

Fig. 1. Magnetic resonance images (A-F) and magnetic resonance angiography (G-J). **A** T₂-weighted sagittal image shows high signal intensity at lower medulla expanding to upper cervical cord (arrows). T₂-weighted axial image at the lower medulla (**B**) and C1 level (**C**) shows bilateral high intense lesions that also appeared as high signal intensity on diffusion-weighted images (**D**, **E**). **F** Fat-suppressed T₁-weighted axial image on day 10 shows high crescentic signal intensity surrounding narrow lumen of right vertebral artery (VA) at C1 level (arrow). At initial MRA, intracranial (**G**) and extracranial parts (**H**) of right VA are hardly visible. Follow-up MRA on day 29 shows indistinct right VA (arrowheads) (**I**, **J**).

eral circulation. Neck extension, in particular during sporting activities, is also known as a cause of the cervical carotid artery dissection [9]. Thus, a cervical collar might be indicated in patients with VA dissection whose stroke syndromes fluctuate.

References

- 1 Kim JS, Kim HG, Chung CS: Medial medullary syndrome report of 18 new patients and a review of the literature. *Stroke* 1995;26:1548-1552.
- 2 Toyoda K, Imamura T, Saku Y, Oita J, Ibayashi S, Minematsu K, Yamaguchi T, Fujishima M: Medial medullary infarction: analyses of eleven patients. *Neurology* 1996;47:1141-1147.
- 3 Bassetti C, Bogousslavsky J, Mattle H, Bernasconi A: Medial medullary stroke: report of seven patients and review of the literature. *Neurology* 1997;48:882-890.
- 4 Kim JS, Choi-Kwon S: Sensory sequelae of medullary infarction: differences between lateral and medial medullary syndrome. *Stroke* 1999;30:2697-2703.
- 5 Kumral E, Afsar N, Kirbas D, Balkir K, Ozdemirkiran T: Spectrum of medial medullary infarction: clinical and magnetic resonance imaging findings. *J Neurol* 2002;249:85-93.
- 6 Kameda W, Kawanami T, Kurita K, Daimon M, Kayama T, Hosoya T, Kato T, for the Study Group of Association of Cerebrovascular Disease in Tohoku: Lateral and medial medullary infarction. A comparative analysis of 214 patients. *Stroke* 2004;35:694-699.
- 7 Kim JS, Choi KD, Oh SY, Park SH, Han MK, Yoon BW, Roh JK: Medial medullary infarction: abnormal ocular motor findings. *Neurology* 2005;65:1294-1298.
- 8 Schievink WI: Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries. *N Engl J Med* 2001;344:898-906.
- 9 Lanczik O, Szabo K, Gass A, Hennerici MG: Tinnitus after cycling. *Lancet* 2003;362:292.

Noriko Hagiwara, MD
Department of Medicine and Clinical Science
Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University
Maidashi 3-1-1, Higashi-ku
Fukuoka 812-8582 (Japan)
Tel. +81 92 642 5256, Fax +81 92 642 5271
E-Mail hagiwara@intmed2.med.kyushu-u.ac.jp

Effectiveness of Bystander-Initiated Cardiac-Only Resuscitation for Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest

Taku Iwami, MD, PhD; Takashi Kawamura, MD, PhD; Atsushi Hiraide, MD, PhD;
Robert A. Berg, MD; Yasuyuki Hayashi, MD, PhD; Tatsuya Nishiuchi, MD; Kentaro Kajino, MD;
Naohiro Yonemoto, MPH; Hidekazu Yukioka, MD, PhD; Hisashi Sugimoto, MD, PhD;
Hiroyuki Kakuchi, MD, PhD; Kazuhiro Sase, MD, PhD;
Hiroyuki Yokoyama, MD, PhD; Hiroshi Nonogi, MD, PhD

Background—Previous animal and clinical studies suggest that bystander-initiated cardiac only resuscitation may be superior to conventional cardiopulmonary resuscitation (CPR) for out-of-hospital cardiac arrests. Our hypothesis was that both cardiac-only bystander resuscitation and conventional bystander CPR would improve outcomes from out-of-hospital cardiac arrests of ≤ 15 minutes' duration, whereas the addition of rescue breathing would improve outcomes for cardiac arrests lasting > 15 minutes.

Methods and Results—We carried out a prospective, population-based, observational study involving consecutive patients with emergency responder resuscitation attempts from May 1, 1998, through April 30, 2003. The primary outcome measure was 1-year survival with favorable neurological outcome. Multivariable logistic regression analysis was performed to evaluate the relationship between type of CPR and outcomes. Among the 4902 witnessed cardiac arrests, 783 received conventional CPR, and 544 received cardiac-only resuscitation. Excluding very-long-duration cardiac arrests (> 15 minutes), the cardiac-only resuscitation yielded a higher rate of 1-year survival with favorable neurological outcome than no bystander CPR (4.3% versus 2.5%; odds ratio, 1.72; 95% CI, 1.01 to 2.95), and conventional CPR showed similar effectiveness (4.1%; odds ratio, 1.57; 95% CI, 0.95 to 2.60). For the very-long-duration arrests, neurologically favorable 1-year survival was greater in the conventional CPR group, but there were few survivors regardless of the type of bystander CPR (0.3% [2 of 624], 0% [0 of 92], and 2.2% [3 of 139] in the no bystander CPR, cardiac-only CPR, and conventional CPR groups, respectively; $P < 0.05$).

Conclusions—Bystander-initiated cardiac-only resuscitation and conventional CPR are similarly effective for most adult out-of-hospital cardiac arrests. For very prolonged cardiac arrests, the addition of rescue breathing may be of some help. (*Circulation*. 2007;116:2900-2907.)

Key Words: cardiopulmonary resuscitation ■ death, sudden ■ heart arrest ■ ventricular fibrillation

Sudden cardiac arrest is a leading cause of death in the industrialized world.¹ A strong chain of survival with early activation of emergency medical services (EMS), early cardiopulmonary resuscitation (CPR), early defibrillation, and early advanced life support measures has improved outcomes substantially in some smaller cities such as Seattle (Wash),² Göteborg (Sweden),³ and Rochester (Minn).⁴ However, survival rates from out of hospital sudden cardiac arrest in large urban populations are generally $< 3\%$.⁵

Editorial p 2894 Clinical Perspective p 2907

Although bystander CPR can substantially improve outcomes from cardiac arrest, it typically is provided to $< 25\%$ of cardiac arrest victims.^{8–10} This low rate of bystander CPR can be explained by fear of causing harm, difficulty in learning and performing this complex psychomotor task, and aversion to mouth-to-mouth rescue breathing.^{11–13} Cultural factors in Japan may increase the unwillingness to provide mouth-to-mouth

Received June 22, 2007; accepted October 12, 2007.

From the Division of Cardiology, National Cardiovascular Center, Suita, Japan (I.I., H.Yokoyama, H.S.), Kyoto University Health Service, Kyoto, Japan (T.K.); Center for Medical Education, Kyoto University Graduate School of Medicine, Kyoto, Japan (A.H.); Sarver Heart Center, University of Arizona, College of Medicine, Tucson (R.A.B.); Senri Critical Care Medical Center, Osaka Saiseikai Senri Hospital, Suita, Japan (Y.H.); Osaka Prefectural Senshu Critical Care Medical Center, Izumisano, Japan (T.N.); Department of Traumatology and Acute Critical Medicine, Osaka University Graduate School of Medicine, Suita, Japan (K.K., H.S.); Department of Biostatistics, Kyoto University School of Public Health, Kyoto, Japan (S.Y.); Yukioka Hospital, Osaka, Japan (H.Yukioka); Department of Cardiology, Tokai University Hachioji Hospital, Hachioji, Japan (H.K.), and Department of Clinical Pharmacology, Juntendo University Medical School, Tokyo, Japan (K.S.)

Correspondence to Taku Iwami, MD, PhD, Kyoto University Health Service, Yoshida Honmachi, Sakyo Ku, Kyoto 606-8501, Japan. E-mail iwami20006@yahoo.co.jp

© 2007 American Heart Association, Inc.

Circulation is available at <http://circ.ahajournals.org>

DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.723411

rescue breathing.¹⁴ Our clinical observations indicated that many Japanese lay rescuers provided chest compressions without rescue breathing even though this approach had not been taught in any resuscitation training program in Japan.

Animal and clinical investigations suggest that bystander-initiated cardiac-only resuscitation is at least as effective as conventional CPR for ventricular fibrillation (VF).¹⁵⁻¹⁸ In addition, the recent SOS-KANTO (Survey of Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the Kanto Region of Japan) study demonstrated that cardiac-only resuscitation might be the preferable approach to resuscitation for adult patients with witnessed out-of-hospital cardiac arrests, especially those with a shockable rhythm or short periods of untreated arrest.¹⁹

The Utstein Osaka Project is a large, prospective, population-based cohort study of out-of-hospital cardiac arrest in Osaka, Japan.^{20,21} Among almost 5000 witnessed cardiac arrests of presumed cardiac origin over 5 years, >500 victims were provided cardiac-only resuscitation. We hypothesized that bystander CPR with either cardiac-only resuscitation or conventional CPR would improve outcomes from cardiac arrests of ≤ 15 minutes' duration with a presumed cardiac origin. Because of probable progressive atelectasis and hypoxemia after very long cardiac arrests, we further hypothesized that only conventional CPR with rescue breathing would improve outcomes after very prolonged cardiac arrests of >15 minutes' duration.

Methods

The EMS System in Osaka

Osaka Prefecture has ≈ 8.8 million residents in a 1892-km² area of both urban and rural communities and 35 fire stations with a corresponding number of emergency dispatch centers. The EMS system is operated by the local fire stations and activated by dialing 119 on the telephone. Life support is provided 24 hours each day by the local EMS system, which is single tiered in 33 stations and 2 tiered in 2 stations. The most highly trained prehospital emergency care providers are the emergency lifesaving technicians, who were allowed only to insert an intravenous line and an adjunct airway and to use a semiautomated external defibrillator for out-of-hospital cardiac arrest patients under a physician's online medical directions during this study period. These EMS providers were not permitted to administer any medication, including epinephrine. Each ambulance has 3 providers with at least 1 emergency lifesaving technician. Systematic CPR training for citizens has been offered mainly by local fire departments and the Japan Red Cross, Inc. In Osaka, ≈ 115 000 citizens per year participated in the conventional CPR training, consisting of chest compressions and mouth-to-mouth ventilation.

Study Participants

This cohort study enrolled all persons ≥ 18 years of age who suffered out-of-hospital cardiac arrest of presumed cardiac origin, were witnessed by bystanders, and were treated by EMS in Osaka Prefecture from May 1, 1998, through April 30, 2003. The research protocol was approved by the institutional review board of Osaka University, with the assent of the EMS authorities and local governments in Osaka prefecture.

Cardiac arrest was defined as the cessation of cardiac mechanical activity as confirmed by the absence of signs of circulation.²² The arrest was presumed to be of cardiac origin unless it was caused by trauma, drowning, drug overdose, asphyxia, exsanguination, or any other noncardiac cause determined by the responsible physician in collaboration with the EMS rescuers.

Data Collection

Data were collected prospectively with a data form that included all core data recommended in the Utstein-style reporting guidelines for

cardiac arrests²² such as sex; age; initial cardiac rhythm; time course of resuscitation; type of bystander-initiated CPR; return of spontaneous circulation; hospital admission; 1-week, 1-month, and 1-year survival; and neurological status 1 year after the event.

The presence and type of bystander-initiated CPR were documented by the EMS personnel on the scene. Initial rhythm was recorded and diagnosed by the EMS personnel with semiautomated defibrillators on the scene and confirmed by the physician responsible for the online medical direction. Special emphasis was placed on determining the time course of resuscitation. The times of EMS call receipt and vehicle arrival at the scene were recorded automatically at the dispatch center. The times of collapse and initiation of bystander CPR were obtained by EMS interview with the bystander before leaving the scene. The time of defibrillation was recorded in the semiautomated defibrillator. Watches of EMS personnel were synchronized with the clock of their dispatch center.

The data form was filled out by the EMS personnel in cooperation with the physicians in charge of the patient, transferred to the Information Center for Emergency Medical Services of Osaka, and then checked by the investigators. If the data sheet was incomplete, the relevant EMS personnel were contacted and questioned, and the data sheet was completed. All survivors were followed up for up to 1 year after the event by the investigators with the cooperation of the Osaka Medical Association and medical institutes in this area. Neurological outcome was determined by a follow-up letter and/or telephone interview 1 year after successful resuscitation using the cerebral performance category scale: category 1, good cerebral performance; category 2, moderate cerebral disability; category 3, severe cerebral disability; category 4, coma or vegetative state; and category 5, death.²²

Statistical Analysis

The primary outcome measure was neurologically favorable 1-year survival. Favorable neurological outcome was defined as cerebral performance categories 1 or 2.²² Secondary outcome measures included return of spontaneous circulation; admission to hospital; and 1-week, 1-month, and 1-year survival. VF as the initial recorded rhythm was evaluated as a process variable because VF can be maintained for a longer time with adequate myocardial perfusion during CPR.^{10,21} When the type of bystander-initiated CPR was not described, the data were not included in either the cardiac-only resuscitation group or the conventional CPR group. Patients with very-long-duration cardiac arrests (>15 minutes) were analyzed separately because these patients are pathophysiologically quite different and have very poor outcomes.^{24,25} In particular, they suffer from progressive atelectasis and hypoxemia, presumably limiting the opportunity for good outcomes with cardiac-only resuscitation.

Patient characteristics were evaluated with ANOVA for numerical variables and a χ^2 test for categorical variables. Logistic regression analysis was performed on the relationship between type of bystander-initiated CPR and outcomes, and odds ratios (ORs) and their 95% CIs were calculated. In multivariable analyses, potential confounding factors significantly associated with survival in the univariable analyses were incorporated. Statistical analyses were performed with SPSS statistical package version 12.0J (SPSS, Inc, Chicago, Ill) and in part with SAS software version 9.13 (SAS Institute Inc, Cary, NC). A 2-sided value of $P \leq 0.05$ was regarded as statistically significant.

The authors had full access to and take responsibility for the integrity of the data. All authors have read and agree to the manuscript as written.

Results

The mean population-based incidence of adult out-of-hospital cardiac arrest in the Osaka prefecture during this time period was 63 per 100 000 person-years, and the mean incidence of cardiac arrest of presumed cardiac origin was 36 per 100 000 person-years, of which 13 per 100 000 person-years were witnessed (Figure 1). Initial VF was noted in 2.2 per 100 000 person-years. These data were similar from year to year (Figure 1).

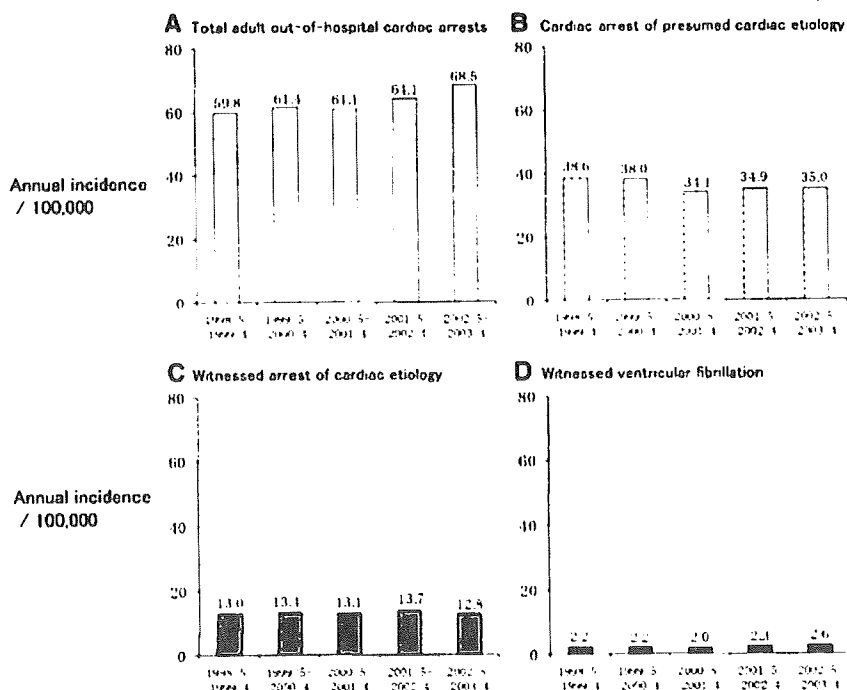


Figure 1. Temporal trend of adult out-of-hospital cardiac arrests in Osaka. Bars show the population-based incidence of adult out-of-hospital cardiac arrest (A), cardiac arrest of presumed cardiac origin (B), witnessed arrest of cardiac origin (C), and witnessed VF (D) in the Osaka prefecture during the study period.

Over these 5 years, 24 347 adult out-of-hospital cardiac arrests were documented, resuscitation was attempted in 23 436, and 13 444 were presumed to be of cardiac origin. Figure 2 provides an overview of the arrests with the important outcomes. Of these out-of-hospital cardiac arrests with presumed cardiac origin, 4902 were witnessed. Among them, 783 (16%) received conventional CPR, and 544 (11%) received cardiac-only resuscitation. Data on the type of bystander-initiated CPR were not available for 25 cases (0.5%). We could not obtain 1-year survival or neurological outcome data for 25 patients among the 23 436 patients resuscitated, of whom 4468 survived to hospital admission. In addition, we could not obtain neurological outcome data for 4 of 419 known 1-year survivors.

Demographic characteristics of patients with witnessed cardiac arrest of presumed cardiac origin and witnessed VF

arrests are noted in Table 1. The cardiac-only resuscitation, conventional CPR, and no bystander CPR groups were generally similar except that the no bystander CPR group was more likely to have their arrests at home and less likely to have them in healthcare facilities. These similarities of patients' characteristics were essentially unaltered when patients were divided into cardiac arrests lasting ≤ 15 minutes and very-long-duration cardiac arrests (>15 minutes). The mean time intervals from collapse to CPR by EMS personnel also were similar among the 3 groups when they were divided into cardiac arrests ≤ 15 minutes' duration (8.7, 8.9, and 9.1 minutes in the no bystander CPR, cardiac-only resuscitation, and conventional CPR groups, respectively) and very-long-duration cardiac arrests (23.6, 23.0, and 22.5 minutes, respectively). Factors associated with 1-year survival with favorable

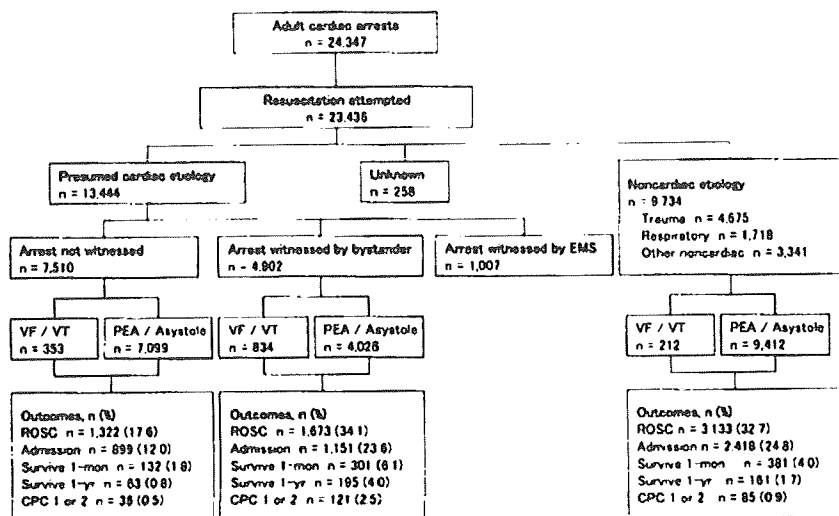


Figure 2. Overview of EMS-treated cardiac arrests with an abridged Utstein template (May 1998 to April 2003). VT indicates ventricular tachycardia; PEA, pulseless electrical activity; ROSC, return of spontaneous circulation; and CPC, cerebral performance category.

Table 1. Characteristics of the 4877 Study Patients

	No CPR	Cardiac Only	Conventional CPR	P
Witnessed cardiac arrests of presumed cardiac origin, n	3550	544	783	
Age, mean (SD), y	70.0 (15.0)	68.2 (15.3)	69.1 (16.1)	0.01
Men, n (%)	2237 (63.3)	359 (66.2)	483 (61.8)	0.25
Location of arrests, n (%)				
Home	2640 (74.8)	329 (60.9)	416 (53.4)	
Public space	487 (13.8)	77 (14.3)	97 (12.5)	
Work place	142 (4.0)	28 (5.2)	27 (3.5)	<0.001
Healthcare facility*	95 (2.7)	69 (12.8)	173 (22.2)	
Others	165 (4.7)	37 (6.9)	66 (8.5)	
Activity of daily life before arrests, n (%)				
Good	2593 (77.9)	384 (74.7)	543 (73.2)	
Mild disability	392 (11.8)	61 (11.9)	104 (14.0)	0.02
Severe disability	345 (10.4)	69 (13.4)	94 (12.7)	
Vegetative state	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.1)	
Collapse to CPR by EMS personnel, mean (SD), min	10.5 (7.3)	10.6 (7.1)	11.0 (6.8)	0.21
Witnessed VF cardiac arrests, n	535	122	161	
Age, mean (SD), y	63.2 (13.2)	60.3 (14.7)	62.4 (15.7)	0.11
Men, n (%)	411 (77.3)	97 (79.5)	121 (75.2)	0.69
Location of arrests, n (%)				
Home	272 (51.5)	48 (40.3)	76 (47.5)	
Public space	155 (29.4)	38 (31.9)	36 (22.5)	
Work place	56 (10.6)	14 (11.8)	9 (5.6)	<0.001
Healthcare facility*	10 (1.9)	6 (5.0)	16 (10.0)	
Others	35 (6.6)	13 (10.9)	23 (14.4)	
Activity of daily life before arrests, n (%)				
Good	451 (92.0)	109 (96.5)	129 (83.2)	
Mild disability	30 (6.1)	4 (3.5)	20 (12.9)	0.002
Severe disability	9 (1.8)	0 (0.0)	6 (3.9)	
Vegetative state	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Collapse to CPR by EMS personnel, mean (SD), min	8.9 (4.4)	9.7 (5.9)	10.3 (4.8)	0.005
Collapse to defibrillation by EMS personnel, mean (SD), min	15.4 (6.6)	15.5 (7.0)	16.7 (6.1)	0.12

*Includes chronic care facilities and medical clinics.

neurological outcome included sex, age, activity of daily living before arrest, year of arrest, location of arrest, and time interval from collapse to the initiation of CPR by EMS personnel.

Crude 1-year survival with favorable neurological outcome after witnessed cardiac arrests of presumed cardiac origin was more frequent in the cardiac-only resuscitation group (3.5%) and the conventional CPR group (3.6%) than the no bystander CPR group (2.1%). Overall 1-year survival also was more frequent in both bystander resuscitation groups (Table 2). Similarly, VF was more likely to be the initial ECG rhythm in the cardiac-only resuscitation group (23%) and conventional CPR group (21%) than the no bystander CPR group (15%). The outcomes of witnessed VF cardiac arrests were similarly improved with both cardiac-only resuscitation and conventional CPR (Table 2).

Table 3 shows the major results addressing our first hypothesis that either bystander CPR technique would improve outcome after cardiac arrests of ≤ 15 minutes' duration of a presumed cardiac origin after adjustment for potential confounding variables. As hypothesized, the cardiac-only resuscitation group had a higher rate of 1-year survival with favorable neurological outcome compared with the no bystander CPR group (4.3% versus 2.5%; OR, 1.72; 95% CI, 1.01 to 2.95). The conventional CPR group had a similar rate (4.1% versus 2.5%; OR, 1.57; 95% CI, 0.95 to 2.60). This finding was more prominent for very-short-duration cardiac arrests (< 5 minutes), even suggesting the superiority of cardiac-only resuscitation over conventional CPR (OR, 2.22 versus 1.67).

Table 3 also shows the results for the second hypothesis that conventional CPR would improve outcomes for very prolonged

Table 2. Outcomes After Cardiac Arrests of Presumed Cardiac Origin

	No CPR	Cardiac Only	Conventional CPR
Witnessed cardiac arrests, n	3550	544	783
Primary outcome			
Favorable 1-y neurological outcome, n (%)	74 (2.1)	19 (3.5)	28 (3.6)
OR (95% CI)	Reference	1.70 (1.02–2.84)	1.74 (1.12–2.71)
Secondary outcomes			
VF as initial rhythm, n (%)	544 (15.4)	123 (22.9)	166 (21.4)
OR (95% CI)	Reference	1.62 (1.30–2.03)	1.50 (1.23–1.82)
ROSC, n (%)	1206 (34.6)	188 (35.2)	273 (35.4)
OR (95% CI)	Reference	1.03 (0.85–1.24)	1.03 (0.88–1.22)
Admission, n (%)	824 (23.2)	129 (23.7)	202 (25.8)
OR (95% CI)	Reference	1.03 (0.83–1.27)	1.15 (0.96–1.37)
Survival at 1 wk, n (%)	311 (8.9)	52 (9.6)	80 (10.3)
OR (95% CI)	Reference	1.09 (0.80–1.49)	1.17 (0.91–1.52)
Survival at 1 mo, n (%)	204 (5.9)	37 (6.9)	60 (7.8)
OR (95% CI)	Reference	1.19 (0.83–1.71)	1.35 (1.00–1.82)
Survival at 1 y, n (%)	125 (3.5)	27 (5.0)	43 (5.5)
OR (95% CI)	Reference	1.43 (0.93–2.19)	1.59 (1.12–2.27)
Witnessed VF cardiac arrests, n	535	122	161
Primary outcome			
Favorable 1-y neurological outcome, n (%)	44 (8.2)	14 (11.5)	18 (11.2)
OR (95% CI)	Reference	1.45 (0.77–2.73)	1.40 (0.71–2.51)
Secondary outcomes			
ROSC, n (%)	247 (47.1)	58 (48.3)	71 (44.7)
OR (95% CI)	Reference	1.05 (0.71–1.56)	0.90 (0.63–1.29)
Admission, n (%)	187 (35.0)	48 (39.3)	57 (35.4)
OR (95% CI)	Reference	1.21 (0.81–1.81)	1.02 (0.71–1.47)
Survival at 1 wk, n (%)	123 (23.3)	33 (27.5)	36 (22.5)
OR (95% CI)	Reference	1.25 (0.80–1.96)	0.96 (0.63–1.46)
Survival at 1 mo, n (%)	103 (19.5)	23 (19.5)	31 (19.5)
OR (95% CI)	Reference	1.00 (0.60–1.65)	1.00 (0.64–1.56)
Survival at 1 y, n (%)	67 (12.5)	19 (15.6)	24 (14.9)
OR (95% CI)	Reference	1.29 (0.74–2.24)	1.22 (0.74–2.02)

ROSC indicates return of spontaneous circulation.

cardiac arrests. The conventional CPR group had a higher rate of 1-year survival with favorable neurological outcome, but there were few survivors regardless of the type of bystander CPR (0.3% [2 of 624], 0% [0 of 92], and 2.2% [3 of 139] in the no bystander CPR, cardiac-only, and conventional CPR groups, respectively; $P < 0.05$). The OR was not calculated because of the small number of the survivors in the reference group. Among these patients with very prolonged cardiac arrests, VF was documented by EMS in 24 of 621 (3.9%) in the no bystander CPR group, 9 of 91 (9.9%) in the cardiac-only group, and 21 of 138 (15.2%) in the conventional CPR group.

Discussion

Consistent with our a priori hypothesis, the Utstein Osaka study demonstrates that bystander-initiated CPR with either cardiac-only resuscitation or conventional CPR improves outcomes from witnessed cardiac arrests of ≤ 15 minutes' duration. Our observations are consistent with previous studies in Belgium and the

Netherlands with substantially fewer cases of cardiac-only resuscitation (116 and 41, respectively) (Table 4).^{26, 28} Furthermore, Hallstrom and colleagues²⁹ demonstrated that dispatcher-directed bystander cardiac-only resuscitation was at least as effective as dispatcher-initiated bystander conventional CPR. The substantial differences in study designs, patient populations, and EMS systems in these clinical investigations indicate that the clinical data supporting the effectiveness of cardiac-only resuscitation are quite robust.

Our data suggest the time dependency of the effectiveness of each type of bystander CPR. Cardiac-only resuscitation may be superior to conventional CPR when provided within 5 minutes of the cardiac arrest, and rescue breathing may be of some help for very prolonged cardiac arrests (> 15 minutes from collapse to EMS resuscitation). These findings are consistent with animal experiments showing that perfusion is better with cardiac-only resuscitation and oxygen content is better with conventional CPR.^{11, 17, 18, 30} Although there were many (864 of 4902) pro-

Table 3. One-Year Survival With Favorable Neurological Outcome Among Bystander CPR Groups

	No CPR	Cardiac Only	Conventional CPR
EMS CPR 0–15 min (n=3888)			
Favorable 1-y neurological outcome, n (%)	70/2817 (2.5)	19/441 (4.3)	25/617 (4.1)
Adjusted OR (95% CI)	Reference	1.72 (1.01–2.95)	1.57 (0.95–2.60)
EMS CPR 0–5 min (n=623)			
Favorable 1-y neurological outcome, n (%)	22/455 (4.8)	7/73 (9.6)	7/91 (7.7)
Adjusted OR (95% CI)	Reference	2.22 (0.88–5.65)	1.67 (0.66–4.28)
EMS CPR 6–15 minutes (n=3265)			
Favorable 1-y neurological outcome, n (%)	48/2362 (2.0)	12/368 (3.3)	18/526 (3.4)
Adjusted OR (95% CI)	Reference	1.46 (0.75–2.83)	1.45 (0.80–2.64)
EMS CPR >15 min (n=864)			
Favorable 1-y neurological outcome, n (%)	2/624 (0.3)	0/92 (0.0)	3/139 (2.2)
Adjusted OR (95% CI)	N/A	N/A	N/A

longed cardiac arrests, <1% of those (5 of 864) survived to 1 year with favorable neurological outcomes. Even when conventional CPR was provided to these patients with very prolonged arrests, the proportion of 1-year survivors with favorable neurological outcome was only 2% (3 of 139). Therefore, the absolute number of patients who benefited from conventional CPR was quite small. Because of the small number of survivors from cardiac arrests of >15 minutes' duration, we cannot confirm the effectiveness of rescue breathing for these very prolonged arrests. Further investigation is needed.

The SOS-KANTO study reported that cardiac-only resuscitation was the preferable approach for adults with witnessed VF cardiac arrests, the group with the greatest likelihood of good outcomes.¹⁹ In contrast, our study showed no difference in outcomes between cardiac-only resuscitation and conventional CPR for witnessed VF (Table 4). Although both studies were carried out in Japan and backgrounds like race of the participants and the EMS systems were quite similar, the Utstein Osaka Project is population based and the SOS-KANTO is hospital based, suggesting some inherent differences between the studies.

For example, ~40% of cardiac arrests in the SOS-KANTO study but only 18% in the Utstein Osaka study occurred at public locations. This patient profile might affect the results because it is well established that outcomes from out-of-hospital arrests are better in public locations.²¹

If cardiac-only resuscitation is simply as effective as conventional CPR, is there any reason to change lay CPR programs to focus on cardiac-only resuscitation? Perhaps. Conventional CPR is a complex psychomotor task,^{11,12,31,32} and it typically is provided for <25% of out-of-hospital arrests. Consistent with studies throughout the world, the Utstein Osaka bystanders generally provided no CPR before EMS arrival. Cardiac-only resuscitation is a much simpler technique that is easier to teach, learn, remember, and perform.^{13,29,32} Specific educational campaigns to teach cardiac-only resuscitation may increase the rate of bystander CPR and improve the quality of cardiac-only resuscitation, thereby improving survival from out-of-hospital cardiac arrest.

In addition, potential lay rescuers, EMS personnel, and medical personnel generally claim that they would be more

Table 4. Comparison of Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrests in Osaka With Previous Reports

	No CPR, n (%)	Cardiac Only, n (%)	Conventional CPR, n (%)
Survival from out-of-hospital cardiac arrests			
Osaka (1998–2003)*	70/2817 (3)	19/441 (4)	25/617 (4)
Belgium (1989)† ^{25,27}	123/2055 (6)	17/116 (15)	71/443 (16)
Netherlands (2001)‡ ²⁸	26/429 (6)	6/41 (15)	61/437 (14)
Seattle (2000)§ ²⁹	...	35/240 (15)	29/278 (10)
SOS-KANTO (2002–2003)¶ ¹⁹	54/1836 (3)	26/305 (9)	27/501 (5)
Survival from witnessed VF cardiac arrests			
Osaka (1998–2003)	44/535 (8)	14/122 (12)	18/161 (11)
SOS-KANTO (2002–2003) ¹⁹	45/549 (8)	24/124 (19)	23/205 (11)

*Neurologically favorable 1-year survival from witnessed out-of-hospital cardiac arrests of presumed cardiac origin.

†Fourteen-day survival from all (cardiac and noncardiac) out-of-hospital cardiac arrests, comparing good-quality cardiac-only resuscitation with good-quality conventional CPR and no CPR.

‡Discharged alive from all witnessed out-of-hospital cardiac arrests.

§Discharged alive from all out-of-hospital cardiac arrests, with or without dispatcher-assisted bystander CPR.

¶Neurologically favorable 30-day survival from witnessed out-of-hospital cardiac arrests of presumed cardiac origin.

willing to provide CPR if mouth-to-mouth rescue breathing were not necessary.^{12,13,14} Interestingly, many Japanese bystanders choose to provide CPR without rescue breathing despite the lack of any Japanese training programs with this CPR technique. Willingness to perform mouth-to-mouth rescue breathing appears to differ among different cultures. In a Japanese study, only 2% of high school students, 3% of teachers and nurses, and 16% of medical students claimed that they were willing to provide mouth-to-mouth resuscitation for a stranger in cardiac arrest.¹⁴ Nearly 40% of rescuers who provided bystander CPR did not provide mouth-to-mouth resuscitation. Presumably, other potential rescuers decided against providing any bystander CPR because they were unwilling to provide mouth-to-mouth rescue breathing.

Study Limitations

As with all multisite epidemiological studies, data integrity, validity, and ascertainment bias are potential limitations. The data collected by EMS providers included relatively few data points that were easy to attain accurately at the scene with the clear and concise Utstein-style guidelines for reporting cardiac arrest.²² The uniform data collection, consistent definitions, time synchronization process, and large sample size were intended to minimize these potential sources of bias. In addition, the Utstein Osaka project is a population-based cohort study that includes all adult known out-of-hospital cardiac arrests in the Osaka Prefecture. The only arrests that may have been missed could be those associated with illegal activities that were not reported.

The 2 most important limitations of this study are the lack of data on the quality of bystander CPR and the potential biases involved in providing cardiac-only resuscitation, conventional CPR, or no bystander CPR. Evaluating the quality of CPR before EMS arrival is not feasible. Moreover, the EMS providers' first responsibility is to resuscitate the victim, not to evaluate the bystanders' effectiveness at the time of their arrival. It is well known that the critical issues for blood flow during CPR are force of compressions, rate of compressions, and avoidance of interruptions in compressions.^{1,11,16–18,35} These technical issues are taught during standard CPR training in Japan. However, cardiac-only resuscitation is not taught. Rescuers who do not provide rescue breathing may be less well trained and may provide less effective chest compressions. If so, this may explain the discrepancy between the Utstein Osaka data and animal studies that show better outcomes with cardiac-only resuscitation than conventional CPR in models of out-of-hospital single-rescuer CPR for VF.³⁵ Nevertheless, our data cannot explicitly address these potential biases.

Conclusions

Data from a large-scale population-based cohort in Osaka indicate that cardiac-only resuscitation and conventional CPR as provided by citizens are similarly effective for most adult out-of-hospital cardiac arrests of presumed cardiac origin. For very prolonged cardiac arrests, the addition of rescue breathing may be of some help, but the outcomes were poor regardless of the type of bystander CPR.

Acknowledgments

We greatly appreciate Hiroshi Morita, Hisashi Ikeuchi, Hiroshi Shinya, Masafumi Kishimoto, Toshifumi Uejima, Hiroshi Rinka, Isamu Yamaguchi, Yasuhiro Hashimoto, Tsuneo Hasebe, Kazuhiro Kioi,

Hiroshi Mukai, Naoki Shimogaito, and the other members of the Utstein Osaka Project for their contributions of organization, coordination, and oversight as the steering committee. We also thank Akiko Kada, Chika Nishiyama, Risa Fukuda, Haruyuki Yuasa, Yayoi Imahashi, Keiko Ohta, Ichiyo Uegami, and the other members of Japanese Population-Based Utstein-Style Study With Basic and Advanced Life Support Education (J-PULSE) group for supporting the conception and design of this study and analyzing the data. Hiroko Kurahashi assisted in data entry and patient follow-up. Masahiko Ando, Masashi Goto, and the other members of Preventive Services and Master of Clinical Research Course of Kyoto University supported the data analyses. We also are deeply indebted to all of the emergency medical system personnel and concerned physicians in Osaka Prefecture and to the Osaka Medical Association for their indispensable cooperation and support.

Sources of Funding

This study was supported by a Grant-in-Aid for University and Society Collaboration from the Ministry of Education, Science, Sports, and Culture, Japan (11794023), and a Research Grant for Cardiovascular Diseases (14C-7) and Health and Labor Sciences Research Grant (H16-Shinkin-02), both from the Ministry of Health, Labor, and Welfare.

Disclosures

None.

References

- 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2005; 112(suppl IV):IV-1–IV-203.
- 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.
- Herlitz J, Andersson E, Bang A, Engdahl J, Holmberg M, Lindqvist J, Karlson BW, Waagstein L. Experiences from treatment of out-of-hospital cardiac arrest during 17 years in Goteborg. *Eur Heart J*. 2000;21:1251–1258.
- Bunch TJ, White RD, Gersh BJ, Meverden RA, Hodge DO, Ballman KV, Hammill SC, Shen WK, Packer DL. Long-term outcomes of out-of-hospital cardiac arrest after successful early defibrillation. *N Engl J Med*. 2003;348:2626–2633.
- Eckstein M, Stratton SJ, Chan LS. Cardiac Arrest Resuscitation Evaluation in Los Angeles: CARE-LA. *Ann Emerg Med*. 2005;45:504–509.
- 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;271:678–683.
- Becker LB, Ostrander MP, Barrett J, Kondos GT. Outcome of CPR in a large metropolitan area: where are the survivors? *Ann Emerg Med*. 1991; 20:355–361.
- Wenzel V, Krismer AC, Amlitz HR, Sitter H, Stadlbauer KH, Lindner KH. A comparison of vasopressin and epinephrine for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation. *N Engl J Med*. 2004;350:105–113.
- Stiell IG, Wells GA, Field B, Spaite DW, Nesbitt LP, De Maio VJ, Nichol G, Cousineau D, Blackburn J, Munkley D, Luinstra-Toohey L, Campeau T, Dagnone E, Lyver M. Advanced cardiac life support in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2004;351:647–656.
- Herlitz J, Ekstrom L, Wennerblom B, Axelsson A, Bang A, Holmberg S. Effect of bystander initiated cardiopulmonary resuscitation on ventricular fibrillation and survival after witnessed cardiac arrest outside hospital. *Br Heart J*. 1994;72:408–412.
- Becker LB, Berg RA, Pepe PE, Idns AH, Aufderheide TP, Barnes TA, Stratton SJ, Chandra NC. A reappraisal of mouth-to-mouth ventilation during bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation: a statement for healthcare professionals from the Ventilation Working Group of the Basic Life Support and Pediatric Life Support Subcommittees, American Heart Association. *Circulation*. 1997;96:2102–2112.
- Locke CJ, Berg RA, Sanders AB, Davis MF, Milander MM, Kern KB, Ewy GA. Bystander cardiopulmonary resuscitation: concerns about mouth-to-mouth contact. *Arch Intern Med*. 1995;155:938–943.
- Heidenreich JW, Sanders AB, Higdon TA, Kern KB, Berg RA, Ewy GA. Uninterrupted chest compression CPR is easier to perform and remember than standard CPR. *Resuscitation*. 2004;63:123–130.
- Shibata K, Taniguchi T, Yoshida M, Yamamoto K. Obstacles to bystander cardiopulmonary resuscitation in Japan. *Resuscitation*. 2000;44:187–193.

15. Berg RA, Kern KB, Sanders AB, Otto CW, Hilwig RW, Ewy GA. Bystander cardiopulmonary resuscitation: is ventilation necessary? *Circulation*. 1993;88:1907-1915.
16. Berg RA, Wilcoxson D, Hilwig RW, Kern KB, Sanders AB, Otto CW, Eklund DK, Ewy GA. The need for ventilatory support during bystander CPR. *Ann Emerg Med*. 1995;26:342-350.
17. Berg RA, Kern KB, Hilwig RW, Berg MD, Sanders AB, Otto CW, Ewy GA. Assisted ventilation does not improve outcome in a porcine model of single-rescuer bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 1997;95:1635-1641.
18. Berg RA, Kern KB, Hilwig RW, Ewy GA. Assisted ventilation during "bystander" CPR in a swine acute myocardial infarction model does not improve outcome. *Circulation*. 1997;96:4364-4371.
19. SOS-KANTO study group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet*. 2007;369:920-926.
20. 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.
21. 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.
22. Jacobs I, Naikami 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 (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, Inter-American Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation*. 2004;110:3385-3397.
23. Swor RA, Jackson RE, Cynar M, Sadler E, Basse E, Boji B, Rivera-Rivera EJ, Maher A, Grubb W, Jacobson R. Bystander CPR, ventricular fibrillation, and survival in witnessed, unmonitored out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med*. 1995;25:780-784.
24. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation*. 1997;96:3308-3313.
25. Ewy GA. Cardiocerebral resuscitation: the new cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 2005;111:2134-2142.
26. Bossaert L, Van Hoeyweghen R. Bystander cardiopulmonary resuscitation (CPR) in out-of-hospital cardiac arrest: the Cerebral Resuscitation Study Group. *Resuscitation*. 1989;17:S55-S69.
27. Van Hoeyweghen RJ, Bossaert LL, Mullie A, Calle P, Martens P, Buylaert WA, Delooy H. Quality and efficiency of bystander CPR: Belgian Cerebral Resuscitation Study Group. *Resuscitation*. 1993;26:47-52.
28. Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESUST). *Resuscitation*. 2001;50:273-279.
29. Hallstrom A, Cobb L, Johnson E, Copass M. Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation. *N Engl J Med*. 2000;342:1546-1553.
30. Berg RA, Sanders AB, Kern KB, Hilwig RW, Heidenreich JW, Porter ME, Ewy GA. Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation*. 2001;104:2465-2470.
31. Heidenreich JW, Higdon TA, Kern KB, Sanders AB, Berg RA, Niebler R, Hendrickson J, Ewy GA. Single-rescuer cardiopulmonary resuscitation: "two quick breaths": an oxymoron. *Resuscitation*. 2004;62:283-289.
32. Assar D, Chamberlain D, Colquhoun M, Donnelly P, Handley AJ, Leaves S, Kern KB. Randomised controlled trials of staged teaching for basic life support. 1: skill acquisition at bronze stage. *Resuscitation*. 2000;45:7-15.
33. Ornato JP, Hallagan LF, McMahan SB, Peoples EH, Rostafinski AG. Attitudes of BCLS instructors about mouth-to-mouth resuscitation during the AIDS epidemic. *Ann Emerg Med*. 1990;19:151-156.
34. Brenner BE, Kauffman J. Reluctance of internists and medical nurses to perform mouth-to-mouth resuscitation. *Arch Intern Med*. 1993;153:1763-1769.
35. Kern KB, Hilwig RW, Berg RA, Sanders AB, Ewy GA. Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: improved outcome during a simulated single lay-rescuer scenario. *Circulation*. 2002;105:645-649.

CLINICAL PERSPECTIVE

This study addresses 2 important clinical issues regarding bystander cardiopulmonary resuscitation. First, cardiac-only bystander resuscitation was as effective as conventional bystander cardiopulmonary resuscitation with rescue breathing for cardiac arrests that had a ≤ 15 -minute interval from collapse to emergency medical service resuscitation. These data from nearly 5000 witnessed cardiac arrests provide important new support for the effectiveness of cardiac-only resuscitation. This is the only large-scale population-based study of out-of-hospital cardiac arrest to address this issue. This population-based study design is intended to minimize potential selection biases. Our observations are consistent with previous studies despite the substantial differences in study designs, patient populations, and emergency medical service, which indicate that the clinical data supporting the effectiveness of cardiac-only bystander resuscitation are quite robust. The second interesting issue addressed by this study is that rescue breathing may be of some help for very prolonged cardiac arrests (>15 minutes); however, the limited number of survivors from such arrests precluded a simple answer to this issue. Even if rescue breathing is important for very prolonged arrests, our data show that there are few survivors from very prolonged cardiac arrests regardless of the type of bystander cardiopulmonary resuscitation. In light of these data and the disappointingly low rates of bystander cardiopulmonary resuscitation, efforts to teach and encourage lay rescuers to perform cardiac-only resuscitation may improve survival from out-of-hospital cardiac arrest.

心肺停止の登録

Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports

石見 拓
Taku Iwami

◆key words : ウツタイン様式, 病院外心停止, 登録, 検証, 救命率

はじめに

近年, 他の領域同様, 救急蘇生の領域でもガイドラインに基づいた処置の標準化が進んでいるが, ガイドラインの策定には, その根拠となるエビデンスの蓄積が欠かせない。心停止の登録, 評価の方法を標準化するために作成されたウツタイン様式は, 救急蘇生領域のエビデンスを蓄積する際に基準となるものである。救急心血管治療における国際ガイドラインにおいても, 蘇生に関する質の高いエビデンスを蓄積することの重要性を強調し, ウツタイン様式を利用した臨床研究を奨めている。

本稿では, 大阪府全域を網羅する形で展開されている病院外心停止症例に関する記録集計プロジェクトであるウツタイン大阪プロジェクト, 関東地方の救命センターを中心に登録が進められている SOS-KANTO study, 総務省消防庁で開始された日本全国のウツタイン登録などで得られたデータを示しながら, ウツタイン様式を用いた心停止登録の意義と有用性, 日本の病院内外の心停止の現状と今後の展望について概説する。

病院外心停止の実態

1. ウツタイン様式とは?

ウツタイン様式は, 病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¹⁾。同じ集団であっても, 心停止や生存の定義が異なると救命率が大きく異なってみえる(図1)²⁾。従来, 心臓突然死, 病院外心停止に関する報告は数多くなされてきたが, こう

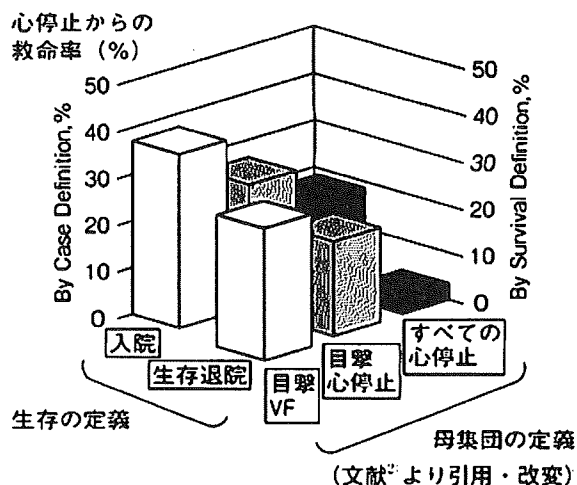
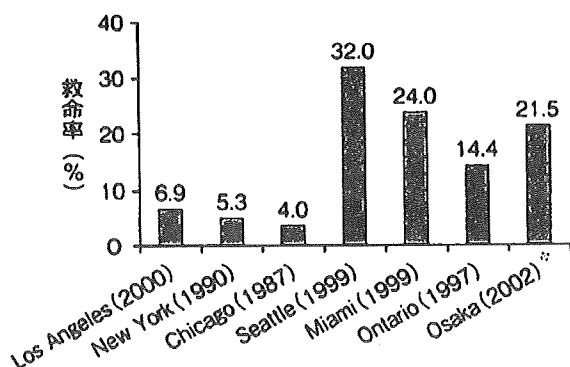


図1 母集団と生存の定義による見かけ上の救命率の違い

した用語の定義や集計方法が不統一であったため, それぞれの報告を客観的に比較検討するのは困難であった。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, 提唱したのがこの様式である。

ウツタイン様式では, 救急隊員のかかわった病院外心停止症例を, まず心原性が非心原性かに分類し, 次に目撃の有無で分類するといった一定のテンプレートに当てはめて集計する。また, 原因不明の心停止は心原性心停止と定義するなど蘇生に関する用語を統一し, 記録すべき時間経過を提示して, データの分析や提示の方法を標準化している。ウツタイン様式は1991年に勧告されて以来, 蘇生領域の検証・研究に大きな影響を与え続けており, 病院外心停止だけでなく, 院内蘇生³⁾, 小児の蘇生に関するガイドラインも相次いで発表され, 2004年には改訂版も発表された⁴⁾。

● 京都大学保健管理センター



(※1カ月生存, 文献⁷⁾より引用・改変)
 図2 各地の目撃のある院外VFからの救命率

2. 諸外国における病院外心停止の登録状況

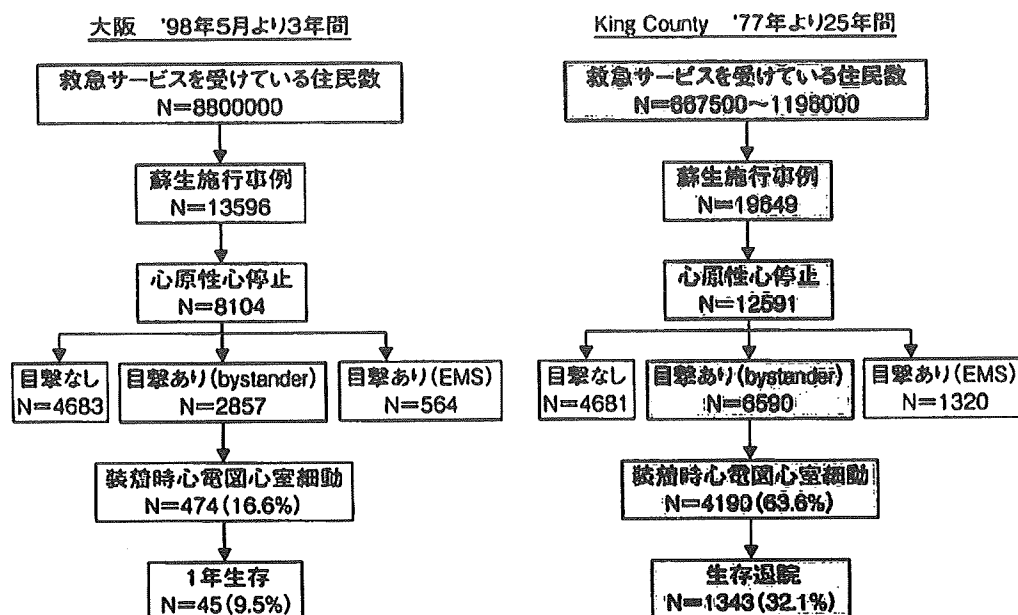
アメリカでは、年間約25万人が心臓突然死で亡くなっているとされ、心臓突然死、病院外心停止は古くから欧米の医療の重大な感心事の1つである。ウツタイン様式に基づいた報告も多数なされており、それらを取りまとめて、病院外心停止の発生頻度、救命率を比較・検討する試みもなされている^{5,6)}。これらによると、アメリカでは年間6万人が病院外で心室細動 (VF: ventricular fibrillation) を発症し救急隊による処置を受けており、その救命率は18%であったという。しかし、地域を網羅してウツタイン様式による心停止の登録を行っている地域の大半は中小規模の都市であり、また継続して登録を行っている地域は少ない。

図2にウツタイン様式に基づいて報告された、各地の目撃のある院外VFからの救命率を示す⁷⁾。シアトルをはじめとした中小規模の都市からは、救命の連鎖の改善に伴い、VFからの救命率が30%程度にまで改善したとの報告がなされているが、人口100万人を超える大都市の多くでは、VFからの救命率が10%以下と依然低い状態が続いており、院外心停止の救命率はいまだ不十分であるといえる。

3. 日本における病院外心停止の登録状況

1) 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 (人口880万人) を対象に救急隊がかかわったすべての病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例の病院外心停止症例に関するデータが集積されている⁸⁾。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⁹⁾と対比して示す。大阪では、目撃された心原性病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年生存率は9.5%であり、キングカウンティの生存退院率32.1%と比較して不十分なものであった。このように、ウツタイン様式に従って集計することで、異なる地域、期間の比較を客観的に行い、救急システムの検証を行うことが可能となる。



(文献⁹⁾より引用・改変)

図3 ウツタインテンプレートによるデータの比較

ウツタイン大阪プロジェクトは、①前向きな集計である、②広い地域を網羅した大規模研究である、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。

2) SOS-KANTO study

SOS-KANTO studyは関東地方の救命救急センターが中心となって開始した、病院ベースの病院外心停止例の登録プロジェクトであり、後述するように日本発の貴重なエビデンスを発信し続けている。

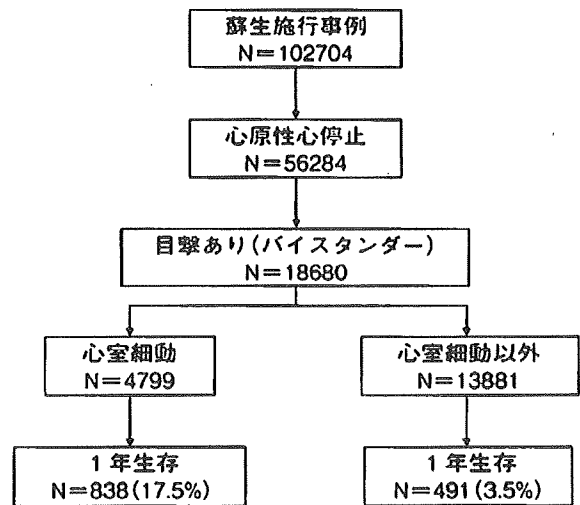
3) 日本全国のウツタイン登録

ウツタイン大阪プロジェクトやSOS-KANTO studyらの成果を受け、平成17年度から総務省消防庁の通達により、日本全国でウツタイン様式を用いた病院外心停止症例の記録集計作業が開始された。図4に平成17年度の登録データ概要を示す¹⁰⁾。これは、世界的に類をみない国レベルでのpopulation-based surveyであり、日本発の貴重なエビデンスの集積・発信が期待されている。

4) 日本における病院外心停止例の救命率の推移と「救命の連鎖」の検証

心停止からの救命のためには迅速な通報、迅速な心肺蘇生、迅速な電気ショック、迅速な二次救命処置からなる「救命の連鎖」が有効に機能する必要がある。1998～2000年に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、電気ショックを施行するまでに16分を要しており、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。この当時、救急救命士が電気ショックを行うためには、現場から医師に指示を要請する必要があった。しかしこれらのデータを踏まえて、2003年4月からは救急救命士が電気ショックを行う際に、医師の直接の許可を受ける必要がなくなった。こうした救急システムの改善と現場の救急隊員の努力の結果、大阪では覚知から電気ショックまでに要する時間は年々短縮され¹¹⁾、2005年には中央値で8分にまで短縮された。

バイスタンダーにより心肺蘇生が実施された割合も、2005年には35%にまで上昇し、こうした救急システムの改善に伴い、目撃のあるVF症例の脳機能良好な状態での1カ月生存率は18%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、脳機能良好な状態での1カ月生存率は改善傾向にあるものの依然5%と低く、さらなる救急システムの改善が必要である。



(文献¹⁰⁾より引用・改変)

図4 平成17年総務省消防庁ウツタイン様式調査オンライン処理システムデータ概要

病院外心停止例の救命率向上に向けた今後の課題と展望

1. 病院前救急医療の充実と検証

さらなる病院前救急医療の充実を図るために、各地で救急救命士の養成、配置が進められている。救急救命士の行う処置の充実も進み、平成16年7月からは必要な講習、実習を受けた救急救命士による気管挿管、平成18年4月からはアドレナリンの投与が実施されている。このほか、ポンプ隊、救急隊が連携して効果的運用を図るPA連携の推進、バイスタンダーによる心肺蘇生実施を促すための口頭指導の充実なども進められている。今後は、こうした救急システムの改善が救命率向上に結びつくかを客観的に検証し、さらなるシステムの改善を図っていく姿勢が重要であり、ウツタイン様式を用いた検証・改善が求められている。

2. PAD体制の整備

PAD (public access defibrillation, 市民による除細動) 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、電気ショック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、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、いまや、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

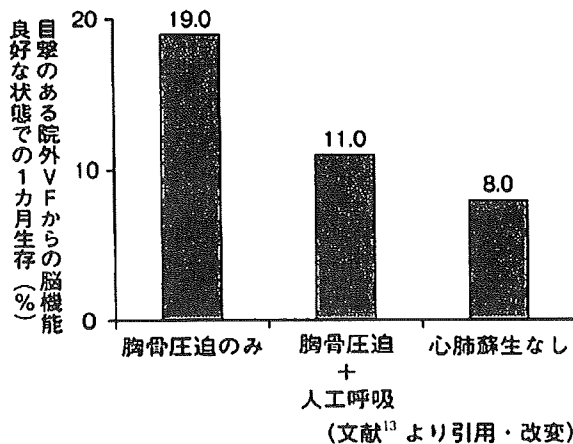


図5 胸骨圧迫のみの心肺蘇生法の効果

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。

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。市民に対し、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1/3と実際に市民が救命処置に参加する割合は低かったと報告されている¹²⁾。配備されたAEDを有効に活用するためには、AEDを設置するだけでなく、市民の救命意識 (救命処置への参加意識) を高めることが重要となる。

3. 胸骨圧迫のみの心肺蘇生法

近年、連続した絶え間のない胸骨圧迫の重要性が強調され、胸骨圧迫のみの心肺蘇生法の有用性に注目が集まっている。SOS-KANTO studyからは、胸骨圧迫のみの心肺蘇生法が人工呼吸付きの従来の心肺蘇生法と同等あるいはそれ以上に、病院外心停止例の転帰を改善することが報告された (図5)¹³⁾。大阪のデータでも、心停止から15分以内であれば、胸骨圧迫のみの心肺蘇生法が、人工呼吸付きと同等の効果をもつことを確認し、報告している。胸骨圧迫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るうえ、胸骨圧迫の質を維

持しやすいという利点がある。また、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り、今後はこの単純化した心肺蘇生法の市民への普及啓発が、病院外心停止症例の救命率向上に向けた鍵のひとつであると考えている。

病院内心停止の実態

院外ウツタイン様式の成果を踏まえ、院内心停止の登録についても、1997年に院内ウツタイン様式に関する勧告が発表され標準化がなされた³⁾。この様式を用いることで、病院間あるいは経時的に院内救急システムの比較を客観的に行うことが可能となる。

1. プロセスに基づく比較

院内ウツタイン様式では、院内患者における多大な不均一性を考慮して、病院間の比較に単一の指標を用いるのは有効でないとしている。とくに転帰について意味のある病院間比較をすることは難しいとして、以下の3つのプロセスに基づく比較を推奨している。

- (1) VF例に対する虚脱から最初の電気ショックまでの時間
- (2) 虚脱から高度気道管理までの時間
- (3) 虚脱から最初のアドレナリン投与までの時間

2. 記録検証の実態

近年、アメリカを中心に院内心停止例の国レベルでの登録作業が開始されるなど¹⁴⁾、院内ウツタイン様式に基づいた報告が数多くなされ、院内心停止の実態が明らかになりつつある。また、救急蘇生チームの存在が心停止例の救命率改善につながるとの報告¹⁵⁾や、院内スタッフに対する心肺蘇生トレーニング¹⁶⁾が院内心停止例の転帰を改善したとの報告がなされるなど、客観的指標をもとにした救急システムの検証が進んでいる。わが国においては、こうした検証はほとんどなされていないのが現状であり、今後は院内ウツタイン様式を用いた客観的な記録検証システムを導入し、救急システムのさらなる改善を図る必要がある。

おわりに

ウツタイン様式に基づいた客観的な記録や検証の重要性は広く認識されつつあるが、院内心停止のわ

ずか12%しかウツタイン様式に基づいた記録を行っていないと報告されるなど、実際の現場に導入し、運営していくことは困難である。蘇生現場での記録をサポートするための記録用紙の導入、現場の負担を軽減する工夫、心肺蘇生法講習会で記録に関するトレーニングも行うなど、記録検証がうまく機能するよう工夫を図ることも重要である。

各地でウツタイン様式を活用した客観的検証が進み、エビデンスに基づいた救急システムの改善、心停止例の救命率向上が進むことを期待する。

【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. *Circulation*. 84 : 960-975, 1991
- 2) Valenzuela TD, Spaite DW, Meislin HW, et al : Case and survival definitions in out-of-hospital cardiac arrest : Effect on survival rate calculation. *JAMA* 267 : 272-274, 1992.
- 3) Cummins RO, Chamberlain D, Hazinski MF, et al : Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on in-hospital resuscitation : The in-hospital 'Utstein style'. *American Heart Association. Circulation* 95 : 2213-2239, 1997.
- 4) Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, et al : Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports : Update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries : A statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 110 : 3385-3397, 2004.
- 5) Rea TD, Eisenberg MS, Sinibaldi G, et al : Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in the United States. *Resuscitation* 63 : 17-24, 2004.
- 6) Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, et al : Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 67 : 75-80, 2005.
- 7) Eckstein M, Stratton SJ, Chan LS : Cardiac arrest resuscitation evaluation in Los Angeles : CARE-LA. *Ann Emerg Med* 45 : 504-509, 2005.
- 8) 心肺蘇生に関する統計基準検討委員会編 : ウツタイン大阪プロジェクト報告書, 近畿救急医学研究会, 大阪府医師会, 大阪府下消防長会, 2004.
- 9) Rea TD, Eisenberg MS, Becker LJ, et al : Temporal trends in sudden cardiac arrest : A 25-year emergency medical services perspective. *Circulation* 107 : 2780-2785, 2003.
- 10) 総務省消防庁 : 様々な条件下での救急救命処置の生存率への効果に関して : 新たな統計調査様式を用いた結果報告 (暫定) : 「ウツタイン様式調査オンライン処理システム」平成17年中登録データ概要, 2006
- 11) Hayashi Y, Hiraide A, Morita H, et al : Three year longitudinal study for out-of-hospital cardiac arrest in Osaka Prefecture. *Resuscitation* 63 : 161-166, 2004.
- 12) Hazinski MF, Idris AH, Kerber RE, et al : Lay rescuer automated external defibrillator ("public access defibrillation") programs : Lessons learned from an international multicenter trial : Advisory statement from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Committee : the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care : and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 111 : 3336-3340, 2005.
- 13) SOS-KANTO study group : Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO) : An observational study. *Lancet* 369 : 920-926, 2007.
- 14) Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, et al : Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital : A report of 14720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 58 : 297-308, 2003.
- 15) Henderson SO, Ballesteros D : Evaluation of a hospital-wide resuscitation team : Dose it increase survival for in-hospital cardiopulmonary arrest? *Resuscitation* 48 : 111-116, 2001.
- 16) Dane FC, Russell-Lindgren KS, Parish DC, et al : In-hospital resuscitation : Association between ACLS training and survival to discharge. *Resuscitation* 47 : 83-87, 2000.

II 救急医療におけるシミュレーション学習の実際

蘇生とシミュレーション学習—ICLS

Immediate cardiac life support : ICLS

石見 拓
Taku Iwami梶野健太郎**
Kentaro Kajino平出 敦***
Atsushi Hiraike

◆key words : ICLS, 心肺蘇生, 心停止, ALS

はじめに：ICLS コース誕生の経緯

心肺蘇生は、多くの医療者にとって臨床経験を積みこくいうえに、混乱した状況のなかで、短時間に適切な処置が求められるため、シミュレーション学習がもっとも効果を発揮する領域の1つである。医療従事者向けの蘇生のシミュレーショントレーニングとしては、アメリカ心臓協会 (American Heart Association : AHA) の ACLS (Advanced Cardiovascular Life Support) プロバイダーコースが古くから確立され、定評がある¹⁾。しかしこのコースは、心停止のみならず不整脈や心筋梗塞、脳卒中などの幅広い循環ケアを包括しており、コース受講に2～3日の日数と数万円の受講費用を要するなど、心肺蘇生法の幅広い普及には適していない面があった。一方、英国では、心停止に対するごく早期の処置に限定した ILS (Immediate Life Support) コースが開発され、成果をあげていると報告されている²⁾。心肺蘇生法の系統的教育が遅れていたわが国では、できるだけ短時間で多くの者に心肺蘇生法のエッセンスを広める必要があるという現場のニーズに加え、AHA のコースを開催する認定組織が2003年まで存在しなかったこともあり、従来から草の根的な活動によって、各地で1日程度の簡易的なコースの開催が進められてきた。

こうしたなか、日本救急医学会では、2004年度から開始された新しい医師卒後臨床研修制度に向けて、蘇生のトレーニングコース整備が必要であると考え、2002年度より ACLS コース企画運営特別委

表1 ICLS コースの学習目標

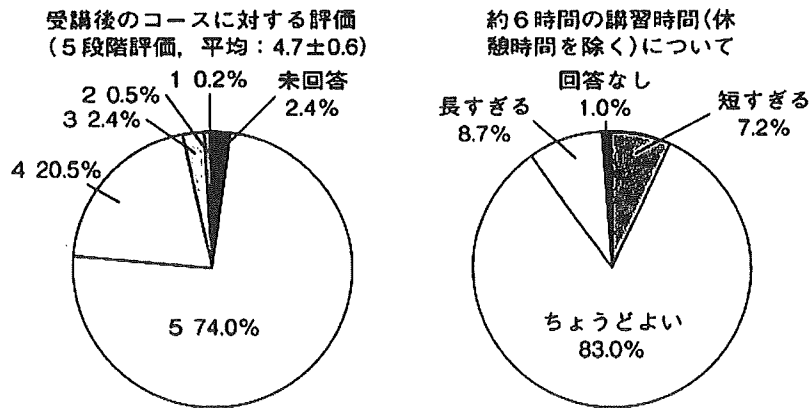
- ・蘇生を始める必要性を判断でき、行動に移すことができる
- ・BLS (一次救命処置) に習熟する
- ・AED (自動体外式除細動器) を安全に操作できる
- ・心停止時の4つの心電図波形を診断できる
- ・電気ショックの適応を判断できる
- ・電気ショックを安全かつ確実に行うことができる
- ・状況と自分の技能に応じた気道管理法を選択し実施できる
- ・気道が確実に確保できているかどうかを判断できる
- ・状況に応じて適切な薬剤を適切な方法で投与できる
- ・治療可能な心停止の原因を知り、原因検索を行動に移すことができる

員会を立ち上げ、コースの標準化を進めてきた。2002年11月の日本救急医学会総会の際に、日本各地でコース運営を行ってきた者が集まり、「突然の心停止に対する最初の10分間のチーム蘇生」に焦点を当てたコースを立ち上げた。当初、このコースは“ACLS 基礎コース”とよばれていたが、2003年に AHA の ACLS プロバイダーコースがわが国に導入され、“ACLS 基礎コース”という名称には、AHA の ACLS コースとの区別の点で混乱が生ずる可能性が出てきた。そこで委員会で検討した呼称が“ICLS (Immediate Cardiac Life Support) コース”である。ACLS が安定した不整脈管理や脳卒中なども含む広い循環管理を目指しているのに対して、ICLS の名称には、突然の心停止に対してただちに対応するという意味が込められている。

ICLS コースの目標

ICLS では、突然の心停止に対して最初の10分間、適切なチーム蘇生を行うことができるようになるこ

* 京都大学保健管理センター ** 大阪大学医学部附属病院高度救命救急センター *** 京都大学大学院医学研究科附属医学教育推進センター



ACLS 大阪で2003年5月～2004年4月に開催した講習会終了後のアンケート (14コース, 572名)

図1 ICLS コース参加者に対するアンケート調査の結果

とを目標としている。これは、救急蘇生チームが到着するまでの間のごく早期の心肺蘇生法はすべての医療者に必須の素養であるとの考えに基づいており、研修医、看護師、救急救命士をはじめとした、多くの医療従事者を対象としたコース設定となっている。表1にICLSコースの行動目標を示す。

ICLS コースの特徴

前述したとおり、ICLSコースは、突然の心停止に対する最初の10分間の適切なチーム蘇生に焦点を絞った内容になっている。心停止はさまざまな場所、タイミングで起こり得るものであり、心停止直後の処置にチームの一員として参加し、蘇生を行うということは、あらゆる領域の医療者に求められているものであるといえる。これに対し、例えば安定した頻脈に用いる抗不整脈薬などは、すべての医療者が必ずしも使用する立場にはないと考えられる。このため、幅広い心血管系の循環ケアを含んだコースについては別途設定を考えるものとし、ICLSコースでは蘇生に必要な基本的事項を短時間で習得できるようにしている。

大阪では、平成13年に大阪府医師会の下部組織としてACLS大阪を組織し、医師会と協働しながらICLS〔日本医師会では同様の内容のコースをACLS (Advanced Cardiac Life Support) コースとして認定している〕の普及に努めてきた³⁾。活動開始当初の参加者に対するアンケート調査でも、この短時間に凝縮したコースに対する評価は高く(図1)、心肺蘇生法の普及が急務であるわが国の救急現場の実情に即したコース設定であったといえる。

また、ICLSコースは、医師、看護師、救急救命

士をはじめとした、あらゆる医療者に適したコースとなっており、さまざまな職種の者が、共通のプログラムを受講することで、職種の垣根を越えたつながりを導いてくれることもコースの特徴の一つとなっている。

以下に、ICLSコースガイドブックにも触れられているICLSコースの特徴を記す⁴⁾。

1. シンプルな構成、最小のエッセンス

ICLSコースでは、習得すべき内容を絞り込んで、シンプルな構成を目指している。従来からILCOR(国際蘇生法連絡委員会)のアルゴリズムを基本とし、一次救命処置(Basic Life Support: BLS)の流れも二次救命処置(Advanced Life Support: ALS)の流れも、それぞれ1つのアルゴリズムとしてまとめてきた。一連の蘇生処置の流れをシンプルな枠組みとしてとらえ、最小のエッセンスを把握しておくことで、自信をもって蘇生処置に臨むことができる。

2. “考える蘇生”を推進するコース

ICLSコースでは、病態の背景を考えながら蘇生を行うことを重視している。例えば、心室細動の患者に対し、早期除細動を行うことは重要であるが、なぜ心室細動を生じたのかを考え検証しなければ、心室細動を止めることができなかつたり、再び心室細動に陥ってしまう。ICLSコースでは、定型的な心肺蘇生法を進めると同時に、常に病態を考えて心停止の原因除去を考慮することの重要性が強調されている。

表2 ICLS コースの認定条件

1. 「突然の心停止に対する最初の10分間の適切なチーム蘇生を習得すること」を学習目標に含む
2. 実技を中心としたコースである
3. スキルセッションと、シナリオセッションを含む
4. 1グループ5～6名を標準とする
5. 認定コースディレクターがコースディレクターとなり、コースの質を保証する
6. 各ブースに1名以上の認定インストラクターがおり、各ブースの質を保証する

表3 ICLS コースの開催状況 (平成17年10月現在)

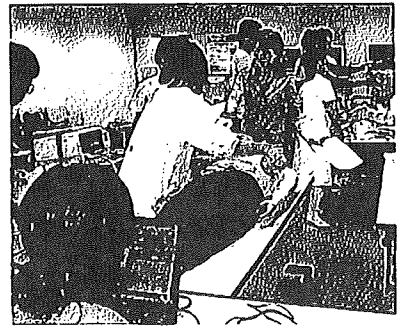
	認定コース数	修了認定者数
北海道	78	1600
東北	118	2183
関東	150	3280
東海中部	220	5333
近畿	310	5610
中国・四国	173	3824
九州・沖縄	147	3100
合計	1196	24930



モニター・電気ショックブース



気道管理ブース



シナリオシミュレーション

図2 ICLS コースの風景

3. チーム蘇生をマネジメントする

ICLS コースでは、心停止時の蘇生の手順を知識として習得するだけではなく、「チーム蘇生」をマネジメントすることを通じて、実践的にその手順を習得できるように工夫されている。蘇生チームの役割には、胸骨圧迫の担当者、気道管理の担当者、モニターと除細動器の操作担当者、静脈路確保と薬剤投与の担当者、記録係などがあり、これらを統括するのがチームのリーダー役である。ICLS コースでは、シミュレーション実習の際、職種にかかわらず、チームリーダー役としてのトレーニングを受け、一方で各役割を体験することを通じて蘇生チームの役割分担の重要性とそれぞれの役割について理解を深めることができる。

4. 身近でリアルなシナリオ

シミュレーション学習全般にいえることであるが、学習効果を高め、実際の現場で生かされるようにするためには、現実に近い状況設定によるシナリオシミュレーションが求められる。ICLS コースガイドブックには、アルゴリズム別に、病院内で起こ

り得る現実感のあるシナリオを中心に掲載し、コースの効果をより高いものにできるよう努めている。シナリオは単に蘇生処置の流れを把握することとどまらず、病態理解が救命の鍵となるようなものを重視している。

5. 受講生参加型のコース

ICLS コースでは、学習者が一方的に指導を受けるのではなく、指導者と学習者が双方向的に接することで、お互いに考える時間を持ち、病態を考える姿勢をはぐくむことができる。この双方向性の指導は、他の成人教育技法とあわせ、ICLS コースの重要な要素であり、指導者養成ワークショップを通じて、インストラクターの理解が進むよう図られている。

ICLS コースの実際と開催状況

ICLS コースの救急医学会認定および、インストラクター/ディレクターの認定は、2004年4月から始まった。表2に、ICLS コースの認定条件を示す。

表4 ICLS コースの代表的な時間割

1 班	2 班	時間	時刻
受講者受付		0:20	8:40~9:00
各班で自己紹介		0:05	9:00~9:05
イントロダクション		0:15	9:05~9:20
基本的 CPR		0:40	9:20~10:00
休憩		0:10	10:00~10:10
BVM による人工呼吸		0:10	10:10~10:20
BVM を用いた CPR		0:15	10:20~10:35
AED を用いた BLS		0:30	10:35~11:05
休憩		0:10	11:05~11:15
シナリオセッション① BLS チーム蘇生		0:30	11:15~11:45
休憩		0:10	11:45~11:55
心停止のリズム	心停止のリズム	0:30	11:55~12:25
昼食		0:50	12:25~13:15
高度な気道管理	除細動	0:30	13:15~13:45
休憩		0:10	13:45~13:55
除細動	高度な気道管理	0:30	13:55~14:25
休憩		0:10	14:25~14:35
デモンストレーションによる ALS への導入		0:30	14:35~15:05
休憩		0:10	15:05~15:15
シナリオセッション② 基本的な ALS チーム蘇生		1:00	15:15~16:15
休憩		0:10	16:15~16:25
シナリオセッション③ ややアドバンスな ALS		1:00	16:25~17:25
休憩		0:05	17:25~17:30
各班で終わりの会		0:10	17:30~17:40
終了式 (全体)		0:20	17:40~18:00

学会認定を受けることにより、コースの重要性が広く認知されるようになり、開催コース数は年々増加している。2006年の開催コース数は、少なくとも1079コースで、年間受講者数は2万5千人を超えている(表3)。

2006年2月からは、ホームページ上でコース認定申請ができるようになったほか、2007年3月からは、コース開催状況の検索、インストラクター/ディレクター認定もホームページ上で可能となるなど、コース開催・参加がしやすいよう、システムの改善が進められている。

認定基準に示されているように、ICLS コースは実技を中心としたコースであり、1グループ5~6名の受講生を標準とし、前半に基礎スキルを習得し、後半に基礎スキルを統合したシナリオシミュレーションを行って、心肺蘇生の基礎、チーム蘇生の意義を効率よく学ぶことができるようになっている。基礎スキルステーションは、心肺蘇生の基本となる手技を安全・確実に実施できるようになるよ

う、実技をしながら学習する。多くのコースでは、BLS、気道管理、モニター診断・電気ショックなどに分かれている(図2)。シナリオステーションでは、受講生が交互にリーダー役となり、現実に近い状況設定のなかで、チームとして蘇生を進める練習をする。ここでは、知識だけでなく、チームとして統率の取れた蘇生を行うために、リーダーの必要性、声を出して意思の疎通を図ることの重要性も学ぶことができる。表4は代表的な時間割の例である。この時間割は、2005年の心肺蘇生に関する国際ガイドライン改訂¹⁷⁾にあわせ、BLSのシナリオシミュレーションを体験する時間を設けるなど、日常的にあまり蘇生を行わない者でも、「胸骨圧迫の中断を最小にした心肺蘇生」を習得できるように工夫がなされている。

ICLS コースの最新情報については、ICLS ホームページ (<http://www.icls-web.com/>) を参照されたい。

様式1: 院内心肺蘇生記録紙(診療録用)

患者氏名 _____ CPANO _____

年月日 _____

必用記載事項 **※記入の内容は救急医療システム救急データベースに入力していただく必要があります。**

発見(虚脱)時刻(自覚のある場合) : : } いずれかに記入
 または 発見時刻(自覚のない場合) : : }
 CPRコール要請時刻 : : }
 心停止確認時刻 : : } 最終行われた胸骨圧迫時、
 CPRチーム到着時刻 : : } CPRチーム到着時に付いた
 モニター付除動器(またはAED)装着時刻 : : } 時刻をその時刻を記録。
 最初の除動時刻 : : }

上記以外の時間経過については以下に記入。

時刻	コメント (バイタルサイン、心電図所見、瞳孔、意識レベルなど)
08:24	VF開始に伴い、2枚目の除動後、300V、除動成功 再び心停止。
08:25	乳首挿管。

自覚時の状況 病状等に関するコメント(必要範囲の所見に必要に応じて記入)
 ※ 呼吸機の状態、血酸素飽和度目録に記入中、後頁の項目に記入してください。

CPRチーム員名 _____ 医師名 _____ 医師名 _____
 医師名 _____ 医師名 _____

様式1 (現場記録用)

様式2: 院内心肺蘇生 報告書

患者氏名 _____ CPANO _____

年月日 _____

発見時刻 : : } いずれかに記入
 CPRコール時刻 : : }
 心停止時刻 : : }
 CPR開始時刻 : : }
 CPRチーム到着時刻 : : }
 モニター付除動器(またはAED)装着時刻 : : }
 最初の除動時刻 : : }

必用記載事項 **※記入の内容は救急医療システム救急データベースに入力していただく必要があります。**

発見(虚脱)時刻(自覚のある場合) : : } いずれかに記入
 または 発見時刻(自覚のない場合) : : }
 CPRコール時刻 : : }
 心停止時刻 : : } 最終行われた胸骨圧迫時、
 CPRチーム到着時刻 : : } CPRチーム到着時に付いた
 モニター付除動器(またはAED)装着時刻 : : } 時刻をその時刻を記録。
 最初の除動時刻 : : }

上記以外の時間経過については以下に記入。

時刻	コメント (バイタルサイン、心電図所見、瞳孔、意識レベルなど)
08:24	VF開始に伴い、2枚目の除動後、300V、除動成功 再び心停止。
08:25	乳首挿管。

自覚時の状況 病状等に関するコメント(必要範囲の所見に必要に応じて記入)
 ※ 呼吸機の状態、血酸素飽和度目録に記入中、後頁の項目に記入してください。

様式2 (集計用)

図3 国際ガイドラインに基づいた院内蘇生記録用紙の一例

今後の課題

コース開催数、受講者数が飛躍的に増加していることからわかるように、ICLSコースの重要性は広く認知され、わが国の救急医療領域のシミュレーション学習の柱の1つとなった。ICLSコースの発展形として、脳卒中のシミュレーション学習であるISLS (Immediate Stroke Life Support) コース、小児蘇生法のシミュレーション学習であるIPLS (Immediate Pediatric Life Support) コースなどの開発、展開も進められている。

一方で、急速な展開に伴うコースの質の維持などが問題となっている。ICLSは、各地域での草の根的な二次救命処置の普及・啓発活動に端を発しているということもあり、当初から、一度受講生として参加したものがすぐにアシスタントインストラクターとして参加できるなど、指導あるいは運営側としてコースに参加しやすい環境を作り、普及活動の輪を広げやすくするとともに、受講後の継続的な自

己学習の機会を提供してきた。こうして、受講後のコース参加の敷居を低くすることで、今日の急速な広がりをもたらすことができたといえるが、一方で、インストラクターの知識、指導技術を一定のレベルに保つことが難しく、コースの質の維持が困難となってきている。今後は、この敷居の低さと、コースの質の維持のバランスをいかに保っていくかが重要な課題の1つである。

また、現在のコース運営は、多くの有志のボランティアに頼っているのが現状である。日常の厳しい臨床業務の合間を縫って、コース運営を継続することは容易なことではない。今後は、こうしたシミュレーション学習をはじめとした医学教育の専任者、あるいはトレーニング施設を地域の基幹施設に配置するなどのシステム作りが必要である。

こうした活動をさらに発展させていくためには、多くの労力、費用を要するシミュレーショントレーニングが救急医療の質の向上に役立っているか否かを客観的に検証する必要がある。欧米では、院内スタッフに対する心肺蘇生トレーニングが院内心停止