

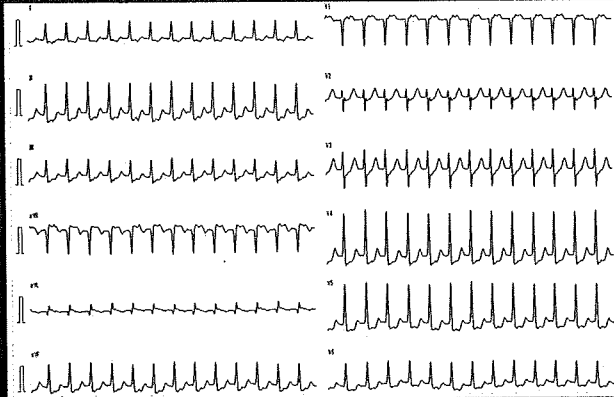
Time factors related to reperfusion

Total	MTS (n=23)	non-MTS (n=174)	p value
DTBT	86 (63,104)	96 (76,130)	0.032
Off-hour			
18 p.m. - 8 a.m.	MTS (n=13)	non-MTS (n=84)	p value
DTBT	85 (69,103)	95 (76,130)	0.094

**モバイル・テレメディシンの症例提示
急性心筋梗塞以外**

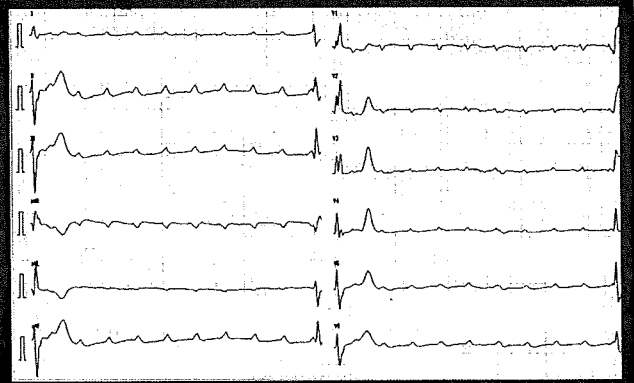
**急性心不全
頻脈発作
徐脈
VF
大動脈解離**

頻脈発作; 伝送12誘導心電図; (HR174/分)

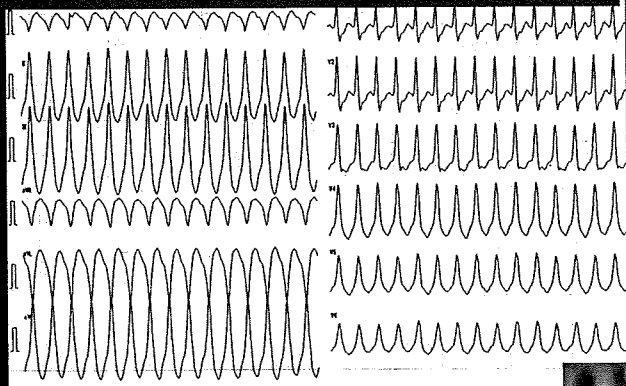


発作性上室性頻脈

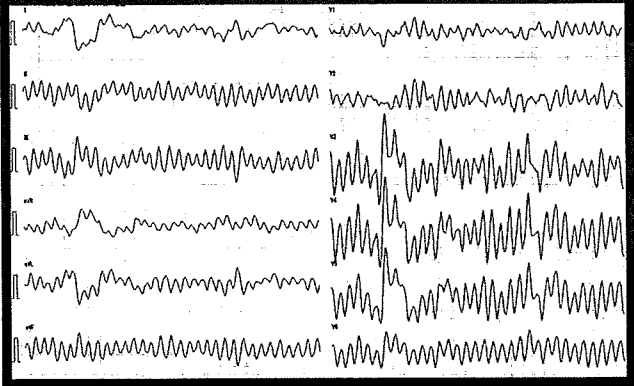
失神をともなう徐脈: 完全房室ブロック

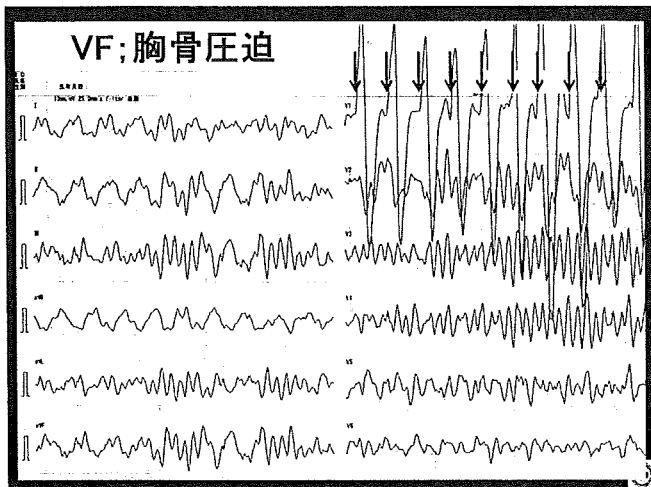


AMI以外の症例: 心室頻拍 (VT)



AMI以外の症例: 心室細動 (VF)





①安静時胸痛と呼吸困難を訴えた症例

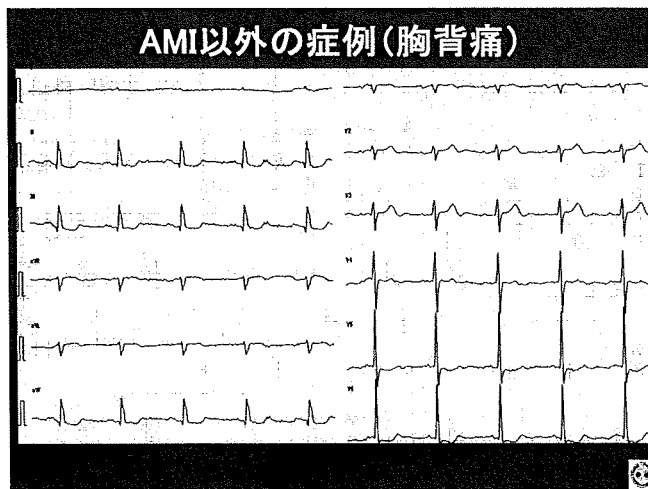
病院到着時身体所見・胸部X線

既往歴：
狭心症で冠動脈形成術

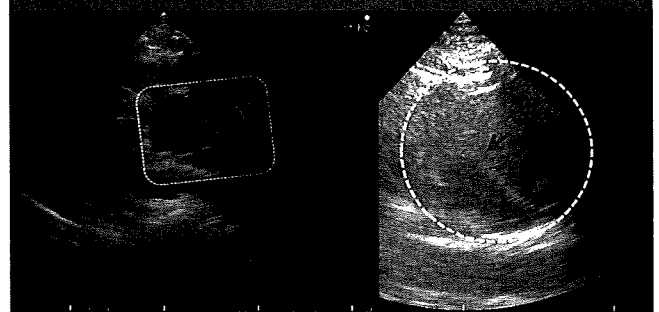
病院到着時：意識混濁
 血圧 146/80mmHg、
 脈拍 145/分 整、
 頸静脈怒張有り、
 全肺野に著明な湿性ラ音、
 下腿浮腫なし



入室時胸部X線



AMI以外の症例(胸背痛)急性大動脈解離



急性大動脈解離→緊急手術

まとめ

- 標準的インターネット技術を用いて、生体情報をリアルタイムで伝送するテレモバイル・テレメディシンにより循環器救急患者の搬送中に情報を収集することにより、迅速な診断と治療を行うことが可能となった。
- 心筋梗塞の早期診断・搬送、病院前救護体制支援を含め、全国でのモバイル・テレメディシン・システム運用の有効性が示唆。

循環器救急
 地域をCCUに変える
 救命率の向上を目指す

研究協力者
 佐瀬一洋*1*2
 元国立循環器病センター緊急部*1
 順天堂大学臨床薬理学*2
 大塚頼隆、屋宜宣仁、阿部充、片岡有、笠原洋一郎、国分宣明、谷口琢也
 山中太一、山根国立循環器病センターCCU



The 100,000 Lives Campaign; 2004

Rapid Response Teams; 急変時迅速対応チーム
AMI Care Reliability; 心筋梗塞の適切な治療
Medication Reconciliation; 誤投薬防止
Surgical Site Infection Bundles; 手術関連感染の予防
Ventilator Bundles; 人工呼吸器関連感染の予防
Central Venous Line Bundles; 中心ライン感染の予防

The 100,000 Lives Campaign

Aspirin at arrival	入院時アスピリン
Aspirin prescribed at discharge	退院時アスピリン
ACEI for LVSD	低心機能へACE抑制剤
β-Blocker at arrival	入院時ベータ遮断薬
β-Blocker prescribed at discharge	退院時ベータ遮断薬
Adult smoking cessation couns	禁煙指導

PCI received within 120 minutes of hospital arrival
 Mission's goal is to decrease PCI times to less than 90 minutes from ED door to crossing of guide wire in vessel


病院到着90分以内のガイドワイヤ通過; 急性心筋梗塞のための科学的根拠に基づく信頼できる治療の実施

Reducing Door to Balloon Time for AMI in a Tertiary Emergency Department ; Mayo Clinic, Rochester

緊急部に搬送されたST上昇型急性心筋梗塞に対して、病院到着から再灌流(バルーン拡張; the door to balloon time)までの時間を90分以内を目標とする。

測定項目

Door to initial ECG;	心電図記録 (目標 5分)
Door to Cath team notified ;	カテチーム召集 (目標 15分)
Door to Departed to Cath Lab ;	カテ室到着(目標45分)
Door to Percutaneous Intervention ;	再灌流 (目標90分)



The 100,000 Lives Campaign; 2004

Rapid Response Teams; 急変時迅速対応チーム
AMI Care Reliability; 心筋梗塞の適切な治療

急性心筋梗塞のための科学的根拠に基づく信頼できる治療の実施

↓

病院到着90分以内のガイドワイヤ通過

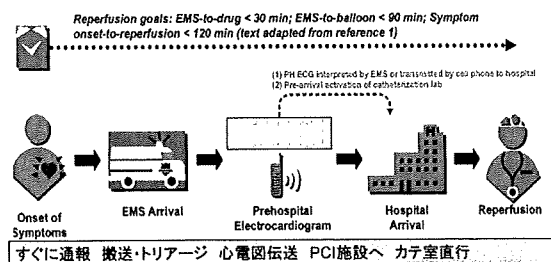
Reducing Door to Balloon Time for AMI in a Tertiary Emergency Department; Mayo Clinic, Rochester

緊急部に搬送されたST上昇型急性心筋梗塞に対して、病院到着から再灌流(バルーン拡張; the door to balloon time)までの時間を90分以内を目標とする。

測定項目

Door to initial ECG;	心電図記録 (目標 5分)
Door to Cath team notified ;	カテチーム召集 (目標 15分)
Door to Departed to Cath Lab ;	カテ室到着(目標45分)
Door to Percutaneous Intervention ;	再灌流 (目標90分)

発症から再灌流までの時間を2時間に

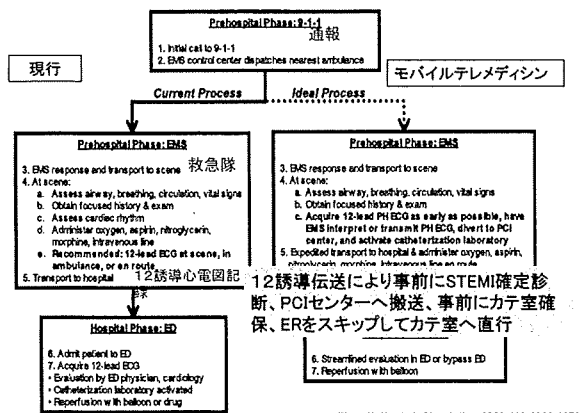


Increasing loss of myocytes

携帯電話網は3Gから4Gへ、日本がリードしている。安定した心電図を走行中・体動中も伝送可能。

J Am Coll Cardiol 2008;51(2):210-47
 Circulation 2007;116(7):148-304; Ing, H. H. et al. Circulation 2008;118:1066-1079

プレホスピタル12誘導心電図伝送の利点



心筋梗塞発症から治療までの時間

- 1) 発症から救急隊到着
- 2) 救急隊到着から病院
- 3) 病院到着から心電図記録
- 4) 心電図記録から再灌流療法

院外12誘導心電図の活用により、再灌流療法が可能な専門施設へ時間の遅れなく搬送できる。

院外心電図記録、収容病院への事前情報提供

↓
 病院到着前にST上昇型MIの診断が可能

↓
 Door-to-balloon時間を短縮すると報告されている

発症から再灌流までの時間を2時間に

- 心原性心停止の抑制には、急性心筋梗塞(AMI)の対策が重要である。救急蘇生国際ガイドライン2005には、AMIの死亡患者の半数は、病院到着前に死亡することが報告されている。
- AMIガイドラインでは、発症1時間以内に受診、再灌流療法施行までを2時間以内、救急隊到着から線溶療法開始まで30分以内、あるいは救急隊からバルーン拡張まで90分以内が勧告されている。

Rapid Early Action for Coronary Treatment Trial (REACT)

全米20都市(人口5.6~24万)を、積極的に介入する都市と介入しない都市に分けて、18ヵ月後に胸痛出現から救急医療機関受診までの時間を比較

↓
 Intervention group (public education campaigns)

Mass Media; TV, Radio, Newspaper

Small Media; Direct mail, Display, Movie-screen

Community & patient; Presentations, print, health fairs

胸痛出現から救急医療機関受診までの時間は両群で差がなかった

Lusker RV et al. Rapid Early Action for Coronary Treatment (REACT) Trial. JAMA 2009.

急性心筋梗塞で再灌流療法が遅延する理由

患者の誤った判断
 (高齢・夜間・女性)

患者要因

救急隊要請の遅れ
 救急隊トリアージの遅れ

救急医療搬送体制

救急部到着から治療薬投与の遅れ
 冠血管形成術開始の遅れ

専門施設診療体制

ACLS フロントカバーマニュアルより

病院前救護

院外死亡を減少させるには、病院前救護体制を充実させなければならない。

– 厚生省健康政策局指導課: 病院前救護体制のあり方に関する検討会報告書 平成12年5月

– (<http://www1.mhlw.go.jp/shingi/kenkou.html#kyugo>)

循環器救急医療における
 モバイル・テレメディシンの活用と期待

テレメディシンとは？

・定義

遠隔地の患者に医療を提供したり、援助するために、電子情報や伝達技術を用いること: Institute of Medicine 1996

(IOM), 1996.

・現状

・ Telepathology, Teleradiology, Teledermatology, Telecardiology, etc.

・新たな展開: モバイル・テレメディシン

・ Information Technology: Size, Speed, Standard, Cost
 ・ Wireless Network: Why Don't We Go Mobile?



ブレイン&ハートウォッチシステム モデル地域の構築

厚生労働科学研究費補助金 (H19-心筋一般-003) 野々木班

行政・消防本部の支援により、救急車6台にモバイル・テレメディシンを搭載(2008年6月)



FOMA回線を介し伝送



第2-9-6図 ヘリコプターテレビ伝送システム受取エリア及び放送地域



ヘリコプターテレビ伝送システムの整備促進

災害現場の映像情報は、被害規模及び概要を的確に把握し災害応急対策等を立案する際に非常に有効である。このため、消防庁や一部の都道府県及び消防機関においては、被災地の映像を現地から送信するための衛星車載局車を整備しているところである。

最近では、平成19年3月の能登半島沖を震源とする地震、同年7月の新潟県中越沖を震源とする地震などにおいて、現地の被災状況を消防防災ヘリコプターに搭載する映像伝送システム(ヘリコプターテレビ伝送システム)を用いて消防本部や消防庁へ伝達することにより、迅速な被災地情報の収集が行われたところである。

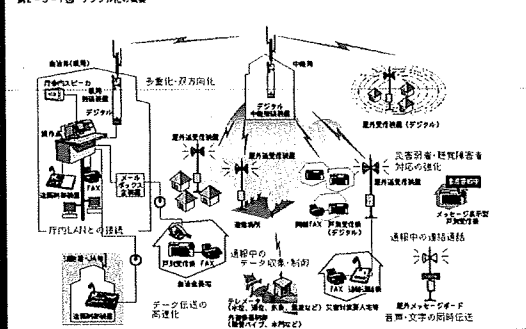
しかしながら、ヘリコプターテレビ伝送システムは、導入団体が増加しているものの、その映像受信範囲は全国をカバーするには至っていない状況にある(第2-9-6図)。



防災行政無線のデジタル化

近年、携帯電話、テレビ放送等様々な無線通信・放送分野においてデジタル化が進出し、データ伝送等による利用高度化が図られてきているところである。消防防災分野における防災行政無線についても、これまではアナログ通信方式による音声及びファクシミリ主体の運用が行われてきているが、今後は情報通信技術を積極的に活用し、安心・安全な社会を実現するために文字情報や静止画像が伝達可能なデジタル方式に移行することで、高度化・高性能化を図ることが必要となってきた(第2-9-7図)。

第2-9-7図 デジタル化の概要



院外心電図伝送の現状

消防白書 2002

日本の救急医療における搬送の現状

- 救急車数 5,448 (うち高規格2,742)
- 搬送数 3,930,999 / 年
- 現場到着時間 6.1 分
- 平均搬送時間 27.1 分
- 特定医療行為数* 34,236 / 年
- 除細動数 4,134
- 心電図記録数 422,659
- 心電図伝送数 12,259 (2.9%)

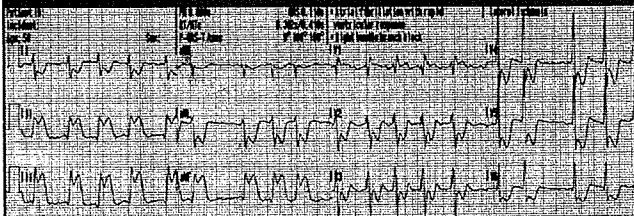


Compatibility? Convenience?

救急隊は、平成19年4月1日現在、4,846隊(対前年比68隊増)が設置され、そのうち



緊急外来到着後にVFを生じた急性心筋梗塞 救急車収容時の心電図

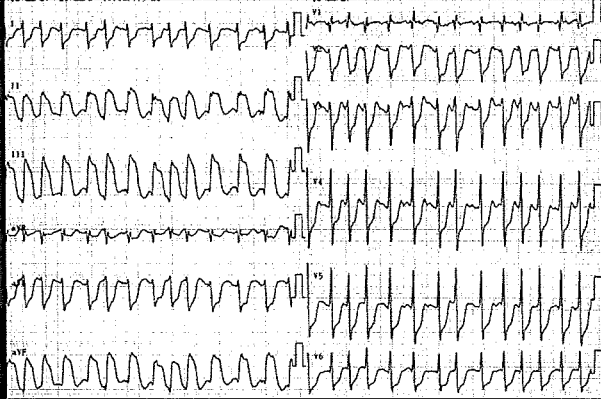


3:45am:現場でDC施行し心肺再開直後

現場での心電図:II, III, aVf誘導で著名なST上昇
心房細動、心拍数100~130/分、右胸ブロック

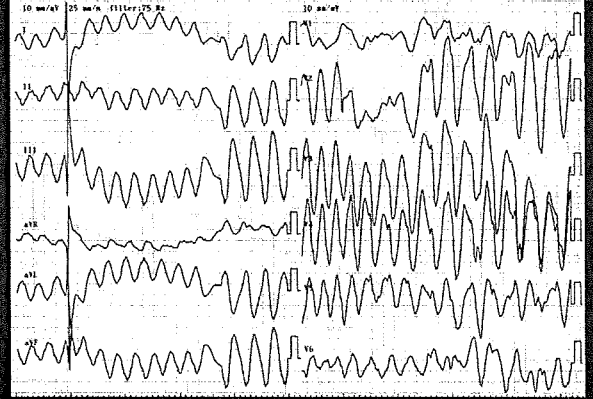


緊急外来到着後にVFを生じた急性心筋梗塞



4:02am : 緊急外来到着

緊急外来到着後にVFを生じた急性心筋梗塞



4:18am : 緊急外来てVF出現

症例3. ST偏移より左主幹部病変疑う

二次医療機関からの転送

転院依頼 (安静時胸痛を伴う不安定狭心症)

モバイル・テレメディスンにより12誘導心電図を伝送

車内状況: 意識清明、起座呼吸なし

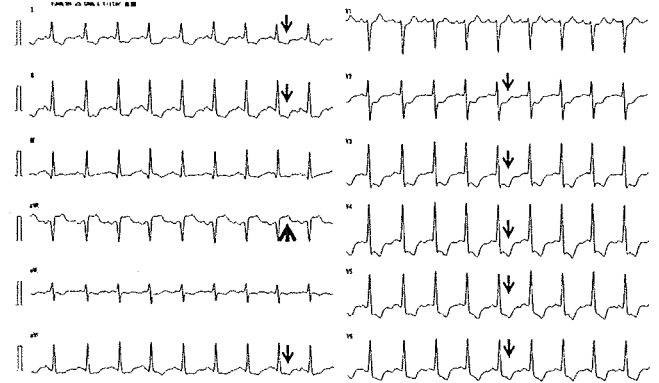
心電図診断(左主幹部病変疑い)→スタッフ召集

病院到着、緊急外来て心電図、心エコー検査施行

カテ室へ入室

ST偏移より左主幹部病変を疑う

伝送された12誘導心電図



**急性心筋梗塞発症から収容まで
問題点と対策**

原因の検討

住民意識の啓発

医療安全の視点から

搬送に関するガイドライン

モバイル・テレメディスン

①安静時胸痛と呼吸困難を訴えた症例

- 15:39 覚知(安静時胸痛と呼吸困難、PCI2回既往あり)
- 15:48 救急隊現場到着
- 16:17 収容依頼(直接院内HOT line に連絡あり)
- 16:17 12誘導心電図(洞性頻脈、ST上昇なし)
- 16:17 車内カメラの状況;起座呼吸を伴う呼吸困難あり
HR140~150bpm、BP 180/100mmHg
SaO2 97~98%(酸素10L/min;リザーバースマスク)
- 16:28 スタッフ召集
- 16:38 病院到着
- 16:38 理学的所見によりうっ血性肺水腫を確認
- 16:42 緊急外来て非侵襲的陽圧換気療法開始
- 16:44 心エコー施行;陳旧性心筋梗塞(前壁中隔)
- 17:10 急性心不全にて緊急病棟へ入室

①安静時胸痛と呼吸困難を訴えた症例

モバイル・テレメディスンによる情報収集 重症心不全

左画面
・12誘導心電図
・バイタルサイン(HR、BP、SaO₂)

右画面
・患者動画像
・TV会議(CCU担当医師と連携)

5.心電図異常でCST上昇を伴う発症

頻脈発作; 伝送12誘導心電図;(HR143/分)

20070209
16:25:18
ID:020145204

HR 143
SpO₂ 97
RR 18
11:25:12
1807 50

搬送中に伝送された12誘導心電図; HR 148/min

重症心不全

生化学検査所見

CPK	216	IU/l
Cre	1.87	mg/dl
CRP	2.96	mg/dl
BNP	1464	Ng/ml

動脈血液ガス分析 (O₂ 15L/min)

pH	7.30
PCO ₂	41 mmHg
PO ₂	89 mmHg
HCO ₃	20.2 mmol/l
BE	-6.2 mmol/l
SaO ₂	96 %

病院側操作風景; 救急車から情報受信

Baseline characteristics

value	MTS (n=23)	non-MTS (n=195)	p
Age (years)	67±9	68±12	0.669
Male, n (%)	18 (78)	144 (74)	0.803
IGT, n (%)	4 (17)	36 (18)	1.000
Diabetes mellitus, n (%)	11 (48)	94 (48)	0.818
Dyslipidemia, n (%)	17 (74)	116 (59)	0.259
Hypertension, n (%)	14 (61)	130 (67)	0.642
Obesity, n (%)	8 (35)	50 (26)	0.459
Smoking, n(%)	6 (26)	69 (35)	0.488
Family history, n(%)	8 (35)	43 (22)	0.198
Previous MI, n(%)	3 (13)	28 (14)	1.000
LVEF(%)	45±8	44±11	0.825
Killip class ≥ 2, n(%)	2 (9)	42 (22)	0.179

Angiographic findings

	MTS (n=23)	non-MTS (n=195)	p value
Emergency CAG, n(%)	23 (100)	184 (94)	0.611
Culprit lesions, n(%)			
LAD	11 (48)	77 (39)	0.507
LCX	5 (22)	33 (17)	0.568
RCA	7 (30)	64 (33)	1.000
LMT	0	13 (7)	
Others	0	7 (4)	
No. of diseased vessels, n(%)			
1	10 (43)	67 (34)	0.491
2	7 (30)	62 (32)	1.000
3	6 (26)	60 (31)	0.811

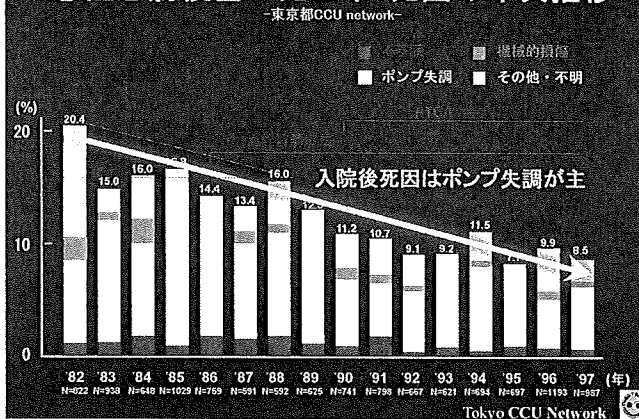
Results of primary PCI

	MTS (n=23)	non-MTS (n=195)	p value
Primary PCI, n(%)	23 (100)	174 (89)	0.139
Pre TIMI grade, n(%)			
0	13 (57)	102 (59)	1.000
1	2 (9)	8 (5)	0.330
2	4 (17)	44 (25)	0.605
3	4 (17)	20 (11)	0.493
Post TIMI grade, n(%)	n=23	n=174	
0	0	2	
1	0	2	
2	2 (9)	8 (5)	0.330
3	21 (91)	160 (92)	1.000

In-hospital Outcomes

value	MTS (n=23)	non-MTS (n=195)	p
CPK (IU/l)	1525 (846, 3643)	2243 (1131, 3866)	0.260
CK-MB (IU/l)	202(88, 368)	241(119, 431)	0.219
CHF, n (%)	2 (9)	48 (25)	0.115
CABG, n (%)	0	6 (3)	
Acute occlusion, n (%)	0	0	
SAT, n (%)	0	0	
VSP, n (%)	0	3 (2)	
VT/Vf, n (%)	0	22 (11)	
Death, n (%)	1 (4)	14(7)	1.000

急性心筋梗塞の死亡率・死因の年次推移



新しい循環器救急システムの実践報告
診療体制の構築

循環器救急疾患に対するドクターカー
搬送システムに関する研究

モバイル・テレメディシン・システムと
心停止に対する現場からの脳低温療法

大阪府済生会千里病院 千里救命救急センター
澤野宏隆

急性心筋梗塞などの循環器救急疾患は搬送中にも病態が急変する場合があります、プレホスピタルからの治療戦略を検討することが重要である。

- 患者に有効な治療を行ない、救命率を向上させるためには、
 - ①適切な搬送病院の選択
 - ②病院到着前の診断
 - ③早期の治療
 などの課題がある。

その点で、現場に医師が出動するドクターカーシステムは有効な搬送手段である。

千里救命救急センタードクターカー

配置場所：千里救命救急センター敷地内

車両：日産製エルグランドを改造

運用体制：365日24時間体制で運用

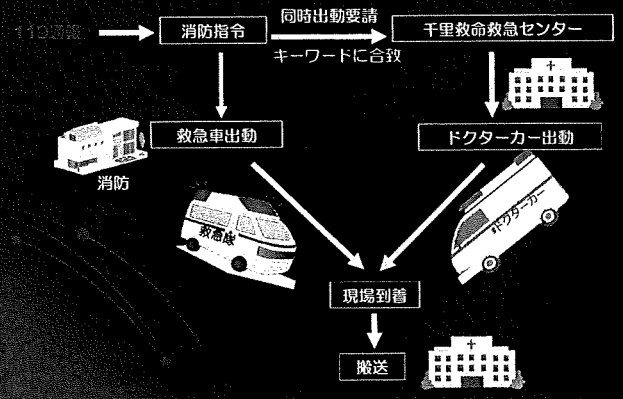
- 同時出動
- 救急隊到着後出動
- ★年間出動件数 約1700件
- ★出動～現場到着 平均12分間

出動場所：原則、豊能医療圏内
多数傷病者、集団災害など場合
や患者の状態によっては周囲の医療圏へも出動

乗務員：医師1名
看護師1名
豊能医療圏救急救命士1～2名
専属運転手1名



ドクターカーの同時出動システム



出動基準とキーワード

	出動基準	キーワード
消防発知時	①呼吸循環不全など重症と推定される疾病	40歳以上の胸痛あるいは背疼痛 呼吸困難、息が苦しい、息ができない げいげい言っている、嘔吐発作を繰り返している
	②心呼吸停止が推定される場合	人が倒れている、突然倒れた 意識がない、呼びかけても反応がない 呼吸をしていない、呼吸が浅だ 顔が蒼れない 様子がおかしい 人が倒れている、窒息している
救急隊到着時	③多数傷病者発生が推測される場合	
	④閉じ込め事故など救出に時間がかかる外傷例	
	①喘息重症や心筋梗塞など重症呼吸循環不全例	
	②救急隊到着後の心停止、心停止で現場心肺再開例 (救急隊到着時、心停止症例は適応なし)	
	③救急隊到着時心室拍動症例	
	④多数傷病者発生確定時	
	⑤閉じ込め事故など救出に時間がかかる外傷 ⑥低温症例(救急隊到着時、心停止も含む)	

循環器救急疾患におけるドクターカー
による新たな取り組み

- 急性心筋梗塞に対する円滑な治療
現場と病院との連携強化・情報共有

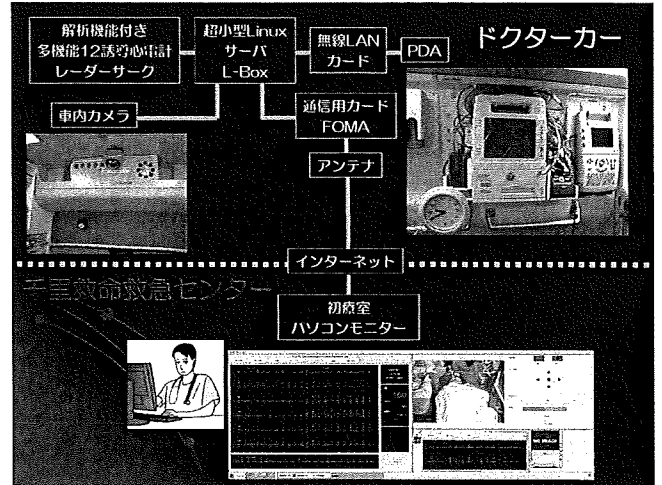
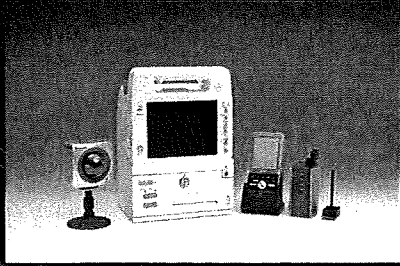
→ モバイル・テレメディシン

- 院外心停止に対する早期からの脳低温療法
法の開始

→ 病院前からの冷却

モバイル・テレメディシン・システム

救急車で搬送中の患者のバイタルサイン、12誘導心電図、動画映像といった緊急時に必要なデータを標準化してネットワークで結ぶシステム。



モバイル・テレメディシンはドクターカーでも有用か？

1. 電話のみでは伝わらない情報の伝達

リアルタイムのバイタルや心電図
動画による患者の状態

- 病院搬送後の治療の円滑な遂行
- 病院であらかじめ必要なマンパワーの確保が可能
- 他院搬送時にも患者情報を送信可能
- 現場でのトリアージ

2. 医師教育

- 現場医師への病院前診療に対する助言や指導

モバイル・テレメディシンの対象疾患

心臓系救急症例 (急性心筋梗塞や虚血性心臓病)

治療開始までの時間が予後に直結する疾患が多い。

⇒ 到着前からカテーテル治療やt-PA治療の準備を遂行でき、遅滞なくチーム医療を開始できる。

脳系救急症例

難治性心室細動や蘇生後脳症に対する治療戦略が必要。

⇒ PCPSや脳低温療法等の準備を早期に開始できる。

その他の症例

病態が急変することがある。

⇒ 複数の医師によりバイタルサインの監視や患者の変化をチェックできる。

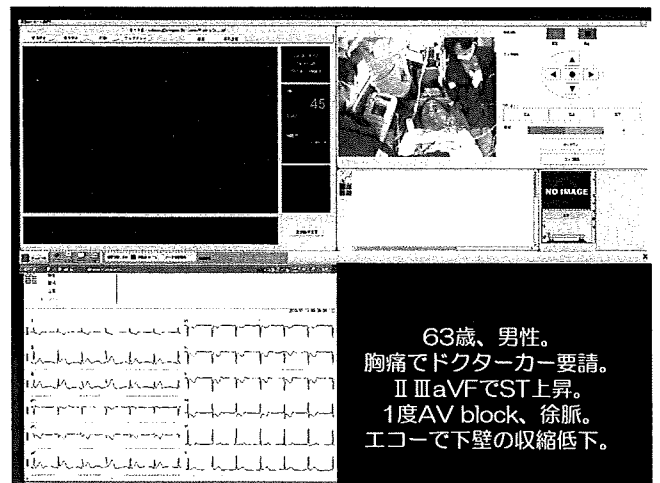
モバイル・テレメディシンの使用実績

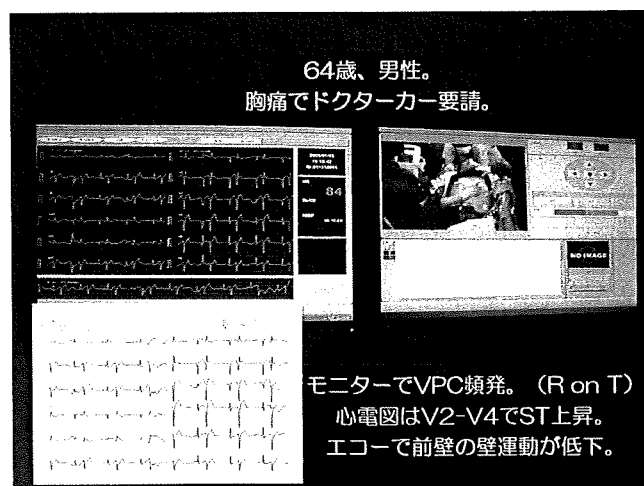
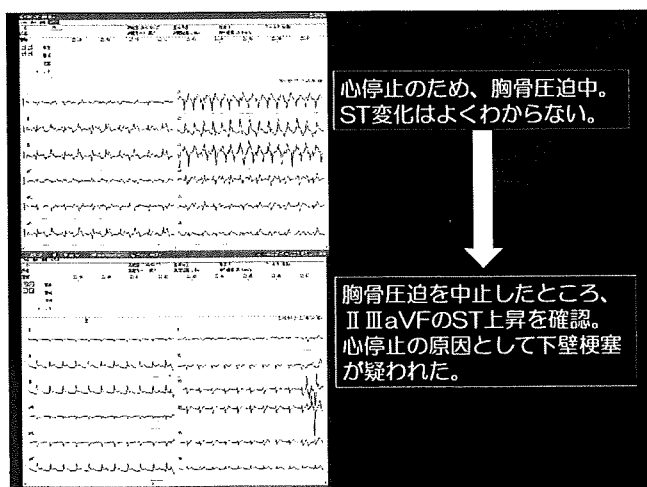
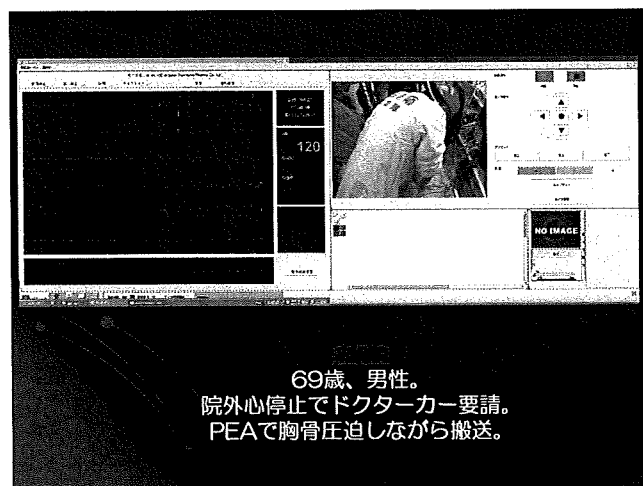
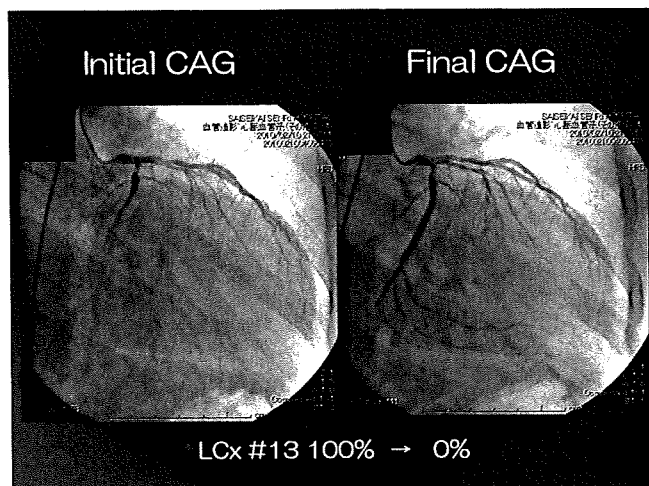
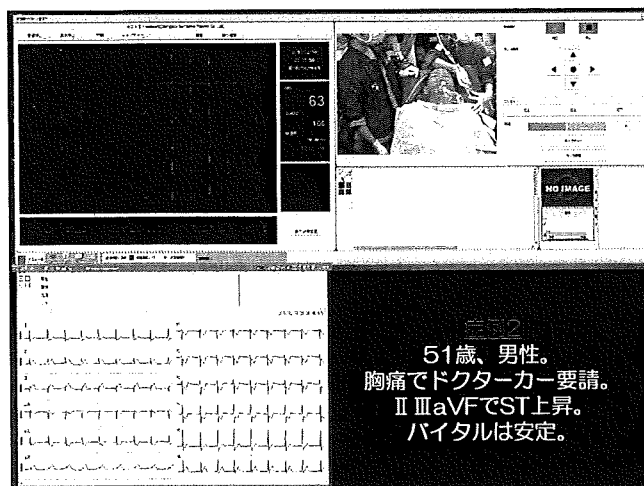
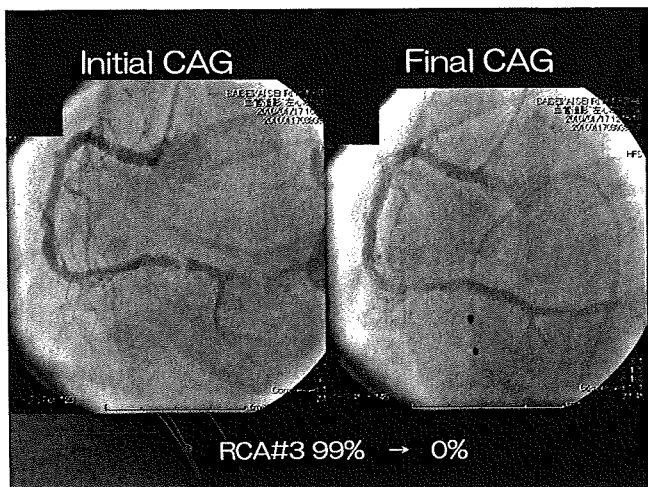
2009.1.10~2010.1.31で68症例に使用

- SCCMC搬送 65例
- 他院搬送 3例

- ① 循環器救急症例 61例
 - 急性心筋梗塞 20例
- ② 院外心停止症例 13例
 - PCPS(IECPR)導入 1例
- ③ 外傷・ショック症例 (非心原性) 1例

症例重複あり





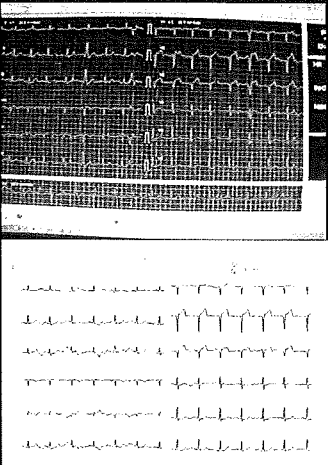
初療医師

- リドカイン50mgを静注。
- 心室頻拍、心室細動へ移行する可能性があるので、注意。
- バイタルサインの再確認。
- AMIを疑うのでカテ室の準備を開始。


↓

ドクターカー医師

不整脈は消失した。



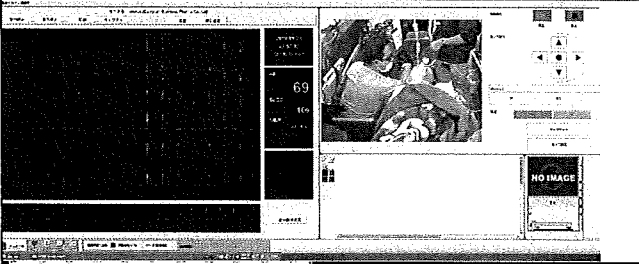
Initial CAG **Final CAG**



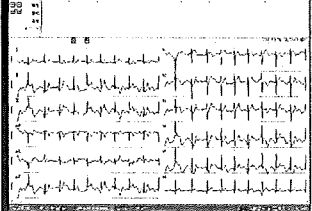
LAD#6 100% → 0%

LCX#11 75%

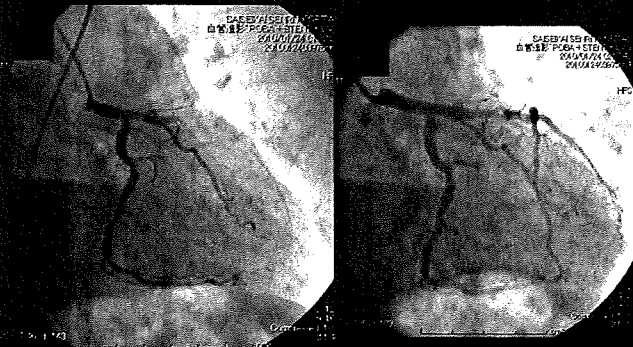
#13 90%



48歳、男性。
胸痛でドクターカー要請。
心電図で明らかなST変化なし。
胸痛と冷汗があり、症状からACSを疑う。
エコーで前壁がhypokinesis。



Initial CAG **Final CAG**



LAD#7 100% → 0%

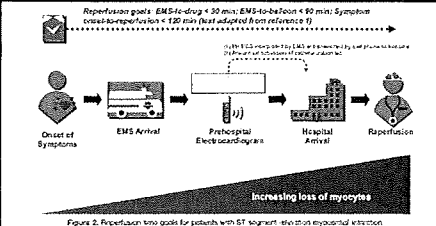
AHA Scientific Statement

Implementation and Integration of Prehospital ECGs Into Systems of Care for Acute Coronary Syndrome

A Scientific Statement From the American Heart Association Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research, Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiovascular Nursing, and Council on Clinical Cardiology

Huan H. Tang, MD, MBA, FAHA, FACC, Huihua M. Kwon, PhD, MS, SM, FAHA, Co-Chair; Elizabeth H. Bradley, PhD, DrPH, C-CEM, MD, Epi-PC, Co-Chair; Richard J. Brass, RN, DNP, FAHA, Jose M. Hill, MD, William J. French, MD, W. Brian Goble, MD, David S. Goff, MD, FACC, FAHA, Alice K. Jacobs, MD, FAHA, Rita Zappala, MD, MPH, MEd, MPH, Robert E. O'Keefe, MD, Bernard D. Sobot, MD, MPH

Reperfusion goals: EMS-to-drug < 30 min; EMS-to-balloon < 90 min; Symptom onset-to-reperfusion < 120 min (not adapted from reference 1)



Onset of Symptoms → EMS Arrival → Prehospital ECG/ECG/abx → Hospital Arrival → Reperfusion

Figure 2. Reperfusion time goals for patients with ST-segment elevation myocardial infarction.

現病-再灌流<90分
一次病-再灌流<60分
発症-再灌流<120分

Circulation 2008; 118: 1066-1079

Prehospital Phase: 9-1-1

1. Intercalls 9-1-1
2. EMS computer dispatches via radio/telephone

Current Process

Prehospital Phase: EMS

3. EMS response and triage/physiologic
4. At scene:
 - a. Assess airway, breathing, circulation, vital signs
 - b. Obtain focused history & exam
 - c. Perform cardiac rhythm
 - d. Administer oxygen, aspirin, nitroglycerin if appropriate
 - e. Recommend 12-lead ECG at scene, in ambulance, or en route
 - f. Transport to hospital

Hospital Phase: ED

6. Active patient to ED
7. Acquire 12-lead ECG
8. Evaluation by ED physician, cardiologist
9. Card catheter laboratory activated
10. Performance of balloon or drug

Best Process

Prehospital Phase: EMS

3. EMS response and triage/physiologic
4. At scene:
 - a. Assess airway, breathing, circulation, vital signs
 - b. Obtain focused history & exam
 - c. Acquire 12-lead P/ECG as early as possible, have EMS interpret if trained and P/ECG divert to PCI center, and activate catheter lab in laboratory
 - d. Dispatch transport to hospital & activate on-site EMS in reperfusion center, pre-arrange line en route

Hospital Phase: ED

6. Symptomatic evaluation in ED by EMS/ED
7. Reperfusion in cath lab

Figure 3. Current versus Best processes to integrate prehospital ECGs into systems of care

急性心筋梗塞に対して、日本でこのプロトコルを実践しようとするれば、ドクターカーとモバイルテレメディンを組み合わせたシステムを構築する以外にない。

緊急PCIを行った急性心筋梗塞における ドクターカー搬送と救急隊搬送の比較

	ドクターカー出動 症例 68例	救急隊単独 症例 22例	p値
救急覚知-来院(分)	40.2±12.4	32.4±12.4	0.01
来院-カテ室(分)	24.3±26.1	69.2±99.6	0.001
来院-CAG(分)	43.2±24.9	86.8±100.2	0.002
来院-再灌流(分)	58.9±29.4	102.7±110.5	0.004
発症-再灌流(分)	178.7±160.7	290.2±266.8	0.02
来院-再還流<90分	58(85.3%)	13(59.1%)	0.02
来院-再還流<60分	44(64.7%)	10(45.5%)	0.14
発症-再還流<120分	28(41.2%)	5(22.7%)	0.14
生存退院	63(92.6%)	18(81.8%)	0.21

ドクターカー搬送は救急隊搬送に比して有意に再還流までの時間が短い。

モバイル使用症例と非使用症例の比較

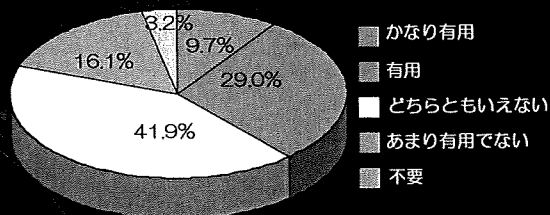
	モバイル・テレメ ディン使用 20例	モバイル・テレメ ディン非使用 48例	p値
救急覚知-来院(分)	41.5±10.9	38.7±13.0	0.59
来院-カテ室(分)	22.4±22.5	25.0±27.6	0.72
来院-CAG(分)	43.7±23.7	43.1±25.7	0.93
来院-再灌流(分)	56.8±24.0	59.8±27.6	0.67
発症-再灌流(分)	165.7±150.8	184.3±166.1	0.67
来院-再還流<90分	17(85%)	41(85.4%)	0.99
来院-再還流<60分	15(75%)	29(60.4%)	0.28
発症-再還流<120分	10(50%)	18(37.5%)	0.42
生存退院	20(100%)	5(89.6%)	0.31

モバイルテレメディンによる有意な時間短縮はなし。
ただし、来院-再還流<60分、発症-再還流<120分の達
成率はモバイルテレメディン群でやや高い。

モバイル・テレメディンの有用性に ついてのアンケート

回答数31

Q. ドクターカー症例にモバイルテレメディンは有用で
あったか？(ドクターカー医師に対して質問)



■ 有用であった点

複数の医師で心電図の判断ができた	13
院内の対応がスムーズにできた	9
症例の治療方針について相談できた	8
患者の車内での状態がよくわかった	7

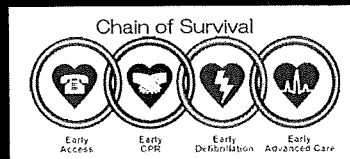
■ 問題点

システムの立ち上げに時間がかかる	9
接続不良のエリアがある・送信不能	6
滞在時間が長くなる	5
心電図の基線の揺れが大きい	5
車外では使用できない	1
救急車からドクターカーへの乗り換え	1
画像が不良	1
医師が現場に行くので不要	1

小括1

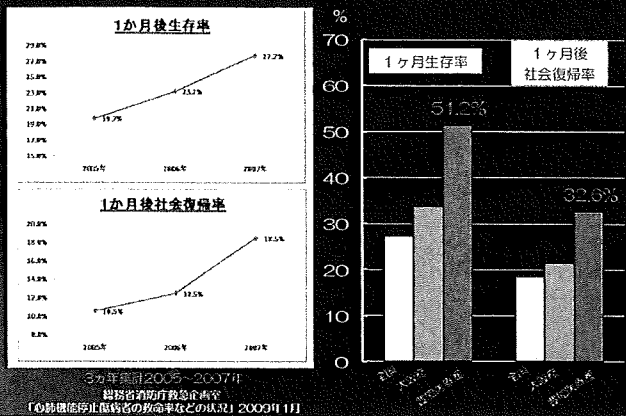
- 68症例でモバイルテレメディンシステムを使用した。循環器救急疾患が大多数を占めた。20症例のST上昇型急性心筋梗塞で、このシステムを使用した。
- 心電図所見を複数の医師で検討して治療方針を決定できる点や病院での受け入れ準備が速やかに行える点で有用性があると考えられた。
- ドクターカーシステムでは再灌流までの時間が短く、モバイル・テレメディンを用いても急性心筋梗塞症例の再灌流時間を短縮することには繋がらなかった。しかし、現行よりさらに再還流までの時間を短縮するためには、モバイル・テレメディンの有効活用が必要である。

我が国の心停止の蘇生率改善への取り組み



- AEDの普及による早期除細動と心肺蘇生法の実施率の向上
2004年7月～非医療従事者のAED使用可能
- 救急救命士の業務拡大
2003年4月～包括的指示による除細動施行
2004年7月～認定救急救命士による気管挿管
2006年4月～認定救急救命士による薬剤投与
- 蘇生後脳症に対する脳低温療法の実施
院外心停止後に心拍再開が認められた意識のない成人患者は、初期心リズムがVFであった場合は、12-24時間、32-34℃に冷却すべきである。(class II a)
院内心停止患者または院外のVFによらない心停止患者にも有益である可能性がある。(class II b)

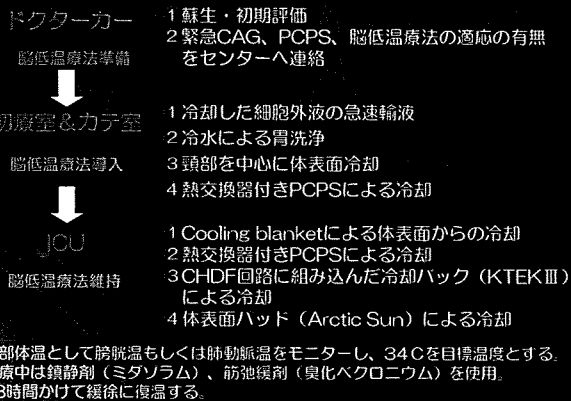
目撃のある心室細動症例の転帰



当センターの院外CPAに対する治療方針

- 終日ドクターカーを積極的に運用し、院外CPA症例に対してプレホスピタルの段階から薬剤投与を含めた高度蘇生処置を行う。
- 難治性VFなど心拍再開の得られない症例や循環が安定しない症例で脳蘇生が可能と判断した場合、PCPSを導入して循環の回復を目指す。
- 心停止の原因として急性心筋梗塞が疑われた場合には心拍再開の有無に関わらず、緊急冠動脈造影を行い、PCIにより責任冠動脈の血行再建を行う。
- 意識レベルがGCS6以下の昏睡状態では速やかに全身冷却を開始し、34℃で24時間の脳低温療法を施行する。

蘇生後脳症に対する脳低温療法



J-PULSE-Hypothermia Registry

研究方法：16施設による脳低温療法レジストリー研究

対象：心拍再開後に循環動態の安定した症例を対象とする
2005年～2009年までの5年間に各施設で心原性心停止で脳低温療法を施行した患者で、かつ、

- ① 18歳以上の症例
- ② 心拍再開後に循環動態が安定している（薬物あるいは補助循環で安定していても可）
- ③ 心拍再開後も昏睡状態にある患者で、低体温療法を施行した患者

除外症例：妊婦、大動脈解離、肺動脈塞栓症、薬物中毒発症前ADL不良の患者

Registryからみたドクターカー群と救急車群の比較

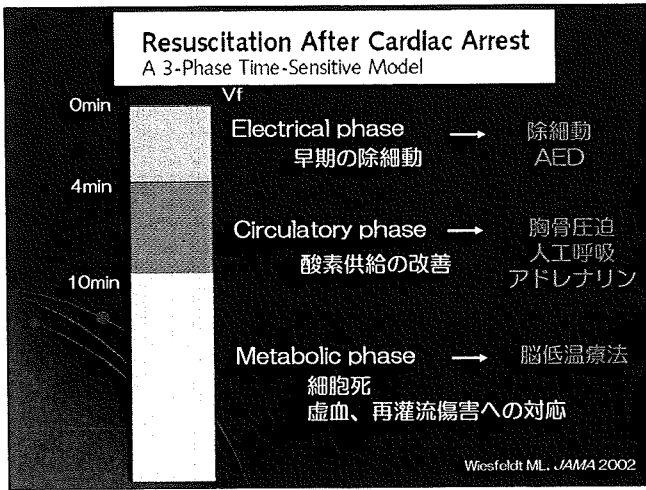
	ドクターカー (N=47)	救急車 (N=232)	p値
年齢	59.3±12.8	57.7±13.6	0.43
来院時体温	35.7±1.1	35.8±0.9	0.25
pH	7.179±0.184	7.139±0.186	0.18
BE	-12.46±6.61	-12.42±6.52	0.97
IABP	17(34.7%)	91(39.2%)	0.55
PCPS	12(24.5%)	45(19.4%)	0.65
来院前ROSC	40(81.6%)	144(62.1%)	
到着時ROSC	35(71.4%)	133(57.3%)	0.067
30日生存	42(85.7%)	185(79.7%)	0.33
脳機能良好	26(53.1%)	132(56.9%)	0.63

ドクターカー症例における脳低温療法の時間因子

(2005年～2008年 N=27)

心停止時間 (分)	16 (10-51)
来院時体温 (℃)	35.8 (34.9-36.2)
来院～35℃ (分)	117 (35-282)
来院～34℃ (分)	250 (88-362)
冷却期間 (時間)	24 (23-27)
復温期間 (時間)	39 (28-46)

Median (interquartile range)



Prehospital Cooling

Study	Number of patients	Method of cooling	Temperature measurement	Mean ΔT at admission
Virkunen 2004	13	LVICF	Oesophageal	1.9
Kim 2007	63	LVICF	Oesophageal	1.24 ^a
Kantarainen 2009	19	LVICF	Nasopharyngeal	1.5 ^b
Hammer 2009	22	LVICF	Rectal	1.3
Uray 2008	15	Cooling pad	Oesophageal	3.3/hr
Storm 2008	20	Cooling cap	Tympanic	1.1 ^b
Callaway 2002	9	External cranial	Oesophageal	0.07
Bruel 2008	33	LVICF	Oesophageal	2.1
Kantarainen 2008	17	LVICF	Nasopharyngeal	1.34

LVICF: Lower extremity isocooling fluid. *p<0.001 vs control

院外心停止に対するドクターカーからの脳低温療法

【対象】
心原性院外心停止（心原性の疑いが強い症例を含める）で、現場で安定した循環が回復し、昏睡状態、かつ体温（鼓膜温）が34℃以上の症例。なお、目撃の有無、バイスタンダー-CPRの有無、年齢は問わない。

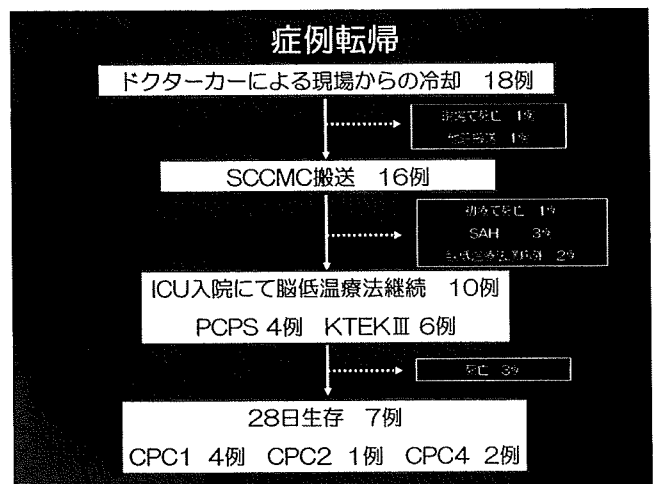
【除外項目】
ショック状態で薬剤を使用しても収縮期血圧100mmHg未達の症例、DNAR症例、偶発性低体温症例、活動性出血症例、外傷症例、慢性疾患（COPD、肝硬変、悪性腫瘍など）の増悪による心停止症例、心停止が持続する症例、妊婦

【方法】
ドクターカー出勤時に冷蔵した1Lの酢酸リングル輸液2本と冷凍した保冷剤2本を携帯用のクーラーバックに入れて持って出勤する。現場で患者体温を測定し、冷却輸液を急速滴下（加圧バッグもしくはポンピング）して投与する。来院までに出来る限り多くの輸液（Max 2L）投与を目標とする。搬送中は頸部に保冷剤を当て、体表冷却も平行して行う。



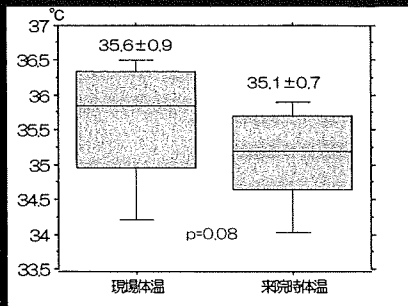
患者背景 N=18

年齢（歳）	68(50-71)
性別	男性15：女性3
目撃あり	11(61.1%)
Bystander CPR	6(33.3%)
初期調律	Vf 11：PEA 5：Asys 2
心停止時間（分）	23(15-35)
院外での冷却輸液量（ml）	1050(500-1300)
原疾患	心原性12 AMI 7・OMI 1 心室細動 3・その他 1 非心原性 6 [SAH 3・窒息 2・総頸 1]
合併症	再心停止 4 徐脈 2 肺うっ血 1



病院前冷却による体温の変化

N=16



病院前の冷却によって約0.5℃の体温低下を達成できる。

病院前冷却と来院後冷却の比較

	病院前冷却群 N=10	来院後冷却群 N=27	p値
来院~35℃ (分)	54.8 ± 125.2	172.2 ± 162.5	0.049
来院~34℃ (分)	178.5 ± 150.2	299.8 ± 297.9	0.23
28日生存	7例 (70%)	21例 (77.8%)	0.68
脳機能良好	5例 (50%)	11例 (40.7%)	0.72
CPC1	4例	10例	
CPC2	1例	1例	

病院前の冷却によって35℃までの達成時間は有意に短縮。また、目標温度である34℃の達成時間も短い傾向にあった。

小括2

- 院外心停止18症例に対して輸液と体表面冷却を用いた現場からの脳低温療法を実施した。
- 来院時の体温は現場と比して約0.5℃低下しており、目標体温到達までの時間も短縮される傾向にあった。
- 入院して脳低温療法を完遂できた症例は10例であり、28日生存は70%で、脳機能良好は50%であった。
- 因果関係は不明だが、急速輸液直後に再度心停止になる症例や徐脈になる症例を認め、循環の変動に注意が必要であると考えられた。

結語

ドクターカーシステムにおけるモバイル・テレメディシン・システム、現場からの脳低温療法の現状について報告した。

モバイル・テレメディシンは情報の共有化に有用で、搬送後の円滑な治療に結びつく有効なシステムと考えられた。

現場からの脳低温療法は来院時の体温低下に寄与し、目標体温までの達成時間を短縮したが、合併症には慎重に対応する必要があると考えられた。

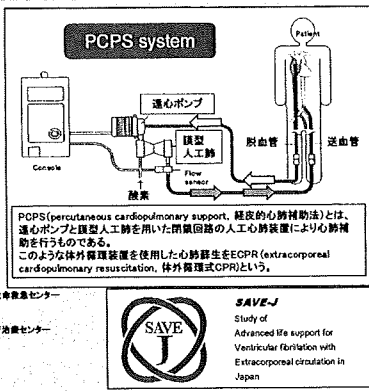
最重症例へのチャレンジ

The ECPR Japanese Network



SAVE-J study group

- 田原直樹 : 横浜国立大学附属市民総合医療センター 高度救命救急センター
- 坂本賢吉 : 東京大学 救命救急センター
- 長尾 謙 : 新潟県立大学 循環器、心臓病生と救急心臓血管治療センター
- 浅井康文 : 札幌医科大学 高度救命救急センター
- 藤田博行 : 日本医科大学 高度救命救急センター
- 森村尚典 : 奈良大学 救命救急センター

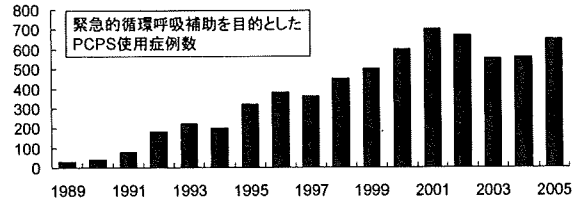


SAVE-J
Study of
Advanced life support for
Ventricular fibrillation with
Extracorporeal circulation in
Japan

背景



- 近年、本邦におけるPCPS(経皮的心肺補助装置)の使用頻度は増加傾向にある。
- 特に通常の二次救命処置に反応しないCPA(心肺停止)症例に対するPCPSを用いたECPRが普及しつつある。

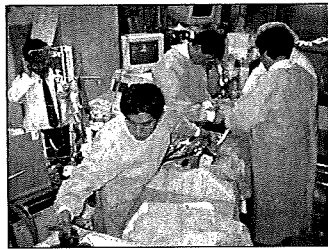


<http://www2.convention.co.jp/pcps/>
Japanese society of Percutaneous Cardio-Pulmonary Support

背景



- 迅速な救命処置が行われたにもかかわらず蘇生できない院外CPAIに対するECPRによる救命例も散見されるが、ECPRの有用性に関して世界的合意を検討するだけの十分な報告がなかった。



方法



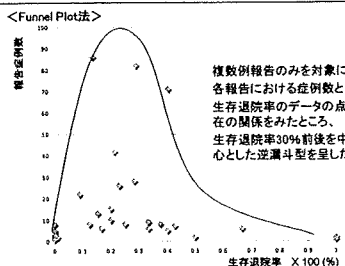
院外CPAIに対するECPRの効果を検討するために以下の3点を検討

- 1983年から2007年までのECPRに関する和文報告を検討
- 全国の救命救急センターおよび大学病院の救急部に対して2007年度の院外CPAIに対するECPRに関するアンケート調査による検討
- 5施設による2006年度の院外CPAIに対するECPR50例に関する後ろ向き診療録調査に基づく前向き調査の検討

(1) 和文報告



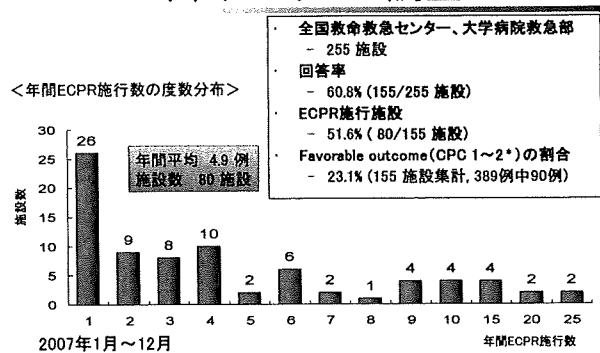
	No of articles	No of cases	Survive	Mean	SE	Lower	Upper
All cases	54	991	288				
生存退院率				29.1%	1.4%	26.2%	31.9%



期間: 1983年1月~2007年7月
院外CPAIに対するECPR

一例報告43例を除く、
複数報告62報、1239例中、
退院時予後の記載のある例を
対象とした。

(2) アンケート調査



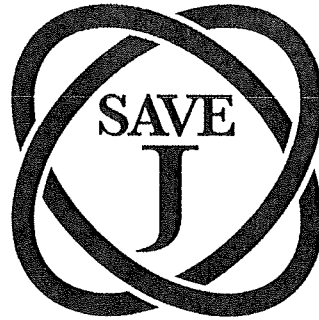
* CPC: グラスゴー-ピッツバーグ脳機能カテゴリー (The Glasgow-Pittsburgh Cerebral Performance Categories)
CPC1: 機能良好, CPC2: 中等度障害, CPC3: 高度障害, CPC4: 昏睡, CPC5: 死亡もしくは脳死

(3) 後ろ向き診療録調査



・ 研究者施設	5 施設
・ 調査期間	2006年 1月～12月
・ 院外CPA症例	1220 例
・ ECPR 例	50 例 (4.1%)
- 生存退院率	27.1%
- 社会復帰率	12.5%
・ 前向き研究の適格基準	20 例 (1.6%)
- 生存退院率	30.0%
- 社会復帰率	10.0%

これらの検討の結果、通常の二次救命処置に反応しない院外VF-CPAに対するECPRの有用性を多施設前向き観察研究として2008年10月より開始した。



SAVE-J

Study of
Advanced life support for
Ventricular fibrillation with
Extracorporeal circulation in
Japan

<http://www.save-j.net/>

The Japanese scientific research group under the Ministry of Health, Labor and Welfare for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation.

SAVE-J study



<対象患者>

(適格基準)

以下の全てを満たす院外CPA患者を対象とする。

- 1) 確認できた初回心電図が心室細動または無脈性心室頻拍
- 2) 病院到着時心停止。病院到着までの間の自己心拍再開の有無は問わない
- 3) 119番通報あるいは心停止から病院(本研究参加施設)到着まで45分以内
- 4) 病院到着後(医師が患者に接触後)15分間心停止が持続している(1分以上の自己心拍再開がない)
- 5) 目撃者の有無は問わない
- 6) バイスタンダーによるCPRの有無は問わない

(除外基準)

以下のいずれかに該当する患者は、本研究に組み入れない。

- 1) 年齢20歳未満または75歳以上
- 2) 発症前の日常生活動作(ADL: activities of daily livings)が不良
- 3) 原疾患が非心原性(外傷、薬物中毒など)外因性、一次性頭蓋内疾患、導入前に診断ができていた急性大動脈解離、末期癌など)
- 4) 深部体温30°C未満
- 5) 代諾者の同意が得られない

研究デザイン



➤ 多施設前向き観察研究 (非ランダム化比較対照試験)

- ECPR群施設
- 非ECPR群施設

※ 低温療法およびSTEMIに対するPCIは両群共通

➤ 予定症例数

- ECPR群 : 120例
- 非ECPR群 : 240例

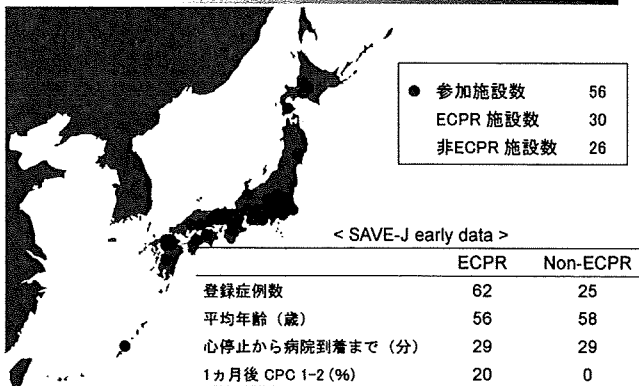
➤ 調査期間: 2008年10月～2010年3月

➤ 主要評価項目

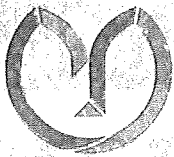
1ヵ月後のグラスゴー・ピッツバーク脳機能全身機能カテゴリーにおける機能良好および中等度障害(CPC1または2)の合計数の割合



SAVE-J study early data [2008年10月～2010年1月]



最重症例へのチャレンジ 低体温療法(J-PULSE-Hypo)



山口大学医学部附属病院
先進救急医療センター
笠岡 俊志

YAMAGUCHI UNIVERSITY

講演の内容

- J-PULSE-Hypo多施設共同研究
- 山口大学病院における低体温療法
- AHA2009のポスター発表

J-PULSE-Hypo Registry

心原性心停止蘇生後の低体温療法
に関する多施設共同調査研究

心停止蘇生後の低体温療法：背景

- 院外心停止例で心拍再開には成功するものの脳機能が回復せず社会復帰にまで至らない症例に対する対策は急務である。
- 心停止発症から15分以降のmetabolic phaseにおいてもっとも効果が注目されている低体温療法の蘇生後脳機能の保持、改善効果が期待される。
- 低体温療法に関する臨床試験は不十分であり、至適症例、至適温度、至適導入時期、復温時期など未解決の課題が多く、低体温療法の有用性を検討する必要がある。

本多施設共同登録研究の目的

心原性病院外・院内心停止後の蘇生後脳症に対する低体温療法の効果を検討する。

- ①病院外・院内心停止症例の転帰改善、長期入院・管理を要する蘇生後脳症患者の減少につなげる。
- ②日本から世界へ研究成果を情報発信する。

J-PULSE hypothermia registry UMIN：臨床試験登録

試験名 (Official scientific title of the study)	心原性心停止蘇生後の低体温療法に関する多施設共同登録研究
試験簡略名 (Brief title)	J-PULSE-Hypo study
主要アウトカム評価項目(記述記載)	3ヶ月後の蘇生後脳症患者の転帰及び脳機能評価(CPC:5段階評価)
副次アウトカム評価項目(記述記載)	蘇生後脳症患者の転帰,脳機能評価;24時間、7日、1ヶ月、3ヶ月、退院時