動の効果はこれまでに数多く報告されている。2004年には大規模臨床試験でPADプログラムの効果が実証され<sup>18)</sup>、いまや、AEDを用いたPADプログラムの導入は心臓突然死対策の切り札と考えられている。わが国においても、平成16年7月1日に厚生労働省の「非医療従事者による自動体外式除細動器(AED)の使用のあり方検討会報告書」が取りまとめられ、AEDの公共スペースへの配備が急速に進められている。

## 2 PADプログラムの課題

AEDを用いた早期除細動の効果は多数報告されているが、高い生存率は救命の連鎖がうまく機能した場合にのみもたらされていることに留意する必要がある。実際、いくつかの研究は、AEDを用いた早期除細動プログラムが期待されたほどの成果を上げることができなかったと報告しており、単にAEDを供給するだけでは十分な成果を得られないと指摘している。心肺蘇生法・AEDの使用に関する講習を積極的に行ったPADトライアルにおいても、バイスタンダーCPRが実施されたのは対象症例の約半数、AED使用例は3分の1と実際に市民が蘇生に参加する割合は低かったと報告されており、配備されたAEDを有効に活用するために市民の意識を高めることが重要となる。

われわれJ-PULSE研究班では、地域住民の救命処置への参加意欲、AEDに対する認知を高めることを目的としたキャンペーンを展開し、救命処置への参加意欲を高めるためにはマスメディアなどを利用したキャンペーンに心肺蘇生法講習会受講を組み合わせることが効果的であることを明らかにした。さらに、胸骨圧迫心臓マッサージのみに単純・短時間化した講習会とテレビCMなどのキャンペーンを組み合わせることで、より多くの人に心肺蘇生法の基本的な知識・技能を習得してもらうとともに、救命処置に参加する意欲を植えつけたいと考えている。胸骨圧迫心臓マッサージのみの心肺蘇生法は、手技が単純であるため短時間で習得でき、胸骨圧迫の質を維持するとともに、人工呼吸に対する抵抗感がなくなり市民の救命処置への参加を促す可能性もある。

## ● おわりに

心臓突然死症例の救命率を向上させるためには、病院到着後の処置だけでは不十分であり、心肺蘇生法を広く普及させ、迅速に除細動をはじめとした救命処置を受けることができる救急システムを確立していく必要がある。市民に対し心肺蘇生教育を行い、地域の救急システムを確立していくことも臨床医の重要な使命の一つ

であると考えている。

#### 文献

- 1) Myerburg RJ, Castellanos A. Cardiac arrest and sudden cardiac death. In: Braunwald E, editor. Heart disease: a Textbook of Cardiovascular Medicine, 5th ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1997. 742-79.
- 2) 野々木宏, 小川久雄, 住吉徹哉. 平成 13 年度厚生労働省循環器病研究委託費による研究報告集 2001; 11 公-6: 143-54.
- 3) Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Circulation 1991; 83: 1832-47.
- 4) Stiell IG, Wells GA, Field B, Spaite DW, Nesbitt LP, De Maio VJ, et al. N Engl J Med 2004; 351: 647-56.
- 5) ECC Committee, ECC Subcommittees, and ECC Task Forces; and Authors of Final Evidence Evaluation Worksheets 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care With Treatment Recommendations Conference. Circulation 2005; 112 (24 Suppl): b2-b5.
- 6) Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, et al. Circulation 1991; 84: 960-75.
- 7) Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al. Circulation 2004; 110: 3385-97.
- 8) 岡田和夫, 美濃部暁監. 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). へるす出版; 2001.
- 9) ウツタイン大阪プロジェクト報告書. 心肺蘇生に関する統計基準検討委員会編, 近畿救急医学研究会, 大阪府医師会, 大阪府下消防長会; 2004.
- 10) Hayashi Y, Hiraide A, Morita H, Shinya H, Nishiuchi T, Yukioka H, et al. Resuscitation 2004; 63: 161-6.
- 11) Tanigawa K, Tanaka K, Shigematsu A. Resuscitation 2000; 45: 83-90.
- 12) Rea TD, Eisenberg MS, Becker LJ, Murray JA, Hearne T. Circulation 2003; 107: 2780-5.
- 13) 石見拓, 平出敦. 大阪救急 2005; 72: 7-12.
- 14) 平成 12 年度救命効果検証委員会中間報告. 救急振興財団; 2000.
- 15) Nishiuchi T, Hiraide A, Hayashi Y, Uejima T, Morita H, Yukioka H, et al. Resuscitation 2003; 59: 329-35.
- 16) Callans DJ. N Engl J Med 2004; 351: 632-4
- 17) SOS-KANTO Committee. Circ J 2005; 69: 1157-62.
- 18) Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, et al. N Engl J Med 2004; 351: 637-46.

# わかりやすい動脈硬化

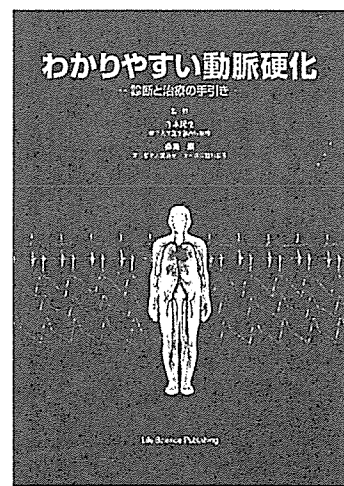
## —診断と治療の手引き—

監修 寺本民生 (帝京大学医学部内科教授)  
桑島 巖 (東京都老人医療センター循環器科部長)

近年、動脈硬化症の病態解明の進展と相まって、動脈硬化を簡便かつ定量的に測定する診断機器も臨床応用されるようになった。また、新しい薬物の登場によって動脈硬化の進展を抑制し退縮させることも可能になりつつある。

本書は、第一線の専門家が診断・治療の水準を平易に解説し、臨床の場で応用できる手引き書として企画された。漠然とした診断名である「動脈硬化」を理解し、的確な治療と評価をめざす実地医家に最適の書。

● B5判 全 152 頁 定価 3,150 円 (本体 3,000 円 + 税 5%) [ISBN4-89775-174-8 C3047]



ライフサイエンス出版

〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町 11-7

TEL 03 (3664) 7900 FAX 03 (3664) 7734 / 7735 URL <http://www.lifescience.co.jp/>

# 救命救急医療における モバイル・テレメディシン・システムの有用性

大日本住友製薬株式会社提供

ソコンがあれば容易に複数の医療機関や救急車の指令台との間で患者の詳しいデータ共有が可能になります。消防無線や自動車電話・携帯電話は音声通信のみで、従来の伝送システムは少量のデータしか送れないため、心電図も静止画像でしか見ることができず、患者の詳しい状態を病院で把握するのは困難でした。ところが、モバイル・テレメディシン・システムを活用すれば、現在用いられている消防無線や携帯電話による状況説明に加えて、同システムによって送られてくる12誘導心電図のモニター情報で専門医が心筋梗塞の発症を確認できるため、搬送先の病院選定が容易になります。

また、動画で患者の様子を見ることによって、専門医が院内で脳卒中の麻痺の程度を判断することも可能です。標準的インターネット技術による病院からの支援によって、非専門病院に搬送された後に専門病院に転送されるケースが回避できることは、救急医療にとって非常に大きなメリットになるでしょう。

一方、モバイル・テレメディシン・システムを公民館や体育館など災害発生時に避難所となる施設に常設すれば、平常時は地域住民の健康管理に、災害時には避難所の患者の生体情報をいち早く病院へ伝えることで、専門医の適切な処置に基づいた処置を行うことが可能になります。

が付けば、患者が専門病院に搬送されるとともに、受入病院側も前もって治療の準備を進めることが可能になり、治療までの時間が確実に短縮できます。

## 突発的な衝撃や振動に強い レーダーサークに期待

——最近開発された突発的な衝撃や振動に強い解析機能付き多機能モニタ心電計「レーダーサーク」は、救急車移動時にどのような有用性が期待できるでしょうか。

野々木 これまでの12誘導心電計や除細動機は揺れに弱く、必ず救急車を停止した状態で測定または解析するように指導されていました。レーダーサークは非常に揺れに強く、突発的な衝撃や体動ノイズが混入する過酷な環境下でも12誘導心電計の測定ができるので、救急車を走行させたままでの測定が可能になるでしょう。また、心拍数・SpO2・血圧などのバイタルサインも同時に伝送できるため、救急車での搬送時に用いる新しい心



携帯電話 (FOMA) に対応したモバイルカードを取り付けることで、救急車と病院間での高速モバイル通信を可能にしました (図)

## 通常のインターネット利用で

### 複数の医療機関での患者データ共有を実現

——モバイル・テレメディシン・システムには、どのような特徴がありますか。  
野々木 救急車内の情報は、L-Boxからインターネットを経由して伝送されるため、通常のインターネット環境とパ

## 搬送時の12誘導心電図での診断 的確な搬送と迅速治療に貢献

——救急車と病院間の通信で、なぜ、12誘導心電図のデータが必要になるのでしょうか。

野々木 12誘導心電図では、患者の脈の乱れしか測定できないので、救急車で搬送されている間に医師がそのデータを見て心筋梗塞かどうかを判断することができません。急性心筋梗塞や脳卒中は、治療を行うまでの時間が勝負です。「心筋梗塞は発症してから30~60分以内での治療がベストである」と言われていますが、患者が家庭で胸が痛いと訴えてから119番通報するまで1時間以上経過するケースは珍しくありません。さらに、搬送中に心筋梗塞かどうか確定されなければ、非専門病院に搬送された後に専門病院に転送されるという事態も想定されます。

また、専門病院に運ばれてから12誘導心電図を撮って心筋梗塞と確定された

## 野々木 宏氏 (国立循環器病センター 内科心臓血管部門部長) に聞く

高齢化社会の進行に伴い、要介護の主因となる心筋梗塞・脳卒中に対する循環器治療の重要性は、ますます増大傾向にある。近年、心筋梗塞や脳卒中の治療に再灌流療法などが適用されて致死率が大幅に改善されたが、良好な予後を保つには発症後の早期治療が必要不可欠となる。また、虚血性心疾患による死亡の半数以上が院外で発生していることから、救急車による適切な搬送と病院前救護の充実の重要性が指摘されている。そこで、救急車内の患者の状態を第3世代携帯電話回線 (FOMA回線) とインターネットを介していち早く病院に伝える「モバイル・テレメディシン・システム」の開発に携わった野々木宏氏 (国立循環器病センター内科心臓血管部門部長・緊急部長) に、救急車で搬送時に詳しい患者情報を病院に伝送する意義や、体動ノイズに強い解析機能付き多機能モニタ心電計「レーダーサーク」の有用性などを聞いた。

## 救急車内からの患者状態の伝送

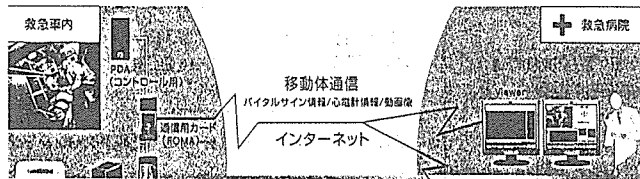
### 急性心筋梗塞・脳梗塞等救急医療に寄与

——まず、モバイル・テレメディシン・システムの開発に着手された経緯とシステムの概要についてお聞かせください。  
野々木 急性心筋梗塞症の発症数は、10万人当たり50人前後と推定され、致死率は26~40%と高い数字を示しています。急性心筋梗塞症の院内死亡は、CCU (冠疾患集中治療室) の整備、致死性不整脈治療、再灌流療法などより大幅に改善しましたが、死亡の半は院外で発生しています。従って、院心停止への対策が大きな課題になっており、循環器救急医療、特に発症早期治療可能な病院に搬送できる搬送体制の立と病院前救護の充実が急務となります。その対策の柱として、医師の指示の下心肺機能停止状態の傷病者に対して気確保や輸液路確保、除細動等の特定の療行為を可能とする救急救命士制度が足りました。この制度を有効に活用するには、常時支持体制および事後検証体制の充実、研修体制の確保が重要です。

特に、救急車で搬送中に指示を受ける常時指導体制の充実、救急医療の質の向上や院外救急医療の支援に不可欠となります。

そこで、国立循環器病センターを中心とする産官学連携でモバイル・テレメディシン研究会を組織し、生体情報や画像をリアルタイムで伝送することで「救命士の的確な初期対応」「搬送病院の選定」「病院での受入準備」を可能にするモバイル・テレメディシン・システムを開発しました。同システムの開発は、救急救命対策の一環として厚生労働科学研究や循環器病委託研究の対象にもなっています。

モバイル・テレメディシン・システムは、救急車で搬送中の患者の血圧、呼吸、脈拍などのバイタルサインや12誘導心電図、小型カメラからの動画等の緊急時に必要なデータを標準化し、FOMA回線とインターネットを用いて、受入先病院に伝える仕組みになっています。大量のデータの伝送を可能にしたのが、NTTコムウェアが開発したブロードバンド対応の情報端末制御装置「L-Box」です。この「L-Box」に救急車に搭載された「ベッドサイドモニタ」「12誘導心電計」「カメラ」などの機器を接続し、第3世代





# 第19回 循環器病チャリティゴルフ記念講演会

## 「誰にでも出来る蘇生法 A E D」(要旨)

国立循環器病センター

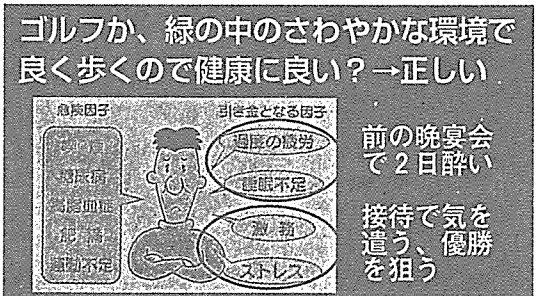
緊急部長 野々木 宏



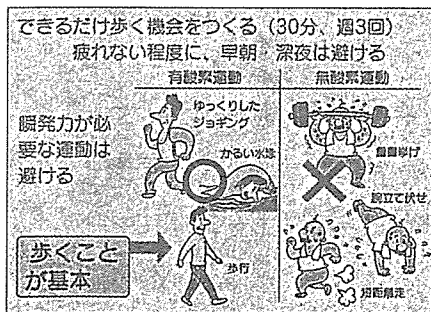
現在AEDという器械がかなり普及をして参りました。

今日、AEDの実機を持ってきてますけど、これくらいコンパクトなものが一般の方々にも使えるようになったというようなことですので、今日は、その効用、あるいは必要性というものをお話させて頂こうと思います。

1. 循環器病に関しまして、生活習慣の改善でいろんな予防が出来るということは皆さん方ご存知のとおりで、特にこの適度な運動というのは予防につながる効用が大です。おそらくゴルフも日頃、皆さん方いろんなスポーツの一環としてなされてるものだというふうに思います。いろんな運動がありますけれども、かなり力を入れるような重量挙げとか、腕立伏せ、それから全力疾走をする、というのはあまり良い運動ではなくて、いわゆる有酸素でゆっくりとした運動の方が良いということで歩くことが基本です。



2. そうしますと晴天の中ゴルフで1日歩くと非常に良いことであろうと私も思います。ところが、いろんなことで心臓発作となる因子がいくつか言われております。その中には例えば、過度の疲労だとか睡眠不足、激務、ストレスというのがあります。では、ゴルフはどうだろうかということですけど、結構皆さん方、私もそうだったんですけど、前の日の夜は宴会で睡眠不足、二日酔いでゴルフに参加したりすることがあるとこれは健康的ではありません。もうひとつは、ゴルフも仲間でもリラックスしてやるのがいいんですが、接待で気を遣ったり、チャリティゴルフの時はどうだったかちょっとわからないですけど、優勝を狙うということで、スコアをかなり気にされますとストレスになるわけです。そういう意味では、ゴルフはリラックスしてほんとにスコアを気にせず、いいコンディションでやれば、非常に健康にはいいことではないかなと思います。




3. この循環器病チャリティーゴルフは、実はお気づきの方もいらっしゃると思いますが、万が一のために、ドクターと看護師のチームがずっとクラブハウスの中で待機をしております。それで医療器材とともにこのAED、電気的除細動器を用意していただいています。もちろんこのよみうりカントリーの方々にはキャディーさんを始め、職員の方々が心肺蘇生法のトレーニングまで受けていただいているという状況で、危機管理がなされており、幸いこずっと何事もなくきております。

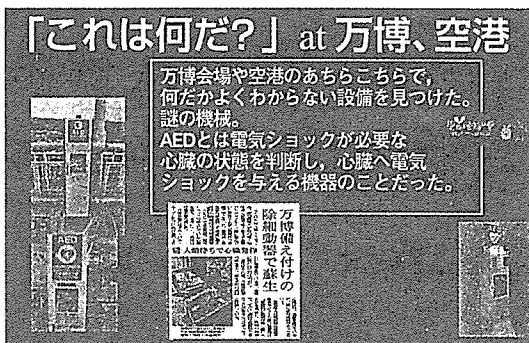
### 循環器病チャリティーゴルフ

■医師と看護師のチームが待機  
医療器材にAEDを用意しています。  
循環器病振興財団から読売カントリークラブへAEDを寄贈  
キャディーさんはじめ職員の方が講習受講

## 危機管理



4. 愛知万博が開かれておりましたけれども、その会場に実は、100台のAEDが配置されていまして、

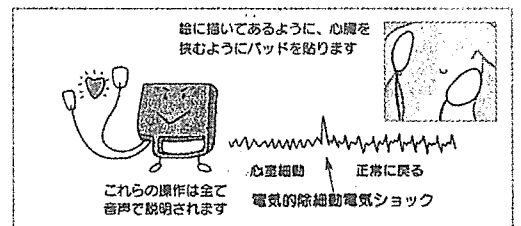
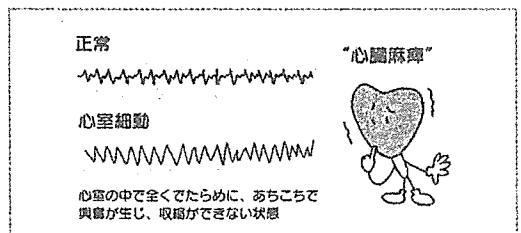


それで5人、6人の方がこの除細動器でうまく助かっております。この時に、ある新聞の記事に、会場にこういうケースがあつて、AEDと書いてあるものがあると、「これは何だ？」というふうなナゾの器械というようなことまで言われていたのですが、短期間の間に随分AEDという言葉が普及しました。これは電気ショックの治療をするもので、しかも一般の方が使えるということで

普及してきました。これにはマスコミの方々のお力も随分あるのではないかと思います。こういう形で、空港、JRの駅、あるいは私鉄の駅といろんなところに置かれるようになりました。

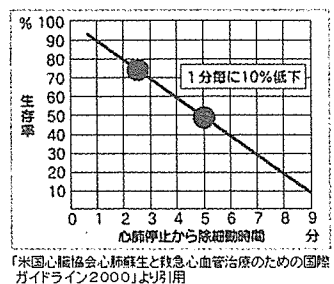
5~7. では、このAEDって何でしょうか？ということなんですけれども、心臓発作を起こした時に非

常に命取りになる不整脈があります。この心電図が、普通に脈を打っているものが突然心臓発作を起こしますと、心臓がビリビリと震える状態で、いわゆる心臓麻痺という状況で全く心臓が正常な収縮が出来ない状況に陥ります。これを唯一治療出来るのが、この電気ショックであります。このように外からこういうパッドを貼っていただいで、この器械がすべてのことを自動解析をいたしますので、音声が出て、しかも一般の方々が単にスイッチを押すだけでいいというふうに非常に簡便な機器であります。

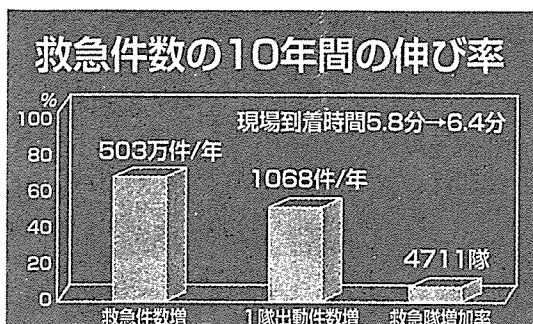


ただ、問題は時間の要素があります。これは心臓が止まってからの時間を横軸に、縦軸が助かるチャンスですね。

早ければ早いほど助かるチャンスが高く、例えば心臓が止まってからこの電気ショックを3分で行えるような環境であれば7割、8割の人が助かります。5分だったら5割ですけれども、残念ながら9分、10分となるとほとんど救命できないという状況になります。



8. 現在、救急隊の方が随分努力されて119番通報がありますとすぐにスタートをしてくれるのですが、



残念ながらやっぱり現場に行くのに平均で6分かかります。しかも現場に行ってからこういう装置をつけたりする時間を終えますとだいたい7~9分というところの時間帯になります。救急隊の方々、非常に優秀なトレーニングをされているんですけど、残念ながら救急隊の方にすべてをまかせ、それまで何もしないと助かるチャンスが随分低くなります。というのは、結局早くこういう処置が出来るためにはどうすればいいかということ

ですけれど、ここはそばに居る人が適切な処置をしていただければ助かるチャンスが増えるだろうということ

9. よみうりテレビさんがテレビドクターという番組を毎週されていて、私も時々参加させていただいてますが、その時に誰でも簡単に使用出来るということで、AEDの紹介をさせていただいてる場面です。病院でも講習会を行っています。航空機には、AEDが搭載されるようになりました。客室乗務員の人たちがトレーニングをして、皆さん方の安全を守っています。



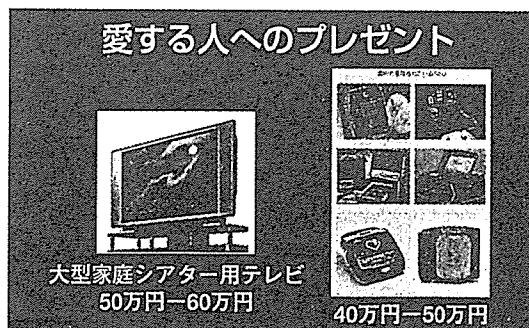
10. 公共の場で、一般の方によって5分以内にAEDを使うことが出来れば、50%助かるわけ



ということで最近では家庭での使用も認められており、一般の方々がこれを購入することも可能になったわけです。例えば図のように、家の中の片隅、台所の片隅、あるいは家庭でパーティーをする時にはAEDを置いておこうということですね。今や、どこにでもある消火器と同じことで、このAEDをアパートや家庭の一角に置いていただければ、家族の方が倒れた場合、助けることが

出来るというわけです。一家に一台AEDというような時代が近づきつつあるということです。

11. 「貴方の愛する大切な方を助けましょう」ということで、心肺蘇生法や、AEDの使用法を覚えましょうということです。どうしたらいいかということですが、この会場の皆さん方男性の方が多いですが、愛する人へのプレゼントとしてAEDはどうでしょうか、ということです。最近テレビが高級化してまいりまして、



大型の家庭用シアターテレビは50万、60万するわけですが、AEDが今だいたい1台4、50万、安くなりつつあり30万くらいまでになりました。どちらを選ぶかなかなか難しい選択ですが、大事な命のために選びましょう。愛する人へのプレゼントなんですけど、実はこれは男性から女性にプレゼントして贈った方がいいんじゃないかということをお話しようと思います。

12. 実際アメリカの方で、クリスマスのプレゼントにAEDをきれいにパッケージをしてですね、キャン



ペーンをしたんです。結構売れたらしいです。その時のキャンペーンビデオを見ていただきます。ご主人が倒れて、意識がなくて、呼吸をしていない。奥さんが119番通報し、家庭にあったAEDを使ってくれるんですね。スイッチを入れれば音声ガイダンスで使え、非常に簡単です。1回のショックで、意識が戻り、動きが出て救命されました。奥さまに感謝しようということです。そう

いう意味では、大体倒れる人は男性が多いので、是非とも女性にAEDをプレゼントとして渡しておけば、きっと皆さん方を助けてくれるんじゃないかということです。

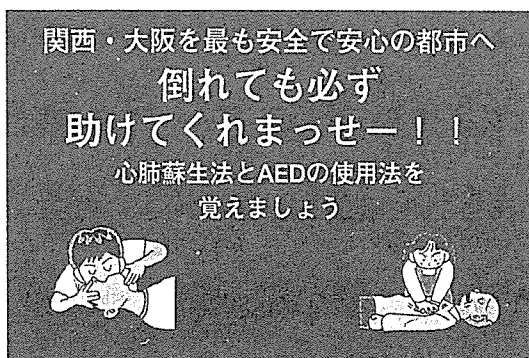
13. 実際これをいかに上手く使っていただくかということで、よみうりテレビさんをお願いをしてコマー

シャル放送を作ってください、ある一定の期間くり返し放映していただきました。倒れた人がいたら勇気を出して助けようということです。誰かそばにいる人に「助けてください、救急車を呼んで下さい。AEDを持ってきて下さい。」という通報で、心肺蘇生法をしながらAEDが来るのを待てば、この方は助かるチャンスがあります。あなたの勇気を待ってます、ということです。こういう



メッセージをマスコミの方々にも協力していただいて、実際に放映をさせていただきました。

14. 最後のスライドです。関西・大阪元気を出そうということです。是非とも関西・大阪を最も安全で安心な都市にするため、倒れても必ず誰かが助けてくれますよ



というふうに、この心肺蘇生法とAEDの使用法を是非とも覚えましょうという普及を致しましょう。

このようにそばでいる人が大切な人を救命するために活動できれば良いかと思います。よろしくお祈りします。