

症例報告 (第10回若手奨励賞受賞論文)

迅速なバイスタンダー心肺蘇生法により突然死を免れ社会復帰できた高校生の2症例

井出千晶¹⁾, 當別當洋平²⁾, 安岡辰雄²⁾, 泉智子²⁾, 米田浩平²⁾,
小倉理代²⁾, 宮島等²⁾, 弓場健一郎²⁾, 高橋健文²⁾, 細川忍²⁾,
岸宏一²⁾, 大谷龍治²⁾, 日浅芳一²⁾

¹⁾徳島赤十字病院初期研修医

²⁾同 循環器内科

(平成25年10月31日受付) (平成25年11月14日受理)

背景

バイスタンダー心肺蘇生法 (CPR: cardiopulmonary resuscitation) とは心肺停止を目撃した者が救急現場で心肺蘇生を実施することである¹⁾。現在, 日本では年間約10万人が心肺停止で救急搬送されており, そのうち心臓突然死は年間5-6万人と推定されている²⁾。

救命率の指標としては1ヵ月後の生存率と神経学的予後を含めた社会復帰率の2つが用いられる。バイスタンダー CPR の実施の有無で比較すると, 実施された場合は1ヵ月後の生存率が1.5倍上昇すると示されているが, 日本では院外心肺停止例に対するバイスタンダー CPR の実施率は50%に満たないのが現状である³⁾。

アメリカ心臓協会 (AHA: American Heart Association) は, 「救命の連鎖 (Chain of Survival)」を提唱している⁴⁾。救命の連鎖は, 生命の危機的状況に至った傷病者に対する心肺停止への対応から蘇生後の集学的治療までの一連のプロセスをいう。これは①心停止の即時の認識と迅速な出動要請, ②胸骨圧迫に重点を置いた迅速な CPR, ③迅速な除細動, ④効果的な二次救命処置, ⑤心停止後ケアの統合, の5つの鎖で構成されており, この連鎖を円滑に繋ぐことが心肺停止からの生還や QOL 改善につながる。特に最初の3つの鎖は一般市民により開始されるため, 救命率の向上や神経学的予後を

含めた QOL 改善には一般市民による迅速な救命の連鎖の開始, すなわちバイスタンダー CPR の開始が重要であり, 今後さらなる救命率の向上には一般市民に対する CPR 教育/普及が大切である⁵⁾。

今回, われわれは迅速なバイスタンダー CPR により突然死を免れ完全に社会復帰できた高校生の2症例を経験したので報告する。

症例

症例1: 18歳 男性

学校検診: 心室性期外収縮 (Lown 分類1) を指摘

家族歴: 心疾患・突然死の家族歴なし

既往歴: なし

内服歴: なし

現病歴: コタツで座椅子に座っていたところ突然顔色不良となり倒れたため家族が救急要請した。救急隊到着までの12分間は家族によりバイスタンダー CPR が施行された。搬送中, 心室細動 (VF: ventricular fibrillation) のため自動体外式除細動器 (AED: automated external defibrillator) が2回作動し, 心拍が再開した。呼びかけに反応なく GCS 6点 (E1VTM4) で心肺停止蘇生後として ICU 入院となった。

現症: 血圧104/84mmHg 脈拍78/min・整

身体所見は特記事項なし

AED 記録 (図 1) : VF を認め AED が作動し, 2 回目の作動後に VF から復帰している

心電図 (図 2) : 心拍数 60/min・整, 洞調律, 正常軸 V2 誘導で saddle-back 型の ST 上昇を認める

胸部 X 線写真 (図 3) : 心胸郭比 50%, 肋骨横隔膜角鋭肺区域に限局されないすりガラス陰影と透過性低下を認める (家族による胸骨圧迫によって軽度の肺挫傷を生じたものと判断した)

血液検査 (図 4) : WBC, トランスアミナーゼの軽度上昇を認め, 血液ガスでは代謝性アシドーシスを認める

入院後経過 : 鎮静, 人工呼吸器, 低体温療法にて全身管理を開始した。第 2 病日には低体温療法を終了し, 第 6 病日に抜管した。抜管後の脳機能や全身機能は非常に良好であった。Brugada 症候群を疑い 1 肋間上で心電図検査を再検したところ V1 誘導で coved 型, V2 誘導で saddle-back 型の ST 上昇を認めた。SCA5A 遺伝子の変

異は同定されなかったが臨床経過から Brugada 症候群と診断した。今回 VF を起こしたことから植込み型除細動器 (ICD : implantable cardioverter defibrillator) 植込み術の適応ありと判断し, 第 15 病日に手術を施行。術後経過も安定しており第 19 病日に独歩退院した。

症例 2 : 17 歳 女性

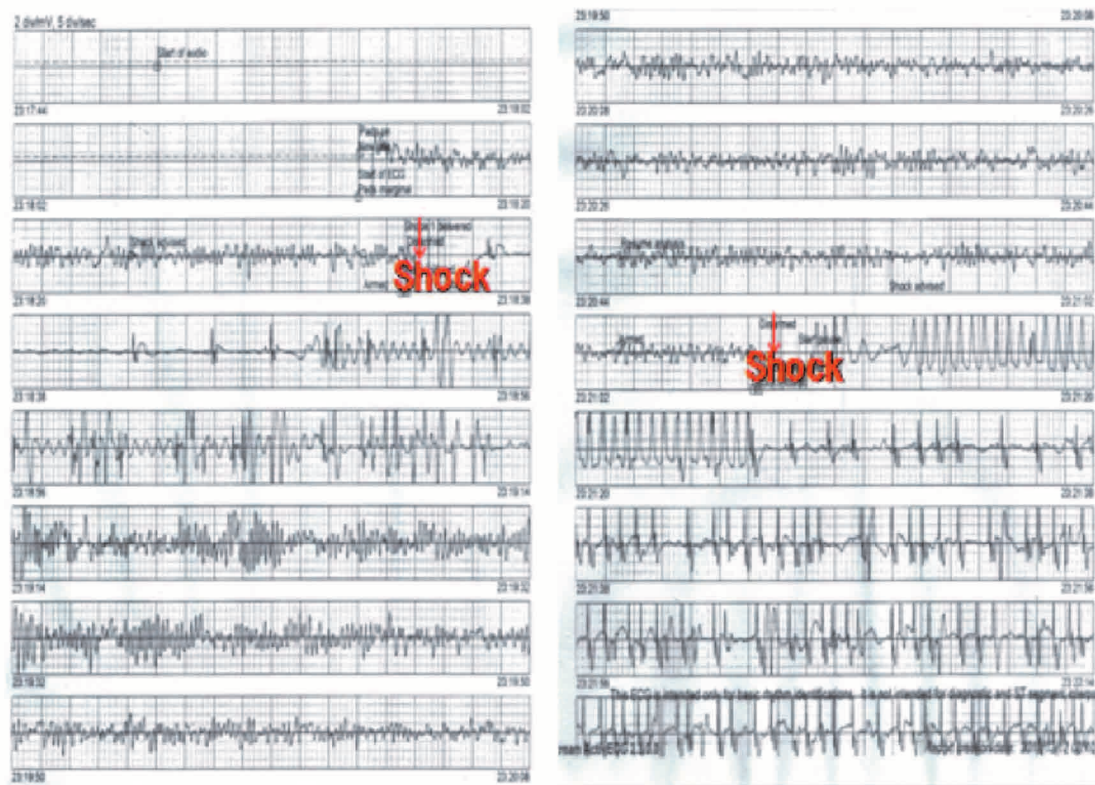
学校検診 : 特記事項なし

家族歴 : 心疾患・突然死の家族歴なし

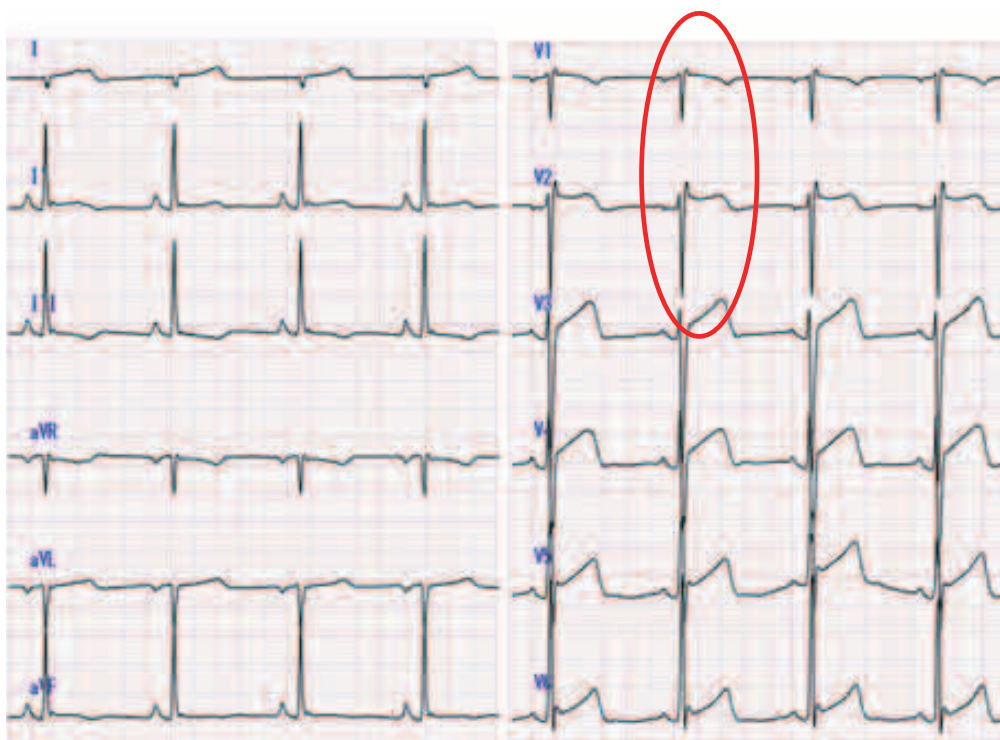
既往歴 : アレルギー性鼻炎

内服歴 : なし

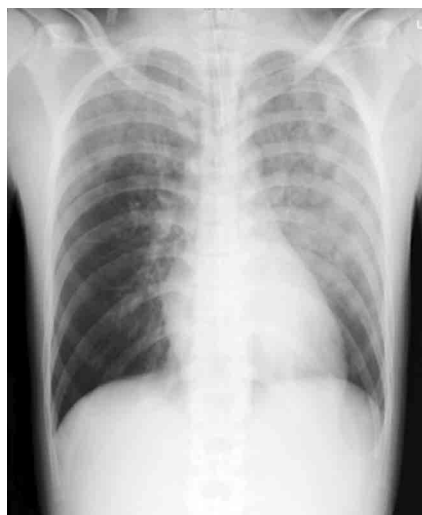
現病歴 : 昼食のためショッピングモールへ家族と外出中, 歩行中に突然崩れるように倒れた。呼びかけに反応なく呼吸もしていないことを父親が確認しバイスタンダー CPR を開始。ショッピングモール内であったため AED がすぐに使用可能であり 1 回作動した。その後も CPR を 2 - 3 分継続すると体動があり呼吸が再開した。AED



(図 1) AED 記録
VF を認め AED が 2 回作動した。2 回目の作動後に VF から復帰している。



(図2) 心電図
心拍数60/min・整，洞調律，正常軸，V2誘導で saddle-back 型の ST 上昇を認める。



(図3) 胸部 X 線写真
心胸郭比50%，肋骨横隔膜角鋭
左肺優位に肺区域に限局されないすりガラス陰影と透過性低下を認める。
(家族による胸骨圧迫によって軽度の肺挫傷を生じたものと判断した。)

■血液検査

Hb	16.4 g/dl
Ht	47.3 %
MCV	90.1 fL
MCH	31.2 pg
RBC	525 × 10 ⁴ /μl
WBC	15270/μl
Plt	30.3 × 10 ⁴ /μl
Na	136mEq/l
K	3.8mEq/l
Cl	100mEq/l
Ca	9.3mEq/l

■血ガス

pH	7.271
PCO ₂	38.2mmHg
PO ₂	46.0mmHg
HCO ₃	17.2mmol/l
Na	135.7mmol/l
K	3.42mmol/l
Cl	100mmol/l
Ca	1.07mmol/l
BE	-9.7mmol/l
Glucose	221mg/dl
AG	21.9mmol/l

(図4) 血液検査
WBC，トランスアミナーゼ，LDH，CK の上昇を認める。
血液ガス所見では代謝性アシドーシスを認める。

使用10分後に救急隊が到着した際には受け答えが可能な状態に回復していた。GCS15点 (E4V5M6) で心肺停止蘇生後として当院へ救急搬送され精査加療目的で入院となった。

現症：血圧104/62mmHg 脈拍94/min・整

身体所見は特記事項なし

心電図 (図5)：心拍数100/min・整，洞調律，正常軸



(図5) 心電図
心拍数100/min・整，洞調律，正常軸，QTc=513msec と延長を認める。

QTc=513msec と延長を認める

胸部 X 線写真 (図6)：心胸郭比42%，肋骨横隔膜角鋭，肺うっ血なし

血液検査 (図7)：WBC の軽度上昇，血清 K 値の軽度低

下を認める

入院後経過：入院後も意識清明であったが第1病日に Torsades de pointes (TdP) を認めた (図8) ためピソプロロール2.5mg/日を開始。TdP の原因として薬剤や低 K 血症の可能性は低く，先天性 QT 延長症候群を疑い遺伝子検査を提出した。メキシレチン150mg/日を追加して退院前には QTc 時間は基準値内に改善した (図9)。



(図6) 胸部 X 線写真
心胸郭比42%，肋骨横隔膜角鋭，肺うっ血なし

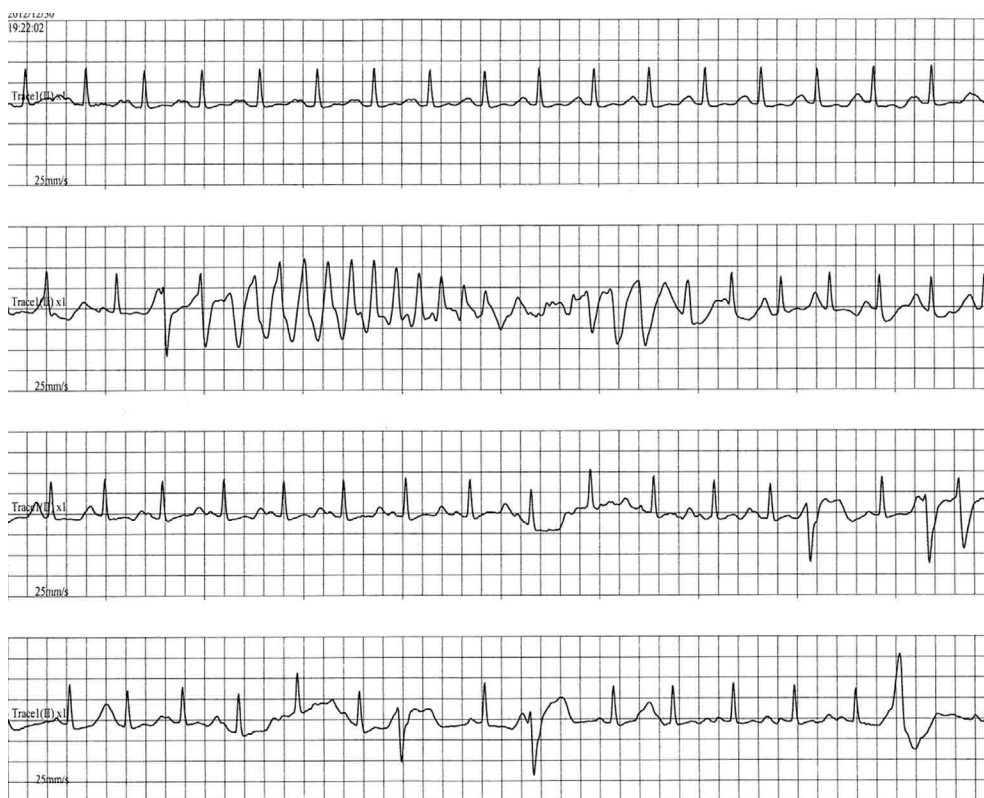
■血液検査

Hb	13.3 g/dl
Ht	37.6 %
MCV	90.0 fL
MCH	35.4 pg
RBC	418 × 10 ⁴ /μl
WBC	9490/μl
Plt	22.9 × 10 ⁴ /μl
Na	135 mEq/L
K	3.1 mEq/L
Cl	103 mEq/L
Ca	9.0 mEq/L

■血ガス

pH	7.442
PCO ₂	30.2 mmHg
PO ₂	100.7 mmHg
HCO ₃	22.1 mmol/l
Na	136.9 mmol/l
K	3.14 mmol/l
Cl	104 mmol/l
Ca	1.07 mmol/l
BE	-4.0 mmol/l
Glucose	115 mg/dl
AG	15.9 mmol/l

(図7) 血液検査
WBC の軽度上昇，血清 K 値の軽度低下を認める。



(図8) 第1病日のモニター心電図
Torsades de pointes (TdP) を認める。

〈QTc 時間〉

Day	1	2	9	17	25
msec	513	486	478	460	349

(図9) 入院中のQTc時間の経過

遺伝子検査の結果はLQT2陽性であった。ピソプロロール2.5mg/日+メキシレチン150mg/日の内服でQTc=350msec前後に改善し、現在も内服加療で経過観察中である。

考 察

今回、われわれは高校生の心肺停止蘇生後の2例を経験した。日本ウツタイン統計は日本国内で救急搬送された全ての心肺停止患者のデータをまとめている。この

データでは、心肺停止患者に対してバイスタンダー CPR を施行することで蘇生後の社会復帰率が約2倍上昇すると示されており、バイスタンダー CPR の重要性が唱えられている。また、欧米の報告でも、バイスタンダー CPR の施行により2倍近く生存率が高くなると報告されている⁶⁾。今回われわれが経験した2症例は両者とも現在は完全に社会復帰を果たしている。2症例とも家族による迅速なバイスタンダー CPR が開始されており、このことが救命に大きく関与したと考えられる。

日本ではバイスタンダー CPR の実施率は目撃された

院外心肺停止例の50%に達していない³⁾。バイスタンダー CPR の実施割合が十分に上がらない理由の1つには、口対口人工呼吸に対する抵抗感が以前から指摘されており、日本人は特に人工呼吸に対する抵抗感が強いとの報告もある⁷⁾。また、人工呼吸を伴う従来の心肺蘇生法では人工呼吸を行っている間、胸骨圧迫が中断されるという弊害があり、実際の救急現場では医療従事者が行う心肺蘇生でさえ、蘇生中の約半分の時間は胸骨圧迫が中断していると報告されている⁸⁾。

そのため、近年では胸骨圧迫に重点を置いた心肺蘇生法の有効性が注目されている。2005年のAHAガイドラインではAirway(気道確保)→Breathing(呼吸)→Circulation(循環)だったものが、2010年の改訂によりCirculation→Airway→Breathingの順に変更された。また、大阪のウツイン統計によると、成人では虚脱から15分以内の心肺停止であれば、胸骨圧迫のみを行うCPR(ハンズオンリーCPR)でも従来の人工呼吸付きのCPRと同程度に神経学的転帰を改善することが示されている⁵⁾。

これらより、院外心肺停止例の救命率を高めるためには市民によるCPRの実施、少なくともハンズオンリーCPRの施行が重要である。しかし、CPRに関する知識を持っていなければCPRの施行は難しい。つまり、医療従事者と一般市民とのCPRに関する知識の共有が必要である。そのためには、一般市民がCPRに触れることができる場を提供する、といったCPRの普及活動が重要と考えられる。日本赤十字社の取り組みとしては、大人から子供まで幅広い世代にCPRに触れてもらうためCPRの講習会を開催している。当院でも、スーパーなど一般市民が集う公共の場で人形を用いた心肺蘇生体験コーナーを設けたり、夏休みに親子救命教室を開催したり、CPRの普及活動を積極的に行っている。

CPRの講習会の受講は救急現場でのCPR実施と関連しており、講習会の普及はバイスタンダーCPR実施率の向上に繋がり心肺停止患者の転機改善に有効である⁹⁾。われわれが今回経験した2症例でも、患者家族は過去にCPRの講習会に参加したことがあった。このように、講習会などを通じてCPRに少しでも触れる機会があれ

ば、心肺停止患者と遭遇した際にバイスタンダーCPRの開始がスムーズに進み、さらには救命率の向上も期待できる。

現在、日本の院外救急医療体制は充実しており、医療従事者のBLS/ACLS受講率も高い。今後、さらなる心肺停止例の救命率向上のためにはCPR教育や啓蒙活動が重要であり、一般市民と心肺蘇生に関する知識を共有するためにも、今後もわれわれはCPR普及活動を継続していく予定である。

文 献

- 1) Cummins, R. O., Chamberlain, D. A., Abramson, N. S., Allen, M., *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*, **84**: 960-975, 1991
- 2) Kitamura, T., Iwami, T., Kawamura, T., Nagao, K., *et al.*: Nationwide Public-Access Defibrillation in Japan. *N. Engl. J. Med.*, **362**: 994-1004, 2010
- 3) 総務省消防庁:平成23年度版救急・救助の現況. 44-46, 2012
- 4) 2010 AHA Guidelines for CPR & ECC
- 5) Iwami, T., Kawamura, T., Hiraide, A., Berg, R. A., *et al.*: Effectiveness of Bystander-Initiated Cardiac-Only Resuscitation for Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*, **116**: 2900-2907, 2007
- 6) Holmberg, M., Holmberg, S., Herlitz, J.: Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation*, **47**: 59-70, 2000
- 7) Taniguchi, T., Omi, W., Inaba, H.: Attitudes toward the performance of bystander cardiopulmonary resuscitation in Japan. *Resuscitation*, **75**: 82-87, 2007

- 8) Wik, L., Kramer-Johansen, J., Myklebust, H., Sorebo, H., *et al.* : Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*, 293 : 299-304, 2005
- 9) Tanigawa, K., Iwami, T., Nishiyama, C., Nonogi, H., *et al.* : Are trained individuals more likely to perform bystander CPR ? An observational study. *Resuscitation*, 82 : 523-528, 2011

Two high school students who underwent quick Bystander CPR, avoided sudden death, and returned to the society

Chiaki Ide¹⁾, Yohei Tobetto²⁾, Tatsuo Yasuoka²⁾, Tomoko Izumi²⁾, Kohei Yoneda²⁾, Riyo Ogura²⁾, Hitoshi Miyajima²⁾, Kenichiro Yuba²⁾, Takefumi Takahashi²⁾, Shinobu Hosokawa²⁾, Koichi Kishi²⁾, Ryuji Otani²⁾, and Yoshikazu Hiasa²⁾

¹⁾Junior resident, Tokushima Red Cross Hospital, Tokushima, Japan

²⁾Division of Cardiology, Tokushima Red Cross Hospital, Tokushima, Japan

SUMMARY

Bystander CPR means that people who find cardiopulmonary arrest perform cardiopulmonary resuscitation on the spot. Quick CPR contributes to increase in the rate of returning to the society as well as one-month survival rate and neurological prognosis. We report our experience with two high school students who underwent quick Bystander CPR, avoided sudden death, and returned to the society.

[Case 1] Eighteen-year-old man: He collapsed suddenly in his home. Bystander CPR was performed by his family until emergency crews arrived there. Automated external defibrillator (AED) worked twice and his heartbeat started again. In electrocardiogram, coved type ST elevation in lead V1 was observed, and he was diagnosed as Brugada syndrome. We implanted an implantable cardioverter-defibrillator. Since his condition was stable, he was discharged on the 19th day.

[Case 2] Seventeen-year-old woman: She collapsed suddenly walking with her family. Her father confirmed that she had no response, and started Bystander CPR. Her father got AED quickly and AED worked once, and she started to breathe again. She was admitted to our hospital for a work-up. Torsades de pointes (TdP) was observed in monitor electrocardiogram, and her QTc time was 513 msec in 12-lead electrocardiogram. She was diagnosed as congenital long QT syndrome because genetic test showed that she had LQT2. Her QTc time was improved (approximately 350 msec) by medication, and she was discharged on the 25th day.

Utstein-style statistics in Japan shows that the rate of returning to the society can be doubled by performing Bystander CPR on patients with cardiopulmonary arrest. However, performing rate of Bystander CPR is less than 50% in Japan. In order to increase survival rate of patients with cardiopulmonary arrest for the future, it is important to inform people about CPR and to promote CPR, and in fact, we have been promoting CPR.

Key words : bystander cardiopulmonary resuscitation, cardiopulmonary arrest