

**Table 3**  
Patient outcomes according to rescuer's CPR training experience.

	Trained (n = 60)	Untrained (n = 60)	p-Value
VF as initial rhythm, n (%)	10(16.7)	5(8.3)	0.135
Pre-hospital ROSC, n (%)	14(23.3)	14(23.3)	1.000
Hospital admission, n (%)	11(18.3)	17(28.3)	0.280
One-month survival, n (%)	8(13.3)	5(8.3)	0.279
Neurologically favorable one-month survival, n (%)	2(3.3)	1(1.7)	0.500

VF denotes ventricular fibrillation; ROSC, return of spontaneous circulation.

tional CPR training programs is one of the major inhibiting factors for its wider dissemination.<sup>34</sup> A short and efficient training program such as CPR course using a video-self learning materials,<sup>32,33</sup> personal manikin,<sup>33</sup> or simplified chest-compression only CPR<sup>14–16</sup> should be considered to increase the chance for lay rescuers to acquire CPR skills. Interestingly, patients with witnessed arrest were less likely to receive bystander CPR. One potential explanation for this paradox may be patients' agonal breathing in the early stage of cardiac arrest, which is observed in nearly half of witnessed cardiac arrests<sup>35,36</sup> and can easily mislead rescuers about patient vital states.<sup>27,35,37</sup> Other multiple reasons (e.g., panic, fear of failure, embarrassment and so on) could decrease the willingness of bystanders to start CPR as Swor et al. pointed out.<sup>13</sup> Improvements in the contents of CPR training program such as the recognition of agonal breathing should also be taught to increase CPR, as the 2010 ILCOR statement and AHA Guidelines indicated.<sup>38,39</sup>

In this study, interviews were not completed for 50 rescuers. Among them, 19 rescuers (38%) performed bystander CPR at the arrest scene and 2 (4%) patients survived one month after OHCA. However, none survived with a neurologically favorable outcome. The proportion of bystander CPR among the people who could not be interviewed was lower than the rescuers who completed the interviews. If the persons who did not perform CPR were less trained and prone to refuse the interview, our study results might underestimate the effectiveness of CPR training.

This study has some other limitations. First, data on the quality of bystander CPR were unknown in this study. Second, bystander information was obtained by interviewing the bystanders themselves, and some recall bias might exaggerate our study results, although the interviews at the arrest scenes were conducted with great care. Third, although we adjusted for some possible confounding factors including patient's and rescuer's age and sex and rescuer's occupation (health professionals or not), there might still be unmeasured but influential confounding factors.

## 5. Conclusions

This study showed that rescuers who had CPR training were more willing to perform CPR at the OHCA scenes than those who had not. Because CPR by bystander is strongly linked to improved patient survival, CPR training could yield better outcomes after OHCA. Further studies are needed to prove the effectiveness of CPR training on survival.

## Conflict of interest

There are no conflicts of interest to declare in relation to this manuscript.

## Role of funding source

This work was supported by a Grant-in-Aid (H19-Shinkin-003) for Health and Labour Sciences Research from the Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare.

## Acknowledgements

We gratefully acknowledge Kenichi Matsumura, Toshiya Honda, Takeo Edamatsu, Yasuo Matsumura, Katsumi Tachibana, Toshiaki Hibino, Hiroshi Yoshida, Naohito Nishimura, Takayuki Mukai, Kojun Miyamachi, Masahiro Maeda, Tomoyuki Higashida, Yoshizumi Imanishi, Hiroyuki Matsui, Emiko Saga, Akio Tsuji, Takashi Okada, Akihiro Kotani, Hiroshi Matsuyama, Takashi Matsuo, Takayuki Fujisaki, Kohei Matsuda, Katsuro Okabayashi, Hiroshi Nakajima, Takashi Mizukami, Kei Nakamura and Kazuhiro Doi at the Takatsuki Fire Department. We also thank all members of the Japanese Population-based Utstein-style Study with Basic and Advanced Life Support Education (J-PULSE) and the faculty of the Kyoto University School of Public Health for helpful comments on the design and data analyses.

## References

- Centers for Disease Control and Prevention. Web-based injury statistics query and reporting system (WISQARS). National Center for Injury Prevention and Control, Centers for Disease Control and Prevention; 2008 [accessed 22.01.08.] <http://www.cdc.gov/ncipc/wisqars>.
- Zheng ZJ, Croft JB, Giles WH, Mensah GA. Sudden cardiac death in the United States, 1989 to 1998. *Circulation* 2001;104:2158–63.
- Ministry of Internal Affairs and Communications Fire and Disaster Management Agency. The statistical report of resuscitation in 2008; 2009 [accessed 14.03.10.] (in Japanese) [http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/2112/01\\_houdoushiryou.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/2112/01_houdoushiryou.pdf).
- 2005 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2005;112:IV1–203.
- Iwami T, Nichol G, Hiraide A, et al. Continuous improvements of "chain of survival" increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. *Circulation* 2009;119:728–34.
- Herlitz J, Andersson E, Bang A, et al. Experiences from treatment of out-of-hospital cardiac arrest during 17 years in Goteborg. *Eur Heart J* 2000;21:1251–8.
- Nishiuchi T, Hiraide A, Hayashi Y, et al. 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;59:329–35.
- Hamasu S, Morimoto T, Kuramoto N, et al. Effects of BLS training on factors associated with attitude toward CPR in college students. *Resuscitation* 2009;80:359–64.
- Kuramoto N, Morimoto T, Kubota Y, et al. Public perception of and willingness to perform bystander CPR in Japan. *Resuscitation* 2008;79:475–81.
- Swor RA, Jackson RE, Compton S, et al. Cardiac arrest in private locations: different strategies are needed to improve outcome. *Resuscitation* 2003;58:171–6.
- Jelinek GA, Gennat H, Celenza T, O'Brien D, Jacobs I, Lynch D. Community attitudes towards performing cardiopulmonary resuscitation in western australia. *Resuscitation* 2001;51:239–46.
- Johnston TC, Clark MJ, Dingle GA, FitzGerald G. Factors influencing queenslanders' willingness to perform bystander cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2003;56:67–75.
- Swor R, Khan I, Domeier R, Honeycutt L, Chu K, Compton S. CPR training and CPR performance: do CPR-trained bystanders perform CPR? *Acad Emerg Med* 2006;13:596–601.
- Nishiyama C, Iwami T, Kawamura T, et al. Effectiveness of simplified chest compression-only CPR training program with or without preparatory self-learning video: a randomized controlled trial. *Resuscitation* 2009;80:1164–8.
- Nishiyama C, Iwami T, Kawamura T, et al. Effectiveness of simplified chest compression-only CPR training for the general public: a randomized controlled trial. *Resuscitation* 2008;79:90–6.
- 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;63:123–30.
- Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, et al. Age and sex analyses of out-of-hospital cardiac arrest in Osaka, Japan. *Resuscitation* 2003;57:145–52.

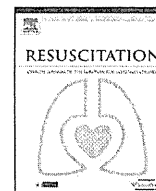
18. Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, et al. Outcome and characteristics of out-of-hospital cardiac arrest according to location of arrest: a report from a large-scale, population-based study in Osaka, Japan. *Resuscitation* 2006;69:221–8.
19. Iwami T, Kawamura T, Hiraide A, et al. Effectiveness of bystander-initiated cardiac-only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2007;116:2900–7.
20. Annual report on the fire department in Takatsuki City in 2008 [accessed 13.01.09.] (in Japanese), [http://www.city.takatsuki.osaka.jp/119/pdf/nenpo\\_h20.pdf](http://www.city.takatsuki.osaka.jp/119/pdf/nenpo_h20.pdf), 2009.
21. Mitamura H. Public access defibrillation: advances from Japan. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med* 2008;5:690–2.
22. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al. Nationwide public-access defibrillation in Japan. *N Engl J Med* 2010;362:994–1004.
23. Takatsuki City; 2010 [accessed 20.10.10.] (in Japanese) <http://www.city.takatsuki.osaka.jp/db/bosai/db4-ansin.html>.
24. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Circulation* 1991;84:960–75.
25. 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 (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation* 2004;110:3385–97.
26. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the “chain of survival” concept: a statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation* 1991;83:1832–47.
27. Swor RA, Jackson RE, Cynar M, et al. Bystander CPR, ventricular fibrillation, and survival in witnessed, unmonitored out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1995;25:780–4.
28. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, et al. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med* 2007;14:877–83.
29. Kellermann AL, Hackman BB, Somes G. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. Validation of efficacy. *Circulation* 1989;80:1231–9.
30. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, et al. Public Access Defibrillation Trial Investigators; Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:637–46.
31. Andresen D, Arntz HR, Grafling W, et al. Public access resuscitation program including defibrillator training for laypersons: a randomized trial to evaluate the impact of training course duration. *Resuscitation* 2008;76:419–24.
32. Batcheller AM, Brennan RT, Braslow A, Urrutia A, Kaye W. Cardiopulmonary resuscitation performance of subjects over forty is better following half-hour video self-instruction compared to traditional four-hour classroom training. *Resuscitation* 2000;43:101–10.
33. Roppolo LP, Pepe PE, Campbell L, et al. Prospective, randomized trial of the effectiveness and retention of 30-min layperson training for cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillators: the American airlines study. *Resuscitation* 2007;74:276–85.
34. Wik L, Brennan RT, Braslow A. A peer-training model for instruction of basic cardiac life support. *Resuscitation* 1995;29:119–28.
35. Bohm K, Rosenqvist M, Hollenberg J, Biber B, Engerström L, Svensson L. Dispatcher-assisted telephone-guided cardiopulmonary resuscitation: an underused lifesaving system. *Eur J Emerg Med* 2007;14:256–9.
36. Bång A, Herlitz J, Martinell S. Interaction between emergency medical dispatcher and caller in suspected out-of-hospital cardiac arrest calls with focus on agonal breathing. A review of 100 tape recordings of true cardiac arrest cases. *Resuscitation* 2003;56:25–34.
37. Bohm K, Stålhandske B, Rosenqvist M, Ulfvarson J, Hollenberg J, Svensson L. Tuition of emergency medical dispatchers in the recognition of agonal respiration increases the use of telephone assisted CPR. *Resuscitation* 2009;80:1025–8.
38. Soar J, Mancini ME, Bhanji F, et al. Part 12: education, implementation, and teams: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2010;81:e288–330.
39. Bhanji F, Mancini ME, Sinz E, et al. Part 16: education, implementation, and teams: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122:S920–33.



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/resuscitation](http://www.elsevier.com/locate/resuscitation)

Clinical paper

## Association of out-of-hospital cardiac arrest with prior activity and ambient temperature<sup>☆</sup>

Chika Nishiyama<sup>a</sup>, Taku Iwami<sup>b,\*</sup>, Graham Nichol<sup>c</sup>, Tetsuhisa Kitamura<sup>b</sup>, Atsushi Hiraide<sup>d</sup>, Tatsuya Nishiuchi<sup>e</sup>, Yasuyuki Hayashi<sup>f</sup>, Hiroshi Nonogi<sup>g</sup>, Takashi Kawamura<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Kyoto Prefectural University of Medicine School of Nursing, 410 Nakagoryo-cho, Kamigyoyu-ku, Kyoto 602-0857, Japan*

<sup>b</sup> *Kyoto University Health Service, Yoshida Honmachi, Sakyo-Ku, Kyoto 606-8501, Japan*

<sup>c</sup> *University of Washington, Harborview Center for Prehospital Emergency Care, 325 Ninth Avenue, Box 359727, Seattle, WA 98104, United States*

<sup>d</sup> *Department of Acute Medicine, Kinki University Faculty of Medicine, 377-2 Ohno-Higashi, Osaka-Sayamashi, Osaka 589-8511, Japan*

<sup>e</sup> *Department of Critical Care & Emergency Medicine, Osaka City University Graduate School of Medicine, 1-5-17 Asahimachi, Abeno-ku, Osaka 545-8585, Japan*

<sup>f</sup> *Senri Critical Care Medical Center, Osaka Saiseikai Senri Hospital, 1-1-6 Tsukumodai, Suita, Osaka 565-0862, Japan*

<sup>g</sup> *Department of Cardiovascular Medicine, National Cerebral and Cardiovascular Center, 5-7-1 Fujishiro-dai, Suita, Osaka 565-8565, Japan*

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 2 November 2010

Received in revised form 24 March 2011

Accepted 28 March 2011

#### Keywords:

Out-of-hospital cardiac arrest

Sudden death

Activity

Prevention

Temperature

Trigger

### ABSTRACT

**Objective:** Little is known about triggers of sudden cardiac arrest. This study aimed to analyze the association of the occurrence of out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) with patient activities just before the arrest and ambient temperature as one of the major environmental factors.

**Methods:** This prospective, population-based cohort study enrolled all person aged 18 years or older with OHCA of presumed cardiac origin in Osaka Prefecture, Japan, from 2005 through 2007. Patient activities before arrest were divided into six categories: sleeping, bathing, working, exercising, non-specific activities, and unknown. Age-adjusted annual incidence rate of OHCA according to their prior activity and an hourly event rate in each activity by temperature were calculated.

**Results:** Among 19,303 OHCA, 10,723 were presumed to be of cardiac etiology. The event rate of OHCA was 6.22, 54.49, 1.15, and 10.11 per 10,000,000 population per hour for sleeping, bathing, working, and exercising, respectively. Among patients who suffered OHCA during bathing, the event rate of OHCA per 10,000,000 per hour increased with decreasing temperature from 18.27 ( $\geq 25.1^\circ\text{C}$ ) to 111.42 ( $\leq 5.0^\circ\text{C}$ ) (odds ratio [OR] for  $1^\circ\text{C}$  increase in temperature, 0.915; 95% confidence interval [CI], 0.907–0.923), while it was almost constant among those who were working (OR for  $1^\circ\text{C}$  increase, 0.994; 95% CI, 0.981–1.007) or exercising (OR for  $1^\circ\text{C}$  increase, 1.004; 95% CI, 0.971–1.038) before arrest.

**Conclusion:** Both activities before cardiac arrest and ambient temperature were associated with the occurrence of OHCA. Preventive measures against OHCA should be enveloped considering these behavioral and environmental factors.

© 2011 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

### 1. Introduction

Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) is one of the leading causes of death both in Japan and other industrialized countries.<sup>1,2</sup> Approximately 50,000 events occur every year in Japan.<sup>3</sup> Although survival after OHCA is gradually increasing as the chain of survival improves, the absolute value of survival remains low.<sup>4,5</sup> An ongoing challenge to improved survival is that OHCA is often the first manifestation of heart disease.<sup>6</sup> Prevention of OHCA is, therefore, an urgent matter.

OHCA is usually caused by ventricular tachycardia (VT) or fibrillation (VF).<sup>1</sup> Previous reports suggest that VF is triggered by heavy physical exertion,<sup>7,8</sup> and severe emotional,<sup>9</sup> or working stress.<sup>10</sup> Environmental factors are also associated with occurrence of OHCA as coldness is well known to trigger OHCA.<sup>11</sup> However, the relationships between ambient temperature and OHCA by activities had been poorly understood.

The Utstein Osaka Project, launched in 1998, is an ongoing large, prospective, population-based cohort study of OHCA in Osaka, Japan that covers 8.8 million people.<sup>2,5</sup> During the three-year study period, there were over 10,000 emergency medical service (EMS)-resuscitated OHCA of presumed cardiac etiology. The objective of this study was to analyze the associations of the occurrence of OHCA with the patient activities just before the arrest and the ambient temperature on the day that the episode occurred.

<sup>☆</sup> A Spanish translated version of the abstract of this article appears as Appendix in the final online version at doi:10.1016/j.resuscitation.2011.03.035.

\* Corresponding author. Tel.: +81 75 753 2401; fax: +81 75 753 2424.

E-mail address: iwamit@e-mail.jp (T. Iwami).

## 2. Methods

### 2.1. Study design, population, and setting

Data were extracted for this study from the Utstein Osaka Project which is a prospective, population-based cohort study of all persons with OHCA that were treated by EMS in Osaka Prefecture, Japan. Osaka is the second largest prefecture in Japan with a population of 8,817,166 (in 2005) inhabitants in an area of 1892 km<sup>2</sup> and located at 135° east longitude, and at 34° north latitude. All OHCA patients aged 18 years or older from January 1, 2005, through December 31, 2007, and were presumed to be cardiac origin were enrolled for this study.

Cardiac arrest was defined as the cessation of cardiac mechanical activities as confirmed by the absence of signs of circulation.<sup>12</sup> The arrest was presumed to be of cardiac etiology unless it was caused by trauma, drowning, drug overdose, asphyxia, exsanguination, or any other non-cardiac causes determined by a physician in charge in collaboration with the EMS rescuers.

This study was approved by the institutional review board of Osaka University, with the assent of the EMS authorities and municipal governments in Osaka Prefecture, Japan.

### 2.2. The emergency medical service system in Osaka

In Osaka prefecture, there are 34 fire stations with a corresponding number of emergency dispatch centers in 2007. Emergency life support is provided 24 h every day by single-tiered system in 32 stations and two-tiered system in 2 stations. The most highly trained pre-hospital emergency care providers are the Emergency Life-Saving Technicians (ELSTs). Each ambulance has three providers and most of them have at least one ELST. Public access defibrillation (PAD) programs were started in July 2004. Details of the EMS system in Osaka were described elsewhere.<sup>2,5</sup>

### 2.3. Data collection

Data were prospectively collected using a form that included all core data recommended in the Utstein-style reporting guidelines for cardiac arrests,<sup>12</sup> such as sex, age, location, activities of daily living before arrest, initial cardiac rhythm, time-course of resuscitation, type of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation (CPR), return of spontaneous circulation (ROSC), hospital admission, one-month survival, and neurological status one month after the event. The patient activity before arrest was divided into six categories: sleeping, bathing, working, exercising, non-specific activities, and unknown. 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 for up to one month after the event by the EMS personnel in charge. One-month neurological outcome was determined by physician in charge, using the Cerebral Performance Category (CPC) 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.<sup>12</sup>

Data on mean ambient temperature of the day of event were obtained from the Osaka District Meteorological Observatory database through the Internet.<sup>13</sup>

### 2.4. Statistical analysis

Age-adjusted annual incidence rates of OHCA according to their activity before arrest were calculated by the direct method using the census 2005 data and the Japanese model population 1985. Event rate of OHCA per hour for each activity by month and ambient temperature ( $\leq 5.0$ , 5.1–10.0, 10.1–15.0, 15.1–20.0, 20.1–25.0, and  $\geq 25.1$  °C) was calculated referring data on time-consumption in daily life among Japanese.<sup>14,15</sup> According to the database,<sup>14,15</sup> the mean time consumed for sleeping, bathing, working, and exercising among Japanese was 7.4, 0.35, 7.5, and 0.13 h a day, respectively. ROSC, admission to hospital, one-month survival, and one-month survival with favorable neurological outcomes (i.e., CPC category 1 or 2) were also compared by the patient activity.

The data were compared across groups using chi-square test or Fisher's exact test for categorical variables and ANOVA for continuous variables. Poisson regression was applied to the temperature dependency of the event rates. Odds ratio (ORs) for 1 °C increase in temperature and its 95% confidence intervals (CIs) were calculated. Analyses were performed using SPSS Ver.15 (SPSS, Inc., Chicago, IL). A two-tailed value of  $P < 0.05$  was considered statistically significant.

## 3. Results

### 3.1. Incidence of OHCA and characteristics according to prior activity

A total of 19,303 OHCA cases with an age of 18 years or more were documented during this study period. Among such cases, resuscitation was attempted for 17,349 and 10,723 of them were presumed to be of cardiac etiology. Before the arrest, 2,355 (22.0%) patients were sleeping, 985 (9.2%) bathing, 325 (3.0%) working, 51 (0.5%) exercising and 5447 (50.8%) non-specific activities. There were no missing data on activities but 1560 (14.5%) were classified into "unknown" category. The age-adjusted annual incidence rate was 7.0, 2.9, 1.3, 0.2, 17.0, and 5.0 per 100,000 population for sleeping, bathing, working, exercising, non-specific activities, and unknown, respectively. Event rate of OHCA was 6.22, 54.49, 1.15, and 10.11 per 10,000,000 population per hour for sleeping, bathing, working, and exercising, respectively.

Table 1 shows the patient and resuscitation characteristics according to the activities before OHCA. Among patients who had worked and exercised, male sex was more frequent (88.3% and 76.5%, respectively) and age was lower (60.0 years and 61.5 years, respectively) than the others. Good activities of daily living before arrest (91.7% and 98.0%) and witnessed arrest (54.8% and 82.4%) were also more frequent among the working and exercising patients. Noteworthy, 35.7% and 47.1% patients engaged in working and exercising were more like to have VF as initial rhythm. Time interval from collapse to call during sleeping, bathing, working, and exercising was 3 (interquartile range [IQR], 1–7), 3 (IQR, 1–5), 2 (IQR, 1–4), and 2 (IQR, 1–5), respectively.

### 3.2. Event rate of OHCA per hour for activity before arrest by month

The age-adjusted monthly variation of event rate of OHCA was different among the activities before arrest (Fig. 1). The age-adjusted event rate per hour during bathing increased in winter season (34.34 in January), which was approximately 10 times more frequent than in summer season (3.56 in August and September). In contrast, the event rate was almost constant by month for sleeping, working and exercising activities.

**Table 1**  
Patient and resuscitation characteristics according to the activity before out-of-hospital cardiac arrest.

	Sleeping n=2355	Bathing n=985	Working n=325	Exercising n=51	Non-specific activities n=5447	Unknown n=1560	P-value
Men, n (%)	1234 (52.4)	551 (55.9)	287 (88.3)	39 (76.5)	3193 (58.6)	853 (54.3)	<0.001
Age, year, mean (SD)	76.1 (15.4)	76.0 (11.4)	60.0 (13.6)	61.5 (18.6)	73.1 (14.5)	71.6 (14.1)	<0.001
Activities of daily living before arrest, Good, n (%)	1176 (49.9)	845 (85.8)	298 (91.7)	50 (98.0)	3348 (70.6)	1056 (67.7)	<0.001
Location, n (%)							<0.001
Home	1893 (80.4)	830 (84.3)	44 (13.5)	3 (5.9)	3366 (61.8)	1126 (72.2)	
Public spaces	12 (0.5)	127 (12.9)	55 (16.9)	34 (66.7)	790 (14.5)	217 (13.9)	
Work places	2 (0.1)	0	183 (56.3)	0	39 (0.7)	13 (0.8)	
Healthcare facilities <sup>a</sup>	437 (18.6)	12 (1.2)	8 (2.5)	0	524 (9.6)	125 (8.0)	
Others	11 (0.5)	16 (1.6)	35 (10.8)	14 (27.5)	728 (13.4)	79 (5.1)	
Witnessed, n (%)	618 (26.2)	80 (8.1)	178 (54.8)	42 (82.4)	3344 (61.4)	133 (8.5)	<0.001
Bystander CPR, n (%)	982 (41.7)	378 (38.4)	115 (35.4)	26 (51.0)	1649 (30.3)	513 (32.9)	<0.001
VF as initial rhythm, n (%)	148 (6.3)	19 (1.9)	116 (35.7)	24 (47.1)	864 (15.9)	93 (6.0)	<0.001
Collapse to call, min, median (IQR) <sup>b</sup>	3 (1–7)	3 (1–5)	2 (1–4)	2 (1–5)	2 (1–5)	2 (1–5)	0.002
Call to EMS's CPR, min, median (IQR)	8 (6–9)	8 (6–9)	7 (6–9)	7 (5–9)	8 (6–10)	7 (6–9)	0.215

CPR, cardiopulmonary resuscitation; VF, ventricular fibrillation; EMS, emergency medical service; IQR, interquartile range.

<sup>a</sup> Includes nursing home and medical offices.

<sup>b</sup> Data are available for those with witnessed status.

### 3.3. Event rate of OHCA per hour for activity before arrest by ambient temperature

The monthly variation of event rate could be interpreted as ambient temperature dependency (Table 2). The age-adjusted event rate of OHCA per 10,000,000 per hour during bathing increased with a decreasing temperature from 18.27 ( $\geq 25.1$  °C) to 111.42 ( $\leq 5.0$  °C) and OR of occurrence of OHCA for 1 °C increase in temperature was 0.915 (95% CI 0.907–0.923). Temperature-dependent variation in event rate during other activities was rather small. Their ORs for 1 °C increase in temperature were 0.994 (95% CI 0.981–1.007) during working, and 1.004 (95% CI 0.971–1.038) during exercising.

### 3.4. Outcome according to activity before arrest

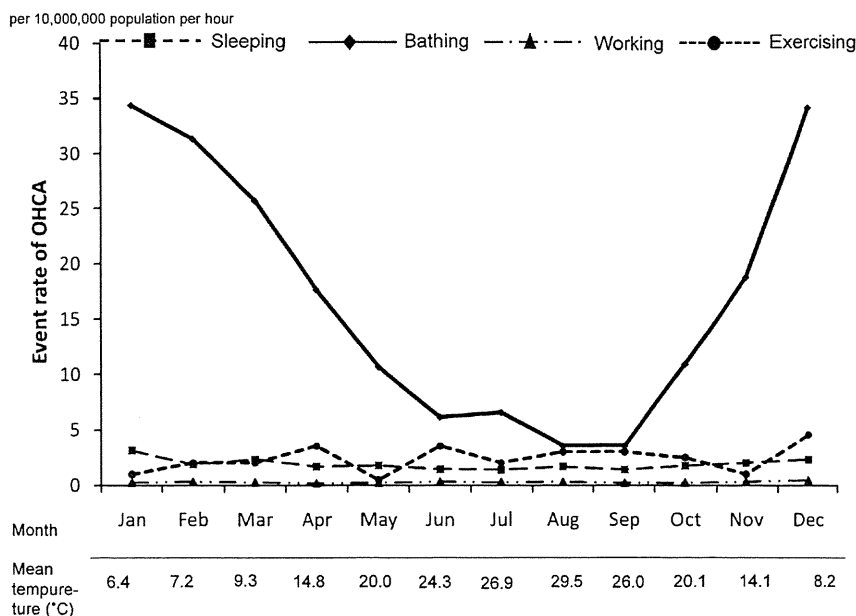
One-month survival with favorable neurological outcome differed by activities before OHCA (Table 3). More than 10% of patients

arrested during exercising and working survived in good neurological condition, while only about 1% of patients arrested during sleeping and bathing survived well ( $P < 0.001$ ). ROSC, hospital admission, and one-month survival were also poor for OHCA during sleeping and bathing compared with other activities.

## 4. Discussion

This large, population-based, prospective study clearly demonstrated the association between the occurrence of OHCA and their prior activities. Our study was far superior to previous studies,<sup>16–18</sup> in complete follow-up and large sample size. Activity-dependence of OHCA was consistent with previous studies<sup>17,18</sup> regardless of different settings, and the results would be quite robust.

In addition to prior activities, this study indicated the impact of low ambient temperature on the occurrence of OHCA. Interestingly, the influence of temperature on occurrence of OHCA differed by the prior activities. Low temperature had a much stronger asso-



**Fig. 1.** Age-adjusted event rate of out-of-hospital cardiac arrest per 10,000,000 per hour for activity before out-of-hospital cardiac arrest by month.

**Table 2**  
Event rate of out-of-hospital cardiac arrest per 10,000,000 per hour for activity before arrest by temperature.

Temperature (°C)	Sleeping n = 2355	Bathing n = 985	Working n = 325	Exercising n = 51
≤5.0	8.49	111.42	0.90	3.84
5.1–10.0	8.22	96.79	1.70	13.70
10.1–15.0	6.77	65.75	1.40	8.77
15.1–20.0	5.29	49.32	0.90	12.27
20.1–25.0	6.03	21.92	0.99	10.08
≥25.1	5.01	18.27	1.40	11.95
OR <sup>a</sup> (95% CI)	0.977 (0.972–0.982)	0.915 (0.907–0.923)	0.994 (0.981–1.007)	1.004 (0.971–1.038)

OR, odds ratio; CI, confidence intervals.

<sup>a</sup> OR for 1 °C increase in temperature.**Table 3**  
Outcome of out-of-hospital cardiac arrest according to activity before arrest.

	Sleeping n = 2355	Bathing n = 985	Working n = 325	Exercising n = 51	P-value
ROSC, n (%)	467 (19.8)	129 (13.1)	119 (36.6)	22 (43.1)	<0.001
Hospital admission, n (%)	346 (14.7)	110 (11.2)	108 (33.2)	17 (33.3)	<0.001
One-month survival, n (%)	67 (2.8)	10 (1.0)	60 (18.5)	8 (15.7)	<0.001
Neurologically favorable one-month survival, n (%)	28 (1.2)	2 (0.2)	36 (11.1)	6 (11.8)	<0.001

ROSC denotes return of spontaneous circulation.

ciation with OHCA during bathing than during exercise. It is well known that lower temperature increases sympathetic nerve tone and catecholamine release, which increase heart rate, ventricular contractility, vascular resistance, and blood pressure.<sup>19,20</sup> Besides, a rapid increase in body temperature by bathing causes a rapid fall in blood pressure with consequent increasing risk of OHCA.<sup>21,22</sup> In Japan, most people take a deep hot bath, since traditional Japanese homes are not well-insulated as in the west, and central heating is quite uncommon. The temperature differences between the inside and outside the bathtub/bathroom would be substantially large in winter season, which might cause acute hemodynamic changes resulting in a sine-curve monthly variation of OHCA incidence during bathing. Since OHCA during bathing was less likely to be witnessed or survived, preventive approaches such as warming a bathroom and a hallway or refraining from taking a deep hot bath could be important for high risk people.

Our results implied that risk of OHCA is relatively higher during bathing and exercising compared with other activities. It was reported that the risk of cardiac arrest was transiently elevated during or just after vigorous exertion.<sup>8</sup> However, the risk of OHCA during exercising was less frequent than expected and far less than bathing. Although we did not obtain the detailed information about the intensity of physical activities, an estimated metabolic equivalent (MET) levels were >3 for exercise activity and from 1.5 to 2.0 for bathing.<sup>23</sup> The higher incidence of OHCA during bathing compared with exercising suggests factors other than exercise intensity including the temperature changes would account for the finding.

In this study, we could not identify any seasonal variations surpassing temperature, although some study reported the influence of social factors such as holidays or fiscal year term on cardiac deaths.<sup>24–26</sup> The higher proportion of the elderly OHCA patients in this study cohort might underlie the results because the aged people are less exposed to social stress. The deterioration of homeostasis among elderly people might make them be susceptible to temperature change and also affect this result.<sup>27</sup>

VF was more frequently observed among OHCA during exercising and working compared with other activities. This high proportion of VF among OHCA during exercising and working could be partially explained by their higher proportion of witnessed arrests, quick bystander CPR, and other earlier response. It has been reported that the effect of public access defibrillation (PAD) program would depend on the situation or location.<sup>28–30</sup> PAD programs are more

effective in these situations where VF is frequently observed. An intensive placement of AED combined with aggressive CPR training for work places or sports facilities might be effective.

This study has some limitations. First, unfortunately, we have no information about patients' medical or behavioral status and natural or social environment except for ambient temperature. Medication, emotional upset, smoking, and sexual activity might overwhelm the activities discussed here.<sup>31</sup> Second, we only obtained outside temperature data, and no indoor (e.g., bathroom) temperature data were available. Low outdoor temperatures may not reflect the exposure of the patient inside the home. Third, population-attributable risk could not be estimated accurately because the actual number of people who were engaged in each activity is unknown. However, all people should sleep and most people take a bath, and the absolute activity-related excess risk of OHCA would be great. Fourth, many patients were engaged in non-specific and unknown activities. We, therefore, might miss some important activities at high risk of OHCA. Further efforts should be needed to identify such specific activities. Final, we could not take the intensity of physical activities<sup>16</sup> into consideration due to the lack of this information. Since prospective studies are virtually impossible, then a retrospective study with case-crossover design would be warranted to assess the relationships between physical activity and OHCA.

## 5. Conclusions

Data from a large scale population-based cohort indicated that both the activity and temperature were associated with the occurrence of OHCA and their interaction was also found. We need to explore a strategy to decrease deaths from OHCA considering activities before arrest and environmental factors.

## Conflict of interest statement

There are no conflicts of interest to declare.

## Acknowledgements

We greatly appreciate Hiroshi Morita, Hidekazu Yukioka, Hisashi Sugimoto, Toshifumi Uejima, Kikushi Katsurada, Masafumi

Kishimoto, Chizuka Shiokawa, Masahiko Nitta, Akihiko Hirakawa, Tokihiko Yamamoto, Hiroshi Rinka, Kentaro Kajino, Yasuo Ohishi, Tomoyoshi Mouri, Hiroyuki Yokoyama, Tomohiko Sakai and the other members of the Utstein Osaka Project for their contribution in organization, coordination, and oversight as steering committee. Kayo Tanigawa supported the data analyses. We also thank Akiko Kada, Naohiro Yonemoto, Hiroyuki Yokoyama, Hiroyuki Kakuchi, Kazuhiro Sase, and the other members of Japanese Population-based Utstein-style study with basic and advanced Life Support Education (J-PULSE) group and Masahiko Ando, Masashi Goto, and the other members of Kyoto University Health Service for supporting the analyses of the data. Hiroko Kurahashi assisted in data entry and patient follow-up. We are also 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.

**Role of funding source:** This work was supported by Health Promotion Foundation, Japan Heart Foundation Research Grant, and Grant-in-Aid for Health and Labour Sciences Research Grants from the Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare [grant number H19-Shinkin-003].

## References

- 2005 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2005;112(24 Suppl.). IV1–203.
- Iwami T, Kawamura T, Hiraide A, et al. Effectiveness of bystander-initiated chest compression only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2007;116:2900–7.
- Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al. Nationwide public access defibrillation in Japan. *New Engl J Med* 2010;362:994–1004.
- 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;107:2780–5.
- Iwami T, Nichol G, Hiraide A, et al. Continuous improvements of “chain of survival” increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. *Circulation* 2009;119:728–34.
- Myerburg JR, Castellanos A. Chapter 33 Cardiac arrest and sudden cardiac death. In: Zipes PD, Libby P, Bonow OR, Braunwald E, editors. *Braunwald’s heart disease: a textbook of cardiovascular medicine*. 7th ed. United State: WB Saunders Company; 2004. p. 865–908.
- Corrado D, Migliore F, Basso C, Thiene G. Exercise and the risk of sudden cardiac death. *Herz* 2006;31:553–8.
- Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, Lee UM, Hennekens CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N Engl J Med* 2000;343:1355–61.
- Vlastelica M. Emotional stress as a trigger in sudden cardiac death. *Psychiatr Danub* 2008;20:411–4.
- Hemingway H, Malik M, Marmot M. Social and psychosocial influences on sudden cardiac death, ventricular arrhythmia and cardiac autonomic function. *Eur Heart J* 2001;22:1082–101.
- The Eurowinter Group. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. *Lancet* 1997;349:1341–6.
- 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 (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;110:3385–97.
- Japan Meteorological Agency. Past meteorological data [in Japanese]. <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec.no=62&prec.ch=%91%E5%8D%E3%95%7B&block.no=47772&block.ch=%91%E5%8D%E3&year=&month=&day=&view> (accessed 19.05.2010).
- NHK Hoso-Bunka Kenkyujo. Nippon-jin no seikatsu-jikan, 2005. Tokyo: Nippon Hoso Shuppan Kyokai; 2005 [in Japanese].
- Chuo Chosa Sha. Center research monthly report; September 2005 [in Japanese]. <http://www.crs.or.jp/57522.htm> (accessed 17.04.2010).
- Reddy PR, Reinier K, Singh T, et al. Physical activity as a trigger of sudden cardiac arrest: the Oregon Sudden Unexpected Death Study. *Int J Cardiol* 2009;131:345–9.
- Quigley F. A survey of the causes of sudden death in sport in the Republic of Ireland. *Br J Sports Med* 2000;34:258–61.
- Hayashi S, Toyoshima H, Tanabe N, et al. Activity immediately before the onset of non-fatal myocardial infarction and sudden cardiac death. *Jpn Circ J* 1996;60:947–53.
- Millar-Craig MW, Bishop CN, Raftery EB. Circadian variation of blood-pressure. *Lancet* 1978;1:795–7.
- Tofler GH, Brezinski D, Schafer AI, et al. Concurrent morning increase in platelet aggregability and the risk of myocardial infarction and sudden cardiac death. *N Engl J Med* 1987;316:1514–8.
- Nagasawa Y, Komori S, Sato M, et al. Effects of hot bath immersion on autonomic activity and hemodynamics: comparison of the elderly patient and the healthy young. *Jpn Circ J* 2001;65:587–92.
- Chiba T, Yamauchi M, Nishida N, Kaneko T, Yoshizaki K, Yoshioka N. Risk factors of sudden death in the Japanese hot bath in the senior population. *Forensic Sci Int* 2005;149:151–8.
- Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:S498–504.
- Kloner RA, Poole WK, Perritt RL. When throughout the year is coronary death most likely to occur? A 12-year population-based analysis of more than 220 000 cases. *Circulation* 1999;100:1630–4.
- Kawamura T, Kondo H, Hirai M, et al. Sudden death in the working population: a collaborative study in central Japan. *Eur Heart J* 1999;20:338–43.
- Brooks SC, Schmicker RH, Rea TD, et al. Out-of-hospital cardiac arrest frequency and survival: evidence for temporal variability. *Resuscitation* 2010;81:175–81.
- Alpérovitch A, Lacombe JM, Hanon O, et al. Relationship between blood pressure and outdoor temperature in a large sample of elderly individuals: the three-city study. *Arch Intern Med* 2009;169:75–80.
- Bardy GH, Lee KL, Mark DB, et al. Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest. *N Engl J Med* 2008;358:1793–804.
- Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, et al. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:637–46.
- Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206–9.
- Tofler GH, Muller JE. Triggering of acute cardiovascular disease and potential preventive strategies. *Circulation* 2006;114:1863–72.

原 著

# 心不全患者の終末期に対する心臓専門医と 看護師の認識

## —ICD認定施設の全国調査—

Cardiologists' and Nurses' Recognition of End-Stage Heart Failure: A National Survey

松岡 志帆<sup>1,2,\*</sup> 奥村 泰之<sup>1</sup> 市倉 加奈子<sup>1,2</sup> 小林 未果<sup>1</sup> 鈴木 伸一<sup>3</sup> 伊藤 弘人<sup>1</sup> 野田 崇<sup>4</sup>  
横山 広行<sup>4,5</sup> 鎌倉 史郎<sup>4,5</sup> 野々木 宏<sup>4,5</sup>

Shiho MATSUOKA, BSN<sup>1,2,\*</sup>, Yasuyuki OKUMURA, PhD<sup>1</sup>, Kanako ICHIKURA, BA<sup>1,2</sup>, Mika KOBAYASHI, PhD<sup>1</sup>,  
Shin-ichi SUZUKI, PhD<sup>3</sup>, Hiroto ITO, PhD<sup>1</sup>, Takashi NODA, MD, PhD<sup>4</sup>, Hiroyuki YOKOYAMA, MD<sup>4,5</sup>,  
Shiro KAMAKURA, MD, PhD<sup>4,5</sup>, Hiroshi NONOGI, MD, PhD, FJCC<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> 国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所社会精神保健研究部, <sup>2</sup> 早稲田大学人間科学研究科,

<sup>3</sup> 早稲田大学人間科学学術院, <sup>4</sup> 国立循環器病研究センター心臓血管内科,

<sup>5</sup> 日本循環器学会学術委員会ガイドライン作成班 (循環器疾患における末期医療に関する提言)

日本心臓病学会

J Cardiol Jpn Ed 2011; 6: 115 – 121



# 心不全患者の終末期に対する心臓専門医と 看護師の認識

## —ICD 認定施設の全国調査—

Cardiologists' and Nurses' Recognition of End-Stage Heart Failure: A National Survey

松岡 志帆<sup>1,2,\*</sup> 奥村 泰之<sup>1</sup> 市倉 加奈子<sup>1,2</sup> 小林 未果<sup>1</sup> 鈴木 伸一<sup>3</sup> 伊藤 弘人<sup>1</sup> 野田 崇<sup>4</sup>  
横山 広行<sup>4,5</sup> 鎌倉 史郎<sup>4,5</sup> 野々木 宏<sup>4,5</sup>

Shiho MATSUOKA, BSN<sup>1,2,\*</sup>, Yasuyuki OKUMURA, PhD<sup>1</sup>, Kanako ICHIKURA, BA<sup>1,2</sup>, Mika KOBAYASHI, PhD<sup>1</sup>,  
Shin-ichi SUZUKI, PhD<sup>3</sup>, Hiroto ITO, PhD<sup>1</sup>, Takashi NODA, MD, PhD<sup>4</sup>, Hiroyuki YOKOYAMA, MD<sup>4,5</sup>,  
Shiro KAMAKURA, MD, PhD<sup>4,5</sup>, Hiroshi NONOGI, MD, PhD, FJCC<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> 国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所社会精神保健研究部, <sup>2</sup> 早稲田大学人間科学研究科,  
<sup>3</sup> 早稲田大学人間科学学術院, <sup>4</sup> 国立循環器病研究センター心臓血管内科,  
<sup>5</sup> 日本循環器学会学術委員会ガイドライン作成班 (循環器疾患における末期医療に関する提言)

### 要約

**目的** 諸外国の慢性心不全の治療ガイドラインにおいて、医療者は患者と家族に対して終末期について教育と検討を行うことが推奨されている。しかし、我が国においては、心不全患者の終末期について検討を行う医療者の意思や、緩和ケアや終末期ケアの導入に関する研究は限られている。そこで、本研究では、医師と看護師が心不全患者に対して終末期について検討を行う意思、および緩和ケアを取り入れる際に困難を感じる理由について医療者間の認識の差異を明らかにすることを目的とした。

**方法** 337のICD認定施設に勤務する、ICD患者の年間担当症例数が最も多い医師と看護師を対象に、郵送調査法による横断研究を実施した。調査項目は、1) 対象者の特性、2) 終末期について検討を行う意思と経験、3) 緩和ケア導入の困難感、の3点であった。

**結果** 医師と看護師それぞれ95名を分析対象とした。すべての質問項目に対して、医師と看護師の認識の差異は小さかった。また、70%程度の医師と看護師は、終末期について検討を行う意思を示したが、50.5%の医師と72.6%の看護師は、ICD停止を選択肢として患者または関係者と検討した経験がないと回答していた。緩和ケア導入の困難感として、「生命予後の予測ができない」「ガイドラインなどの基準がない」「本人の意思決定が難しい」が主要な理由として挙げられ、「治療を最後まで続けるべき」という理由を挙げる者は少なかった。

**考察** 我が国の医師と看護師は、心不全患者の終末期について共通の認識を持っていた。すなわち、医療従事者が患者と家族に対して終末期について検討する意思は高いが、実際の経験が少ないことが示唆された。その背景には、心不全患者に対する治療方針に葛藤をもち、心不全患者への対応に明確な位置づけを求めていることが推測された。

<Keywords> 心不全  
終末期  
事前指示

医療者態度  
症例文

J Cardiol Jpn Ed 2011; 6: 115–121

### 目的

2005年にアメリカ心臓病学会/アメリカ心臓協会の慢性

心不全に対するガイドラインが改定され、改定後のガイドラインに「終末期ケア」に関する「難治性終末期心不全」と「終末期の考慮すべき事項」の項目が追加された<sup>1)</sup>。これらの項目では、医療者が患者と家族に対して終末期に関する教育と検討を行い、緩和ケアや終末期ケアの導入を含めた治療方針の決定を行っていくことが推奨されている。上述し

\* 国立精神・神経医療研究センター  
精神保健研究所社会精神保健研究部  
187-8553 東京都小平市小川東町4-1-1  
E-mail: ItoHiroto@ncnp.go.jp  
2010年9月10日受付, 2010年10月19日改訂, 2010年10月21日受理

たガイドラインの他に、英国国立医療技術評価機構による慢性心不全の診断と管理に関するガイドラインにも「緩和ケア」の項目があり、すべての心不全患者と生命予後の問題について検討を行うべきであると記載されている<sup>2)</sup>。このように諸外国の治療ガイドラインにおいて、医療者が患者と家族に対して終末期について検討を行うことが推奨されている背景として、いくつかの点が考えられる。まず、慢性心不全は、生命予後を予測することが困難であること<sup>3,4)</sup>、次に、多くの心不全患者は、治療方針の決定に影響を与える自らの生命予後への認識が低いこと<sup>5-8)</sup>、さらに、慢性心不全の治療法は、薬物療法、植込み型除細動器（以下、ICD）、心室補助人工心臓などの選択肢の幅が広いこと<sup>9)</sup>である。上述したように、国際的には、慢性心不全の治療ガイドラインに「終末期」の項目が存在し、患者と家族に対して終末期について検討を行うことが推奨されているにもかかわらず、現在のところ、我が国の慢性心不全治療ガイドラインには、心不全患者の終末期に関する内容が取り上げられていない。

我が国において、医療者が心不全患者と家族に対して終末期について検討することを促すためには、臨床における医療者の終末期に対する態度と経験を検討する必要がある。たとえば、アメリカ合衆国では、内科医の80%以上は、終末期のICD患者に対して、事前指示、蘇生措置の禁止とICD停止を検討する意思があることが示されている<sup>10)</sup>。また、心臓専門医の75%は、少なくとも1度は、ICD停止を患者あるいは家族と検討した経験があることが明らかにされている<sup>11)</sup>。このように国際的には、医療者の終末期に対する態度と経験は、治療ガイドラインに則したものになりつつあるものの、実際にICD停止が検討されている症例は、ICD患者の死亡症例のうち27%にとどまるという課題が残されている<sup>12)</sup>。

我が国においては、これまでに心不全患者に対して終末期について検討を行う医療者の意思や、緩和ケアや終末期ケアの導入に関する研究は限られている。さらに、心不全患者の疾病管理に関しては、医療者間の連携が重要であり<sup>13,14)</sup>、終末期における治療方針の決定に関しては、職種間で共通の認識をもつことが必要と考えられる<sup>15)</sup>。そこで、本研究は、医師と看護師が心不全患者に対して終末期について検討を行う意思、および緩和ケアを取り入れる際に困難を感じる理由について医療者間の認識の差異を検討することを目的とした。

## 対象と方法

### 1. 研究法と調査対象

ICD認定施設の医師と看護師を対象に、郵送調査法による横断研究を実施した。調査対象としたICD認定施設は、2009年2月1日にペースメーカー協議会により公表された337施設である。調査対象とした医師と看護師は、各施設の中で「ICD患者の年間担当症例数が最も多い医師」と「看護師長またはICD患者の年間担当症例数が最も多い看護師」である。

調査票は以下の手順により、送付および回収を行った。まず、ICD植込み術を担当する診療科の科長に調査依頼状、調査票と返送用封筒を送付した。次に、調査依頼状にて、調査協力に同意を示した診療科長は、本研究の適格基準を満たす医師と看護師を選定し、調査票を渡した。最後に、調査対象者は、調査票に回答の上、各自返送用封筒を用いて返送した。

調査期間は、2009年11月2日から20日であった。本研究の実施にあたり、国立精神・神経センターの倫理委員会の承認を得た。また、本研究は、個人および施設の特定ができない無記名式のものであった。

### 2. 調査項目

調査項目は、1) 対象者の特性、2) 終末期について検討を行う意思、3) 緩和ケア導入の困難感、の3点から構成された。

まず、対象者の特性については、年齢、性別、循環器科継続年数、ICDの停止を選択肢として患者または関係者と検討した経験数、ICD外来担当症例数について回答を求めた。

次に、終末期について検討を行う意思について測定するために、Kelleyら<sup>10)</sup>が開発した症例文と質問項目を用いた。本研究では、Kelleyらの調査で使用された5つの症例文の中から、最も多くの医師が終末期について検討を行う意思を示した症例文を用いた（付録）。質問項目は、対象者が症例文の患者の担当者であった場合に、家族と事前指示、蘇生措置の禁止とICD停止を検討する意思を問うものであった。症例文と質問項目の日本語版作成に際しては、日本語版と英語版（原版）の内容的等価性を保つために、バック・トランスレーションを行った。手順として第1に、2名の心理学の専門家が協議のうえ、日本語版を作成した。第2に、原版を知らないバイリンガルの日本人が、日本語版から英語に翻訳することにより、逆翻訳版を作成した。最終的に、原著者に逆翻訳版の確認を求め、内容的な等価性を確認した。

最後に、心不全患者の終末期医療において、「緩和ケア」

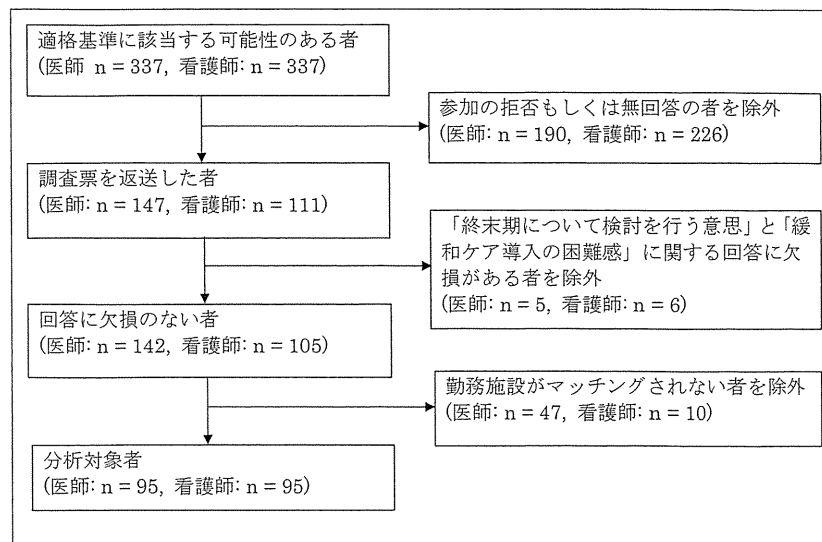


図1 流れ図.

の概念を取り入れる際に困難を感じる理由を測定するために、7つの選択肢 (e.g., 生命予後の予測が困難) を設け、最も困難であると思う選択肢を挙げるよう求めた。

### 3. 統計学的処理

まず、終末期について検討を行う意思と緩和ケア導入の困難感について、回答に欠損のない者を抽出した。続いて、勤務施設による交絡の存在を考慮し、医師と看護師の勤務施設のマッチングを行ったものを分析対象者とした。

各項目について標本全体および職種ごとに、度数および比率を算出した。次に、医師と看護師の認識の差異を検査するために、独立な2群の比率差の検定を行い、比率差の95%信頼区間を求めた。また、認識の差異を解釈するために、効果量 (Cohen  $h$ ) を求めた。Cohen  $h$  は、比率差の効果量の指標の1つであり、Cohenの基準<sup>16)</sup>では、Cohen  $h$  が0.20の場合に小さな差異、0.50の場合に中程度の差異があると操作的に定義されている。統計学的処理には、データ解析環境 R version 2.10.1<sup>17)</sup>を用いた。

## 結果

### 1. 分析対象者の特性

調査の同意が得られた者は、医師147名 (回収率: 43.6%) と看護師111名 (回収率: 32.9%) の計256名であった。その中から、終末期について検討を行う意思と緩和ケア導入の困難感について回答に欠損のあった、医師5名と看護師6名の

計11名を除外した。さらに、1施設内の医師と看護師の双方より回答が得られなかった、医師47名と看護師10名の計57名を除外した。上記の手続きの結果、分析対象者として、医師95名と看護師95名の計190名を抽出した (図1)。

分析対象者の特性を表1に示す。分析対象者のうち、最も多い年齢層は、医師が40歳代 (56.8%)、看護師が30歳代 (35.8%) であった。循環器科継続年数に関しては、医師の57.9%が11-19年目であり、看護師の40.0%が6-10年目であった。性別については、医師の95.8%が男性、看護師の95.8%が女性であった (表1)。なお、分析対象者から除外した68名の特性も、分析対象者と同様に、医師は40歳代 (42.3%) が、看護師は30歳代 (31.3%) が最も多かった。

### 2. 終末期について検討を行う意思と経験

事前指示、蘇生措置の禁止とICD停止を検討する意思について、医師と看護師の認識の差異は小さかった (Cohen  $h < 0.2$ ) (表2)。また、医師の76.8%以上と看護師の69.5%以上は、患者の家族と終末期について検討を行う意思を示した。

一方、医師の50.5%と看護師の72.6%は、ICD停止を選択肢として患者または関係者と検討した経験がないと回答していた (表1)。

### 3. 緩和ケア導入の困難感

緩和ケア導入の困難感について、医師と看護師の認識の差異は小さかった (Cohen  $h$  0.073-0.295) (表3)。また、

表 1 分析対象者の特性.

特性	医療従事者			
	医師 (n = 95)		看護師 (n = 95)	
年齢, 人数 (%)				
20-29	0	(0.0)	16	(16.8)
30-39	25	(26.3)	34	(35.8)
40-49	54	(56.8)	33	(34.7)
50-59	16	(16.8)	11	(11.6)
≥ 60	0	(0.0)	0	(0.0)
未記入	0	(0.0)	1	(1.1)
性別, 人数 (%)				
男性	91	(95.8)	0	(0.0)
女性	2	(2.1)	91	(95.8)
未記入	2	(2.1)	4	(4.2)
循環器科継続年数, 人数 (%)				
1-2	0	(0.0)	6	(6.3)
3-5	0	(0.0)	22	(23.2)
6-10	7	(7.4)	38	(40.0)
11-19	55	(57.9)	22	(23.2)
≥ 20	33	(34.7)	2	(2.1)
未記入	0	(0.0)	5	(5.3)
ICDの停止を選択肢として、患者または関係者と検討した経験数, 人数 (%)				
0	48	(50.5)	69	(72.6)
1-5	42	(44.2)	16	(16.8)
6-10	1	(1.1)	2	(2.1)
11-20	1	(1.1)	1	(1.1)
≥ 21	0	(0.0)	0	(0.0)
未記入	3	(3.2)	7	(3.7)
ICD 外来担当症例数, 中央値 (IQR)	15.0 (9.5-30.0)		12.0 (8.0-25.0)	

ICD: Implantable Cardioverter Defibrillator, IQR: inter-quartile range.

緩和ケアを取り入れる際に困難を感じる主要な理由として医師と看護師ともに上位に「生命予後の予測ができない (医師33.7%, 看護師24.2%)」「ガイドラインなどの基準がない (医師23.2%, 看護師26.3%)」「本人の意思決定が難しい (医師13.7%, 看護師25.3%)」という理由を挙げた。一方、「治療を最後まで続けるべき」という理由を挙げる者は医師が2.1%, 看護師が1.1%であった。

## 考 察

本研究の目的は、医師と看護師が心不全患者に対して終末期について検討を行う意思、および緩和ケアを取り入れる

際に困難を感じる理由について医療者間の認識の差異を検討することであった。本研究の結果、すべての質問項目に対して医師と看護師の認識の差異は小さく、我が国の医師と看護師は、心不全患者の終末期について共通した認識を持っていることが示された。具体的には、終末期について検討を行う意思に関しては、医師と看護師ともに、90%以上の者が事前指示の検討を行う意思を示した。しかし、実際の経験という点では、半数以上の医師と看護師は、ICD停止を選択肢として、患者あるいは関係者と検討した経験がないと回答していた。次に、医師と看護師の大部分は、「生命予後の予測ができない」「ガイドラインなどの基準がない」

表 2 終末期について検討を行う意思。

項目	医療従事者		比率差	95% 信頼区間		効果量 (h)
	医師 (%) (n = 95)	看護師 (%) (n = 95)		下限	上限	
事前指示について検討を行う意思	88 (92.6)	89 (93.7)	-1.1	-0.082	0.061	0.042
蘇生措置の禁止について検討を行う意思	84 (88.4)	83 (87.4)	1.0	-0.082	0.103	0.032
ICD 停止について検討を行う意思	73 (76.8)	66 (69.5)	7.3	-0.052	0.199	0.167

効果量: Cohen (1992) の基準で, Cohen  $h$  が 0.20 の場合に小さな差異, 0.50 の場合に中程度の差異, 0.8 の場合に大きな差異があると操作的に定義されている。

ICD: Implantable Cardioverter Defibrillator

表 3 「緩和ケア」概念を取り入れる際に困難を感じる理由。

項目	医療従事者		比率差	95% 信頼区間		効果量 (h)
	医師 (%) (n = 95)	看護師 (%) (n = 95)		下限	上限	
1. 重症心不全患者の生命予後の予測が困難である	32 (33.7)	23 (24.2)	9.5	-0.034	0.223	0.210
2. 心不全患者の「緩和ケア」ガイドラインなど基準がない	22 (23.2)	25 (26.3)	-3.1	-0.154	0.091	0.073
3. 終末期には, 意識レベルの低下や意識障害が起こりやすく, 患者本人が意思決定を行うことが難しい	13 (13.7)	24 (25.3)	-11.6	-0.227	-0.004	0.295
4. 患者や家族が「今回もよくなるに違いない」と期待しているため, 終末期について説明することが難しい	9 (9.5)	14 (14.7)	-5.2	-0.145	0.040	0.162
5. 疾患の経過が異なるため, 他の疾患 (がんなど) の終末期の対応は参考にならない	13 (13.7)	6 (6.3)	7.4	-0.011	0.158	0.250
6. 患者の生命予後を延ばす治療を最後まで続けるべきだと思っている	2 (2.1)	1 (1.1)	1.0	-0.025	0.046	0.086
7. その他	4 (4.2)	2 (2.1)	2.1	-0.029	0.071	0.122

効果量: Cohen (1992) の基準で, Cohen  $h$  が 0.20 の場合に小さな差異, 0.50 の場合に中程度の差異, 0.8 の場合に大きな差異があると操作的に定義されている。

「本人の意思決定が難しい」ことを, 緩和ケアを取り入れる際に困難を感じる主要な理由として挙げており, 「治療を最後まで続けるべき」という理由を挙げる者は少なかった。

終末期について検討する意思に関する先行研究<sup>10)</sup>では, 本研究と同様の症例文に対してアメリカ合衆国の80%以上の内科医が事前指示の検討を行う意思を有することが明らかにされていた。したがって, 先行研究と比較し, 我が国の医師と看護師の終末期について検討する意思は高いと考えられる。また, ICD 停止を検討した経験に関して, アメリカ合衆国では, 患者の家族と ICD 停止を検討した経験がない心臓

専門医が25%である<sup>11)</sup>のに対し, 我が国では, 検討の経験のない医師は50.5%と看護師は72.6%であった。すなわち, 我が国の医療者は, 患者と家族に対して終末期について検討する意思は高いが, 実際の経験が少ないことが示唆される。

我が国の医療者が終末期について検討を行う意思と経験に差異が生じる背景には, 心不全患者に緩和ケアの概念を取り入れる際の困難感の存在があると考えられる。本研究の結果, 緩和ケアの概念を取り入れる際に困難を感じる理由として最も回答率が高かった項目は「生命予後の予測ができない」であった。このことは, 終末期心不全患者の6カ月後の

生命予後を予測できると考える者は、内科医の16%程度にとどまるという結果でも示されている<sup>11)</sup>。また、医師と看護師が共通して「治療を最後まで続けるべき」という理由を挙げることが少なかったことから、終末期心不全患者に対して積極的な延命治療のみを望んでいるわけではないことが示唆された。すなわち、医療者は、生命予後の予測ができないために緩和ケアの導入が困難と感じる一方で、緩和ケアの導入を必要としていることが明らかにされた。このように医療者が緩和ケアの導入に葛藤を感じる中で、「ガイドラインなどの基準がない」「本人の意思決定が難しい」という理由が上位に挙げられたことから、医師と看護師は、心不全患者への対応に明確な位置づけを求めていることが推測できる。

終末期心不全患者に対して医療者が抱えるこのような葛藤を解決するためには、まず、医師や看護師の治療目標を示すガイドラインなどの指針を検討することがあげられる。ガイドラインは、医療者と患者が診療において適切な意思決定が行えるよう補助するものであり<sup>18)</sup>、医療者の治療方針に対する葛藤の軽減につながると考えられる。また、緩和ケアを取り入れる際に困難を感じる理由として、心不全患者の「生命予後の予測ができない」という項目が挙げられたことから、諸外国の慢性心不全の治療ガイドラインに記載されているように<sup>1,2)</sup>、医療者が心不全患者と家族に対して、疾患の早期段階から疾患の予後や治療法の選択肢を提示し、終末期について検討を行うことを推奨する必要性があると考えられる。本研究の結果、医師と看護師が共通の認識を持っていたことから、我が国において心不全患者の終末期に関する治療方針に対しては、医療者間に相違がないことが示唆された。その上で、今後は、それぞれの職種が専門性を生かした視点で患者と家族に関わり、その情報を医療者間で共有することにより、患者の背景や環境を十分に考慮した総合的な医療を展開することが、心不全患者と家族とともに終末期の検討を推進することにつながると考える。

## 研究の限界点

本研究には、以下の限界点がある。第1に、回答者が社会的に望ましさを考慮し、実際の意味よりも高く回答した可能性がある<sup>19)</sup>。ただし、本研究は、無記名式のものであり、社会的望ましさによる過大評価の可能性は最小限にとどまるように配慮している。第2に、1つの症例文から医療者の態度を測定したため、医療者が患者と家族に対して終末期について検

討を行う上での複雑な医療状況や心理社会的側面を考慮できずに回答した可能性がある。最後に、ICD認定施設の中から、ICD患者の担当症例数の多い医師と看護師を1名ずつ選定して調査対象者とした。そのため、我が国の心不全患者の終末期にかかわる医療者の中でも、心不全患者に関する知識と経験が豊富な者、もしくは、興味が高い者が対象者として抽出され、終末期について検討を行う意思について過大評価された可能性がある。このような限界点があるものの、本研究は、我が国で初めて心不全患者の終末期に対する医師と看護師の態度に焦点を当てた研究であり、明確な基準により対象者を限定化したこと、先行研究と同様の症例文による調査項目を用いたことは現時点での我が国の医師と看護師の態度を測定する妥当な方法であったと考えられる。

## 結 論

我が国では、医師と看護師は、心不全患者の終末期について検討する意思が高いが、緩和ケアの導入に対して葛藤を抱えているという共通の認識を持っていることが明らかにされた。医療者が治療方針の選択の際に抱える葛藤を解決するためには、我が国においても心不全患者の終末期に対する医療者の態度を明確に位置づけるガイドラインなどの指針の検討を行い、患者と家族に対して疾患の早期段階から生命予後や治療法の選択肢について検討していくことが重要である。

## 謝 辞

本研究は、日本循環器学会学術委員会ガイドライン作成班による循環器疾患における末期医療に関する提言（班長：野々木宏）の一環で実施した。班員は上田裕一、鎌倉史郎、坂本哲也、田中啓治、多田恵一、中谷武嗣、長尾建、中村敏子、松本昌泰、宮本享、安富潔、横山広行である。なお、本研究は、平成21年度厚生労働科学研究費補助金、こころの健康科学研究事業（課題番号：H21-こころ-一般-007、課題名：「自殺のハイリスク者の実態解明および自殺予防に関する研究、研究代表者：伊藤弘人」）の助成を受けた。

## 文 献

- 1) Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, Jessup M, Konstam MA, Mancini DM, Michl K, Oates JA, Rahko PS, Silver MA, Stevenson LW, Yancy CW, Antman EM, Smith SC Jr, Adams CD, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Halperin JL, Hi-

## 付録

【事例】糖尿病、高血圧症、うっ血性心不全を患い、植込み型除細動器を植込み、ペースメーカー依存の76歳女性が、精神状態変化、失語、右半身不随の症状で入院しています。CTスキャンでは、巨大な虚血性脳血管障害が確認されました。それから数日間で、彼女の状態は悪化し、人工呼吸器が必要となりました。彼女の家族は、呼吸器を外し、鎮痛ケアをしてほしいと望んでいます。彼らは、彼女はこのような状況下で延命を望んでいなかったと説明しています。	
もし担当者だとしたら、あなたは、	
Q1. この患者の家族と事前指示について検討しますか？	
<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> はい	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> いいえ
Q2. この患者の家族と蘇生措置の禁止について検討しますか？	
<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> はい	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> いいえ
Q3. この患者の家族とICDの部分停止（電気ショックの停止）について検討しますか？	
<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> はい	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> いいえ

- ratzka LF, Jacobs AK, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B. ACC/AHA 2005 guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to update the 2001 guidelines for the evaluation and management of heart failure): developed in collaboration with the American College of Chest Physicians and the International Society for Heart and Lung Transplantation: endorsed by the Heart Rhythm Society. *Circulation* 2005; 112: e154-235.
- 2) National Institute for Clinical Excellence. Chronic Heart Failure; National clinical guideline for diagnosis and management in primary and secondary care. 2008.
  - 3) Murray SA, Sheikh A. Palliative care beyond cancer: care for all at the end of life. *BMJ* 2008; 336: 958-959.
  - 4) Allen LA, Yager JE, Funk MJ, Levy WC, Tulskey JA, Bowers MT, Dodson GC, O'Connor CM, Felker GM. Discordance between patient-predicted and model-predicted life expectancy among ambulatory patients with heart failure. *JAMA* 2008; 299: 2533-2542.
  - 5) Fried TR, Bradley EH, O'Leary J. Prognosis communication in serious illness: perceptions of older patients, caregivers, and clinicians. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 1398-1403.
  - 6) Krumholz HM, Phillips RS, Hamel MB, Teno JM, Belamy P, Broste SK, Califf RM, Vidaillet H, Davis RB, Muhlbaier LH, Connors AF Jr, Lynn J, Goldman L. Resuscitation preferences among patients with severe congestive heart failure: results from the SUPPORT project. Study to understand prognoses and preferences for outcomes and risks of treatments. *Circulation* 1998; 98: 648-655.
  - 7) Zapka JG, Carter R, Carter CL, Hennessy W, Kurent JE, DesHarnais S. Care at the end of life: focus on communication and race. *J Aging Health* 2006; 18: 791-813.
  - 8) Barnes S, Gott M, Payne S, Seamark D, Parker C, Gariballa S, Small N. Communication in heart failure: perspectives from older people and primary care professionals. *Health Soc Care Community* 2006; 14: 482-490.
  - 9) Adler ED, Goldfinger JZ, Kalman J, Park ME, Meier DE. Palliative care in the treatment of advanced heart failure. *Circulation* 2009; 120: 2597-2606.
  - 10) Kelley AS, Reid MC, Miller DH, Fins JJ, Lachs MS. Implantable cardioverter-defibrillator deactivation at the end of life: a physician survey. *Am Heart J* 2009; 157: 702-708 e701.
  - 11) Hauptman PJ, Swindle J, Hussain Z, Biener L, Burroughs TE. Physician attitudes toward end-stage heart failure: a national survey. *Am J Med* 2008; 121: 127-135.
  - 12) Goldstein NE, Lampert R, Bradley E, Lynn J, Krumholz HM. Management of implantable cardioverter defibrillators in end-of-life care. *Ann Intern Med* 2004; 141: 835-838.
  - 13) McAlister FA, Stewart S, Ferrua S, McMurray JJ. Multidisciplinary strategies for the management of heart failure patients at high risk for admission: a systematic review of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 810-819.
  - 14) Borgsteede SD, Graafland-Riedstra C, Deliens L, Francke AL, van Eijk JT, Willems DL. Good end-of-life care according to patients and their GPs. *Br J Gen Pract* 2006; 56: 20-26.
  - 15) Asai A, Ohnishi M, Nagata SK, Tanida N, Yamazaki Y. Doctors' and nurses' attitudes towards and experiences of voluntary euthanasia: survey of members of the Japanese Association of Palliative Medicine. *J Med Ethics* 2001; 27: 324-330.
  - 16) Cohen J. A power primer. *Psychol Bull* 1992; 112: 155-159.
  - 17) R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2009.
  - 18) Field M, Lohr K. Clinical Practice Guidelines. Institute of Medicine. Washington, D.C.: National Academies Press, 1990.
  - 19) Taylor BJ. Factorial surveys: using vignettes to study professional judgement. *Br J Soc Work* 2006; 36: 1187-1207.

急性心筋梗塞回復期心臓リハビリテーション参加率の  
14年間の経年変化  
—高齢患者・女性患者の参加率と不参加理由

吉田朱美	川上利香	伊吹宗晃	中西道郎
大原貴裕	相原直彦	野口輝夫	大塚頼隆
野々木 宏	後藤葉一		



臨床研究

# 急性心筋梗塞回復期心臓リハビリテーション参加率の 14年間の経年変化

## — 高齢患者・女性患者の参加率と不参加理由

14-year trends of participation rate in cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction : Impact of age and gender

吉田朱美 川上利香 伊吹宗晃 中西道郎 大原貴裕 相原直彦  
野口輝夫 大塚頼隆 野々木 宏 後藤葉一

国立循環器病研究センター心臓血管内科

### 《Abstract》

背景：高齢患者や女性患者は急性心筋梗塞症 (acute myocardial infarction ; AMI) 後、心臓リハビリテーション (心リハ) への参加率が低いことが指摘されているが、わが国における近年の経年的変化は不明である。

目的：AMI患者の回復期心リハへの参加率を年次別・年齢別・性別に検討し、高齢患者や女性患者の参加率の経年的変遷と不参加理由を明らかにする。

対象と方法：1993から2006年に当センターCCUに入院し生存退院したAMI患者2,481人を対象として、回復期心リハプログラムへの参加率の経年的変遷および不参加理由を調査した。対象患者を年齢・性別により、若年男性(75歳未満：1,504人)、高齢男性(75歳以上：376人)、若年女性(75歳未満：355人)、高齢女性(75歳以上：246人)の4群に分類し、解析を行った。

結果：1993から2006年にかけて、AMI患者の平均年齢は66歳から68歳へと上昇したにもかかわらず、回復期心リハ参加率は全体(42%→72%,  $p < 0.05$ )およびすべての群で増加した。しかし、高齢者および女性の参加率は、それぞれ若年者および男性に比べて低く、特に、高齢女性群では、2006年においても依然として38%と低値であった。不参加理由については、高齢者では若年者に比べ、歩行障害などの非心疾患合併の割合が多く、また、経年的に非心疾患合併の割合が増加していた(61%→94%,  $p < 0.05$ )。

結論：高齢患者および女性患者のAMI後、回復期心リハ参加率は経年的に上昇しているが、依然として若年者および男性に比べて低値である。不参加理由として高齢患者では非心疾患合併が多く、今後の課題である。

Akemi Yoshida, Rika Kawakami,  
Motoaki Ibuki, Michio Nakanishi,  
Takahiro Ohara, Naohiko Aihara,  
Teruo Noguchi, Yoritaka Otsuka,  
Hiroshi Nonogi, Yoichi Goto

Department of Cardiovascular Medicine, National  
Cerebral and Cardiovascular Research Center

### Key words

- 心臓リハビリテーション
- 参加率
- 急性心筋梗塞
- 高齢者
- 性差

(2010.5.11 原稿受領；2010.9.2 採用)

(日本循環器学会第72回  
総会・学術集会 推薦演題)

### はじめに

わが国における急性心筋梗塞症 (acute myocardial

infarction ; AMI) 患者の回復期心臓リハビリテーション (心リハ) 参加率は、心リハ認定施設でAMI患者の35%、全国推計では5~12%であり、欧米に比べて著

しく低いとされている<sup>1)</sup>。特に、高齢者および女性では参加率が低く、不参加理由として、高齢者では合併疾患の存在、女性では医師の勧めの欠如、家庭の事情、交通アクセスの問題などが報告されている<sup>2)3)</sup>。しかし近年、心リハを取り巻く状況として、患者の高齢化に加え、急性期経皮的冠動脈インターベンション(percutaneous coronary intervention; PCI)の普及に伴うAMI合併症(心不全および残存虚血)の減少、早期離床によるデコンディショニングの軽減と在院日数の短縮などの劇的な変化がみられ、心リハ参加率もこれらの変化の影響を受けていると推測される。しかし、これまでに、心リハ参加率の経年的変化の報告は見当たらず、また、過去の報告では心リハ不参加理由は、必ずしも年齢や性別に基づいて検討されていなかった。

したがって、本研究の目的は、AMI患者の回復期心リハへの参加率の経年的変化を高齢患者や女性患者に注目して年齢別・性別に検討すること、そして、さらに高齢患者や女性患者の不参加理由を明らかにすることである。

## 方法

### 1. 対象

1993から2006年に当センターCCUに入院し、生存退院したAMI患者の全例2,481人を対象とした。対象患者を年齢・性別により、若年男性(75歳未満:1,504人)、高齢男性(75歳以上:376人)、若年女性(75歳未満:355人)、高齢女性(75歳以上:246人)の4群に分類し、解析を行った。

### 2. 方法

まず、回復期心リハプログラムへの参加率の経年的変遷を調査した。当センターのAMI回復期心リハプログラムは、運動・教育・生活指導・カウンセリングを主体とする3カ月間のプログラムであり、入院中に心リハ室での運動トレーニングをスタートし、退院後も引き続き、外来通院心リハとして参加を継続する。エントリーの基準は、①心リハ禁忌となる

病態ではないこと、②病棟での200m歩行負荷試験に合格していること、③心リハ室での亜最大負荷トレッドミルテスト(予測最大心拍数の75%またはBorg指数15までの負荷)で重症虚血や重篤な不整脈が出現しないこと、④本人が参加に同意すること、である。なお、本研究における「心リハ参加症例」の定義は、上記の基準を満たし入院中に心リハ室での回復期心リハプログラム(運動療法)に参加した症例であり、退院後に継続したか否かは定義に含めていない。すなわち、入院中のみの参加で、退院後に不参加となった症例も参加群に含まれる。

次に、1993、1999、2006年の3年間の心リハ不参加AMI症例合計176人について、回復期心リハへの不参加理由を診療録から調査し、医学的理由(心疾患、非心疾患)と非医学的理由(交通、仕事、拒否、そのほか、不明)に分け、性別および年齢別に解析した。

## 3. 統計解析

本研究の主たる目的は、AMI回復期心リハ参加率の経年的変化を年齢別・性別観点から明らかにすることであり、必ずしも年度ごとの統計的有意差を検出することが目的ではなかったため、統計解析は限定された項目についてのみ実施した。その際、平均年齢の比較はt検定を用い、参加率の経年変化および各群間の不参加理由の頻度は $\chi^2$ 検定を用いて比較した。

## 結果

### 1. 年齢の経年的変化

表1に1993から96年と2003から06年の各4年間における、AMI患者の平均年齢と75歳以上患者の比率の比較を示す。AMI患者の平均年齢は、男性・女性ともに上昇し、全体で66歳から68歳まで上昇した( $p<0.001$ )。75歳以上の患者の比率は全体で23%から30%へと有意な上昇( $p<0.01$ )を示し、特に女性では、2003から06年には半数近くが75歳以上であった。また、心リハ参加群と不参加群に分けて比較すると、心リハ参加群では59歳から65歳へ、不参加群(生存退

表 1 1993～96年と2003～06年の各4年間に於ける、AMI患者の平均年齢と75歳以上患者の比率の比較

項目		1993～1996年	2003～2006年	p値
全体	平均年齢(歳)	65.5 ± 11.0 (n = 682)	67.6 ± 11.5 (n = 749)	<0.001
	75歳以上比率(%)	22.6	29.8	<0.01
男性	平均年齢(歳)	64.0 ± 10.7 (n = 525)	65.7 ± 11.1 (n = 549)	<0.01
	75歳以上比率(%)	16.4	23.7	<0.01
女性	平均年齢(歳)	70.4 ± 10.8 (n = 157)	72.9 ± 10.9 (n = 200)	<0.05
	75歳以上比率(%)	43.3	46.5	ns
参加群	平均年齢(歳)	59.4 ± 8.85 (n = 312)	64.5 ± 10.5 (n = 476)	<0.001
不参加群	平均年齢(歳)	70.1 ± 10.0 (n = 321)	72.8 ± 10.9 (n = 240)	<0.01

※心リハ不参加群は生存退院者のみを含む。

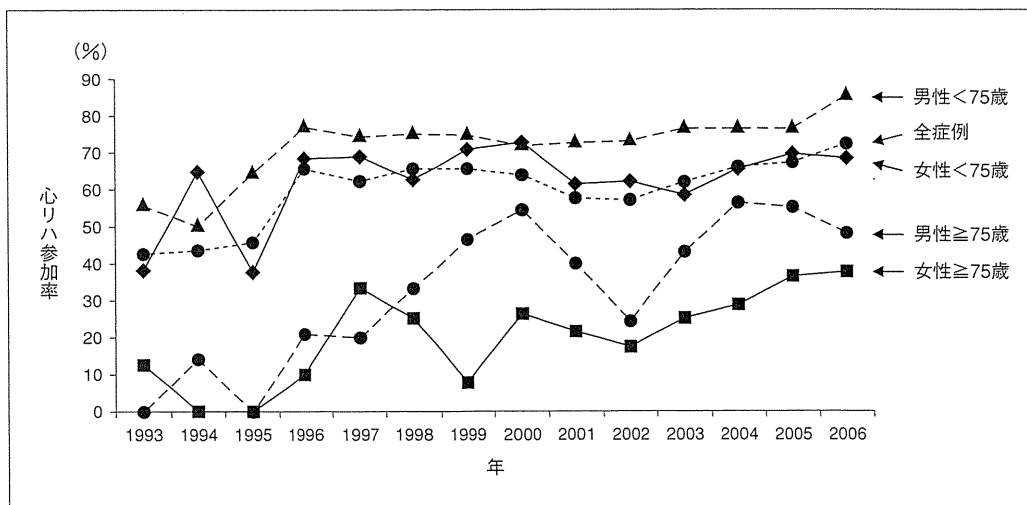


図 1 AMI患者の回復期心リハ参加率の経年的変化

院者のみ)では、70歳から73歳へと上昇を認め、特に、参加群において年齢の上昇が大きかった(p<0.001)。

に、高齢女性群の心リハ参加率は低く、2006年でも38%にすぎなかった。

## 2. 心リハ参加率の経年的変化

図 1 にAMI急性期生存患者における回復期心リハ参加率の経年的変化を、全患者および年齢・性別に分けて示す。回復期心リハ参加率は経年的に上昇し、全体では1993年の42%から2006年では72%にまで上昇を示した。年齢・性別にみると、若年男性で56%→86%、若年女性で38%→68%へ、高齢男性で0%→48%へ、高齢女性で13%→38%へ上昇した。しかし、全経過を通じて、若年に比べ高齢者の参加率が低く、また男性に比べ女性の参加率が低かった。特

## 3. 回復期心リハ不参加の理由

図 2 に回復期心リハへの不参加理由の年齢・性別の内訳を示す。心リハ不参加の理由は、全体として社会的理由は少なく、医学的理由が大半を占めた。不参加理由に男女別の有意差は認められなかったが、年齢別では75歳以上の高齢者において心臓以外の医学的理由が不参加の原因となることが多かった。また、75歳以上女性では「不明」が75歳以上男性に比べ多かった。

表 2 に医学的理由の内訳を年齢別に示す。75歳未

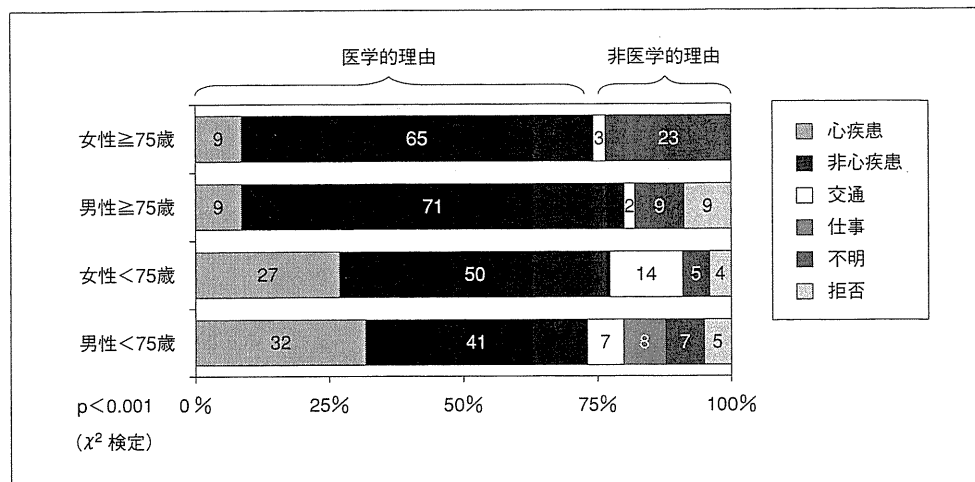


図 2  
回復期心リハ不参加理由の年齢・性別による内訳(1993年・1999年・2006年)

入院中の心リハ不参加を調査したため社会的理由は少なく、医学的理由が大半を占めた。また性別では不参加理由に有意差は認められなかったが、年齢別では、高齢者は心疾患以外の併存疾患が原因となることが多かった。不参加理由の内訳に関して、χ²検定により4群間に有意差(p < 0.001)を認めた。

満, 75歳以上とも非心疾患の比率が高く, 75歳未満では63%, 75歳以上では91%を占めた。なかでも, 脳血管障害以外の原因, すなわち, 整形外科的障害や閉塞性動脈硬化症 (arteriosclerosis obliterans ; ASO) などによる歩行障害が多く, 75歳以上の高齢者では, 51.6%と半数以上であった。さらに, 歩行障害が高齢女性特有の不参加理由であるか否かを検討するために, 75歳以上で不参加理由が歩行障害であった割合を比較すると男性で53%, 女性で44%であり, 歩行障害が高齢女性特有の不参加理由ではなかった。

図 3 に不参加理由の経年的変化を示す。1993年に比べ2006年では, 全体として医学的理由が72%から85%へ増加を示し, 社会的理由が減少した。また, 93年, 99年に比べ2006年には「不明」が明らかに減少していた(後述)。

表 3 に医学的理由の内訳の経年的変化を示す。1993年に比べ, 2006年では, 心疾患が39%から6%へ減少を示したのに対し, 歩行障害が48%から77%まで増大した。また, 1993年には心疾患として, 重症虚血・冠動脈バイパス術 (coronary artery bypass grafting ; CABG) 予定・PCI予定など心筋虚血による理由が多かったが, 2006年には心筋虚血による理由はほとんど認めなくなった。

表 2 心リハ不参加の医学的理由の年齢別比較 (1993年・1999年・2006年)

	全体 (n = 133)	75歳未満 (n = 71)	75歳以上 (n = 62)
心疾患			
PCI予定	3(2.3%)	3(4.2%)	0(0%)
CABG	16(12.0%)	14(19.7%)	2(3.2%)
重症虚血	13(9.8%)	9(12.7%)	4(6.5%)
非心臓疾患			
脳血管障害	26(19.5%)	11(15.5%)	15(24.2%)
脳以外の歩行障害	49(36.8%)	17(23.9%)	32(51.6%)
大動脈瘤・解離	10(7.5%)	6(8.5%)	4(6.5%)
腎不全	5(3.8%)	3(4.2%)	2(3.2%)
消化器疾患	4(3.0%)	3(4.2%)	1(1.6%)
その他	7(5.2%)	5(7.0%)	2(3.2%)

## ● 考察

本研究の結果, ①1993年から2006年までの14年間でAMI患者の高齢化が進んでいるにもかかわらず, 回復期心リハ参加率は年齢・性別を問わず上昇していること, ②ただし, 75歳以上の高齢者および女性の参加率は依然として相対的に低く, 特に, 高齢女性患者では2006年においても38%と低値であること, ③不参加理由として, 高齢者では若年者に比べ歩行障害などの非心疾患の割合が多いこと, ④経年的に心筋虚血を理由とする不参加が減少し, 非心疾患,