

プレホスピタル12誘導心電図に関する ガイドライン、エビデンス紹介

- 2013 ACCF/AHA STEMI ガイドラインの強調点
- プレホスピタル12誘導心電図のエビデンス
- 本邦におけるプレホスピタル12誘導心電図
- 横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図
- 今後の課題と展望

横浜市立大学附属市民総合医療センター
心臓血管センター
田原 良雄

第一回12誘導心電図伝送を考える会
平成26年2月23日TKP品川カンファレンスセンター



2013 ACCF/AHA STEMIガイドラインの強調点

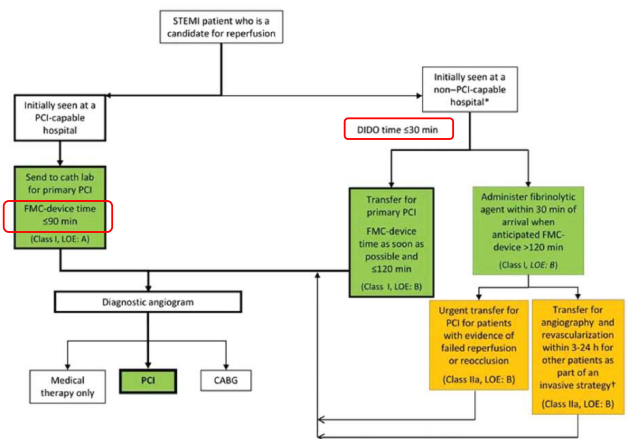
2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction

Developed in Collaboration with American College of Emergency Physicians
and Society for Cardiovascular Angiography and Interventions

© American College of Cardiology Foundation and American Heart Association, Inc.



Reperfusion Therapy for Patients with STEMI



Guideline for STEMI

2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction

J Am Coll Cardiol. 2013;61:e78-140.

Regional Systems of STEMI Care, Reperfusion Therapy, and Time-to-Treatment Goals



All communities should create and maintain a regional system of STEMI care that includes assessment and continuous quality improvement of EMS and hospital-based activities. Performance can be facilitated by participating in programs such as Mission: Lifeline and the D2B Alliance.



Performance of a 12-lead ECG by EMS personnel at the site of FMC is recommended in patients with symptoms consistent with STEMI.



Regional Systems of STEMI Care, Reperfusion Therapy, and Time-to- Treatment Goals

急性心筋梗塞は、治療の遅延により死亡率や合併症率が上昇するため、発症から2時間以内に再灌流療法を施行することが勧告された。



STEMI 診療システムの構築



プレホスピタル12誘導心電図

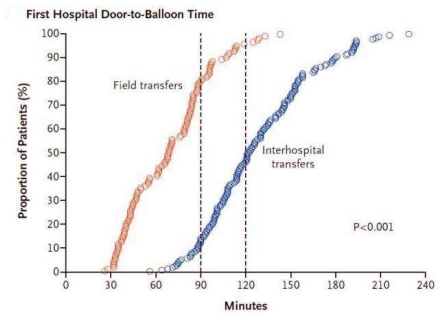


プレホスピタル12誘導心電図のエビデンス

- ① Le May M.R., So D.Y., Dionne R., et al: A citywide protocol for primary PCI in ST-segment elevation myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2008;358:231-240.
- ② Dieker H.-J., Liem S.S.B., El Aidi H., et al: Pre-hospital triage for primary angioplasty: direct referral to the intervention center versus interhospital transport. *J Am Coll Cardiol Intv.* 2010;3:705-711.
- ③ Diercks D.B., Kontos M.C., Chen A.Y., et al: Utilization and impact of pre-hospital electrocardiograms for patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: data from the NCDR (National Cardiovascular Data Registry) ACTION (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network) Registry. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:161-166.
- ④ Rokos I.C., French W.J., Koenig W.J., et al: Integration of pre-hospital electrocardiograms and ST-elevation myocardial infarction receiving center (SRC) networks: impact on door-to-balloon times across 10 independent regions. *J Am Coll Cardiol Intv.* 2009;2:339-346.
- ⑤ Sørensen J.T., Tørkelsen C.J., Nørgaard B.L., et al: Urban and rural implementation of pre-hospital diagnosis and direct referral for primary percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2011;32:430-436.

A Citywide Protocol for Primary PCI in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction

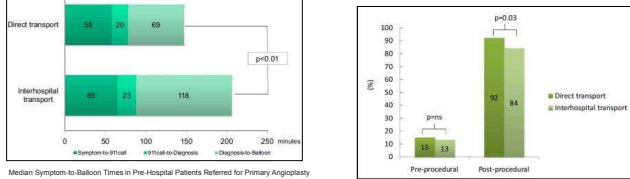
N Engl J Med. 2008;358:231-240.



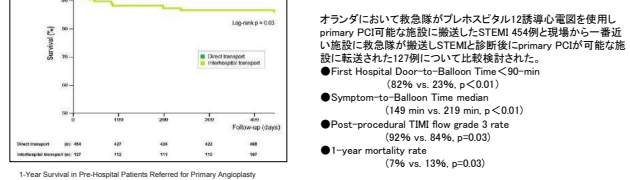
カナダのオタワ市において救急隊がプレホスピタル12誘導心電図を使用しprimary PCI可能な施設に搬送したSTEMI 135例と現場から一番近い施設に救急隊が搬送しSTEMIと診断後にprimary PCIが可能な施設に転送された209例について比較検討された。First Hospital Door-to-Balloon Timeの中央値(69分 vs. 123分, $p < 0.01$)および90分未満達成率(79.7% vs. 11.9%, $p < 0.01$)。救急現場でのトリアージにおけるプレホスピタル12誘導心電図の有用性が示された。

Pre-Hospital Triage for Primary Angioplasty

Direct Referral to the Intervention Center Versus Interhospital Transport



Median Symptom-to-Balloon Times in Pre-Hospital Patients Referred for Primary Angioplasty
TIMI Flow Grade 3 Rates in Pre-Hospital Patients Referred for Primary Angioplasty



1-Year Survival in Pre-Hospital Patients Referred for Primary Angioplasty

オランダにおいて救急隊がプレホスピタル12誘導心電図を使用し primary PCI可能な施設に搬送したSTEMI 454例と現場から一番近い施設に救急隊が搬送しSTEMIと診断後にprimary PCIが可能な施設に転送された127例について比較検討された。
● First Hospital Door-to-Balloon Time < 90-min (82% vs. 23%, $p < 0.01$)
● Symptom-to-Balloon Time median (149 min vs. 219 min, $p < 0.01$)
● Post-procedural TIMI flow grade 3 rate (92% vs. 64%, $p = 0.03$)
● 1-year mortality rate (7% vs. 13%, $p = 0.03$)

Utilization and Impact of Pre-Hospital Electrocardiograms for Patients With Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction

Data From the NCDR (National Cardiovascular Data Registry) ACTION (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network) Registry

Table 5 Timing of Reperfusion Therapy by Pre- Versus In-Hospital ECG Utilization

Reperfusion Times	Overall (N = 2,098)	Pre-Hospital ECG (n = 1,941)	In-Hospital ECG (n = 1,517)	p Value
Fibrinolytic agents	(n = 239)	(n = 72)	(n = 167)	
Door-to-needle time (min)*	26 (15, 41)	19 (10, 30)	29 (19, 45)	0.003
Door-to-needle time ≤ 30 min	56.2	72.4	49.1	0.05
Primary PCI	(n = 5,117)	(n = 1,501)	(n = 3,563)	
Door-to-balloon time (min)*	71 (55, 91)	61 (46, 79)	75 (58, 95)	< 0.0001
Door-to-balloon time ≤ 90 min	73.6	82.3	70.0	< 0.0001

Table 6 In-Hospital Clinical Outcomes by Pre- Versus In-Hospital ECG Utilization

	Overall	Pre-hospital ECG	In-hospital ECG	Adjusted Odds Ratio	95% Confidence Interval	p Value
Total mortality	n = 1,798	n = 1,343	n = 1,075	0.80	0.63-1.00	0.06
MI	0.7	0.7	0.6	0.87	0.69-1.10	0.23
CHF	1.5	1.3	1.6	0.81	0.63-1.06	0.13
Stroke	0.3	0.3	0.3	0.97	0.76-1.27	0.83
Reperfusion paradox†	n = 1,406	n = 1,226	n = 1,000	0.96	0.88-1.06	0.43
MI	0.1	0.1	0.1	0.75	0.56-1.00	0.04
CHF	0.3	0.3	0.4	0.75	0.56-1.00	0.04
Stroke	0.1	0.1	0.1	0.82	0.64-1.06	0.13

AHAは"Mission Lifeline"というキャンペーンで、プレホスピタル12誘導心電図を含めたSTEMI治療におけるシステムの改善を呼びかけた。
2007年に施行されたNCDR(National Cardiovascular Data Registry) ACTION(Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network) Registryでは、プレホスピタル12誘導心電図使用率は27.4%と報告されており、以前の報告と比較しプレホスピタル12誘導心電図は徐々に普及しつつあると報告されている。
● Median Door-to-Balloon time (61 min vs. 75 min, $p < 0.01$)

Integration of Pre-Hospital Electrocardiograms and ST-Elevation Myocardial Infarction Receiving Center (SRC) Networks

Impact on Door-to-Balloon Times Across 10 Independent Regions

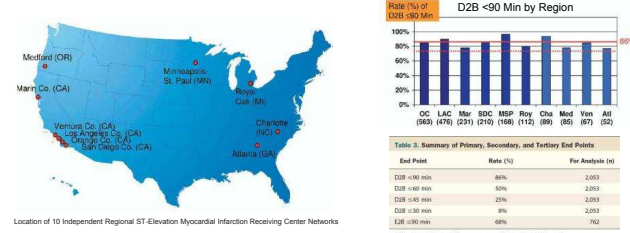


Table 2. Summary of Primary, Secondary, and Tertiary End Points

End Point	Rate (%)	For Analysis (n)
D2B < 90 min	80%	2,053
D2B < 60 min	50%	2,053
D2B < 45 min	21%	2,053
D2B < 30 min	8%	2,053
ESR < 30 min	68%	762

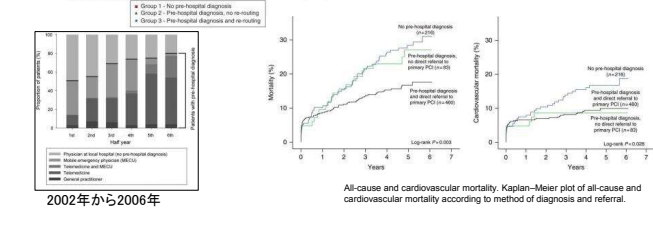
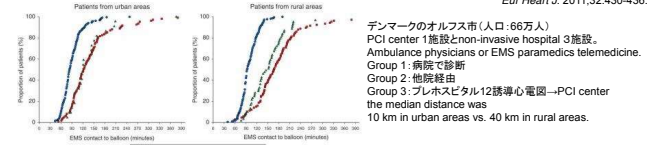
Table 3. Summary of Primary, Secondary, and Tertiary End Points

Region	PRD Date (n)	% Pre-2008	Network Start Date	Population (Million)	No. of STEMI in 2008	No. of Paramedics (Approx.)	PRDSC Intervention Strategy
Orange Co., CA	341	0%	Feb-05	3.0	12 of 25	800	Computer
Los Angeles Co., CA	420	20%	Oct-05	5.8	80 of 91	2,000	Computer
Maricopa Co., AZ	291	0%	Jan-07	0.3	1 of 3	177	Computer & Manual
San Diego Co., CA	293	0%	Jan-07	3.1	15 of 21	300	Computer & Manual
Metropolitan Wash. Area	285	0%	May-06	5.8	3 of 12	300	Computer & Manual
Rock Co., WI	112	0%	Apr-04	0.3	1 of 1	300	Computer & Manual
Chattahoochee & DeKalb Co., GA	85	0%	Jan-07	1.0	3 of 7	244	Computer & Manual
Jefferson Co., KY	82	20%	Jan-07	0.3	1 of 4	126	Computer & Manual
Shelby & Anderson Co., TN	67	0%	Jan-07	0.8	3 of 7	250	Computer
Maricopa Co., AZ	12	0%	Mar-07	0.8	2 of 13	200	Computer & Manual
NOVA	2,000	0%	2003	7.0	75 of 106	5,000	Computer & Manual

Los Angeles County SRC Network Rate of D2B < 90 min

Urban and rural implementation of pre-hospital diagnosis and direct referral for primary percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-elevation myocardial infarction

EMS contact to balloon (minutes)



2002年から2006年
All-cause and cardiovascular mortality. Kaplan-Meier plot of all-cause and cardiovascular mortality according to method of diagnosis and referral.

デンマークのオルフス市(人口:66万人) PCI center 1施設とnon-invasive hospital 3施設。 Ambulance physicians or EMS paramedics telemedicine. Group 1: 病院で診断 Group 2: 他院経由 Group 3: プレホスピタル12誘導心電図→PCI center the median distance was 10 km in urban areas vs. 40 km in rural areas.

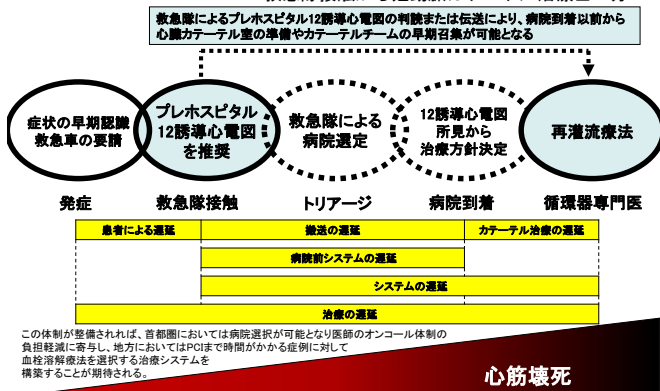
本邦における プレホスピタル12誘導心電図



プレホスピタル12誘導心電図は、2000年度版の心肺蘇生と救急心血管治療のための国際ガイドラインから“Class I”として推奨されている。さらに、2010年10月に日本蘇生協議会（JRC: Japan Resuscitation Council）から発表されたJRC蘇生ガイドライン2010は、日本の救急医療体制に及ぼす影響が大きく、このなかでもプレホスピタル12誘導心電図が推奨されていることは、今後、本邦でもプレホスピタル12誘導心電図が急速に普及することが予想される。

< JRC Guideline 2010 ACS >

再灌流療法の目標：
 発症から再灌流達成 ≤ 120分
 救急隊接触から血栓溶解薬静注 ≤ 30分
 救急隊接触から冠動脈カテーテル治療 ≤ 90分



< JRC Guideline 2010 ACS >



2010年の蘇生と救急ガイドラインにおける プレホスピタルから再灌流療法までのSTEMI 治療システムに関する勧告

Class I

- 救急隊によりSTEMI が疑われる患者が搬送される場合には、搬送先病院は搬入される前に心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集を実施しなければならない。
- 救急車以外の方法で来院したSTEMI が疑われる患者には、初期診療医により心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集を開始しなければならない。

Class II b

- 病院はSTEMI 治療のシステムを改善するために以下の対策を考慮する。
- 心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集を1回の連絡で手配すること
 - 心臓カテーテル室を20分以内で準備すること
 - ただちに招集可能なカテーテル治療専門医を待機させること
 - 救急隊員や救急部門および心臓カテーテルチームに結果を即時に説明すること
 - 早期再灌流に関する病院の方針を示すこと
 - チーム医療（ACSの診療にかかわる多職種連携）を推進すること

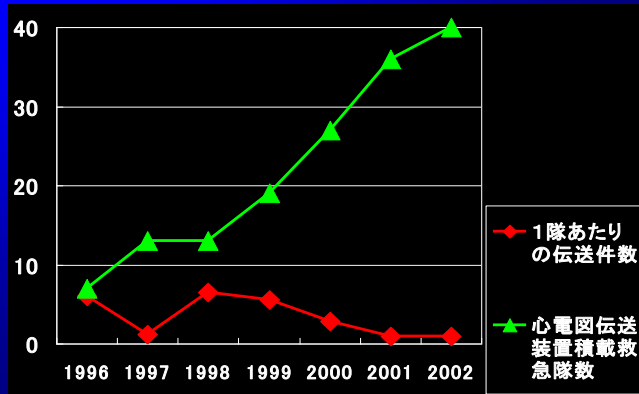
横浜市における プレホスピタル12誘導心電図

標準四肢12誘導心電計及び心電図 伝送装置配置救急隊数の推移

- 平成7年度 7隊（アナログ方式）
（1995年）
- 平成9年度 19隊（デジタル化）
（1997年）
- 平成15年度 56隊
（2003年）
- 平成16年度 全救急隊配置完了
（2004年） 62隊

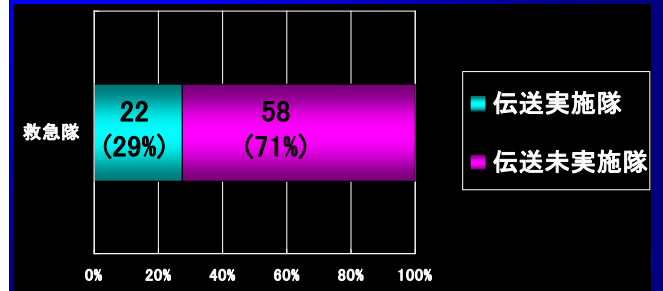


心電図伝送年別実施状況



横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

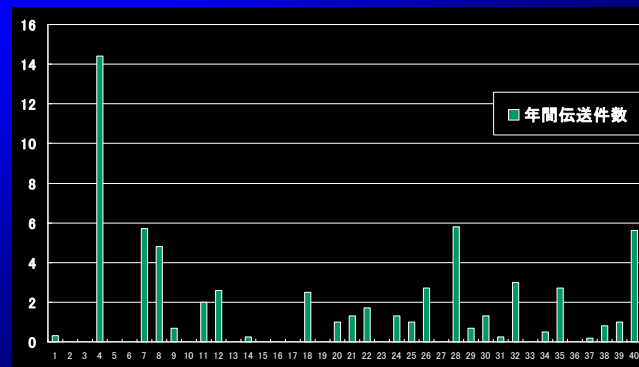
心電図伝送システムを運用している救急隊



心電図伝送装置積載救急隊の71%が一度も伝送したことがない

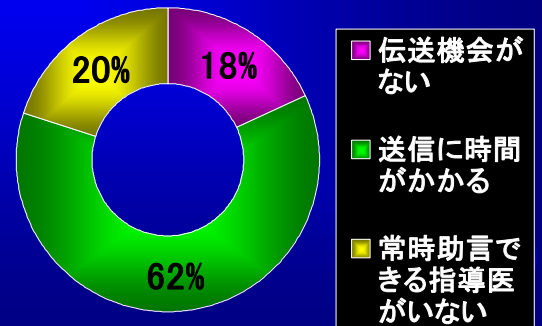
横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

救急隊別年間心電図伝送実施状況



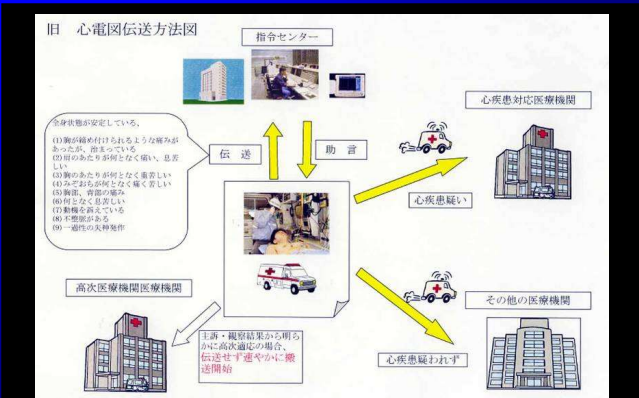
横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

心電図伝送を実施したことのない救急隊(71%)へのアンケート



横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

横浜市における心電図伝送システム



横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

送信側(高規格車) ルーフトップアンテナ

受信側 (指令センター・市大センター病院)



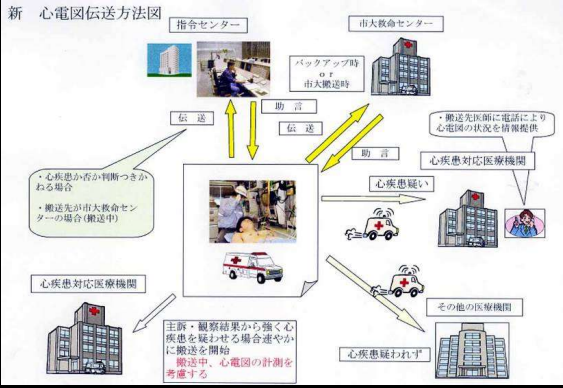
救急隊

指令室

市大センター病院
高度救命センター

横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

心電図伝送システムの変更



横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

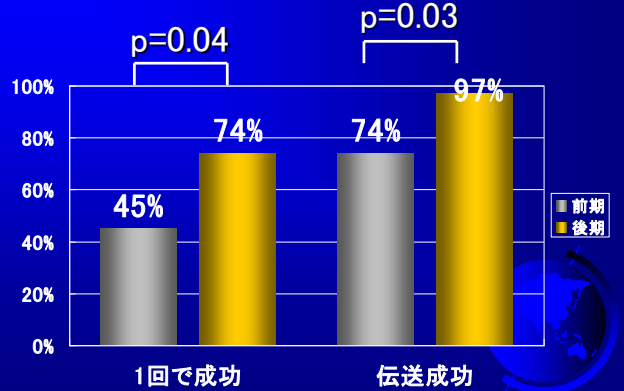


ドクターカーを使用した12誘導心電図伝送試験

12誘導心電図伝送訓練 (2003年4月～)



心電図伝送成功率



横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

伝送試験の結果

- ☞ 心電図伝送試験による伝送手順のみなおしにより伝送成功率が改善した。
- ☞ 伝送不成功の原因の多くが携帯電話とモデムケーブルの接続ミスなど改善しうる点であった。
- ☞ 救急隊への心電図伝送啓蒙により心電図伝送件数が増加した。

横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図

救急隊との勉強会



2010年度 救急隊勉強会

4月:19(月)・26(月) <第69回>				10月:18(月)・25(月) <第75回>			
2010年度あいさつ (病院長) (鈴木)	AED (小菅)	頭部外傷 (渡田)	心臓血管センター (遠藤)	今日の 症例	頭蓋内出血 (濱田)	骨折 (門脇)	心臓血管センター (清園)
5月:18(火)・25(火) <第70回>				11月:17(水)・24(水) <第76回>			
産科救急 (母子医療センター)	YMAT (馬場)	脳卒中 (嵯尾)	心臓血管センター (岩橋)	今日の 症例	小児救急:脳症 (森尾)	熱傷 (香成)	脳卒中 (仲野)
6月:16(水)・23(水) <第71回>				12月:7(火)・14(火) <第77回>			
耳鼻科救急 (塩野)	小児救急:痙攣 (大山)	脳卒中 (鳥村)	心臓血管センター (小西) (木村)	今日の 症例	YMAT (馬場)	腹部救急 (荒田)	脳卒中 (工業)
7月:15(木)・22(木) <第72回>				1月:12(水)・19(水) <第78回>			
症例検討会				小児救急:虐待 (塩島)	災害医療 (岩下)	脳卒中 (仲野)	心臓血管センター (小西)
8月:23(月)・30(月) <第73回>				2月:10(木)・17(木) <第79回>			
外傷 (豊田)				心臓血管センター (清園)	今日の 症例	症例検討会	
9月:7(火)・14(火) <第74回>				3月:10(木)・17(木) <第80回>			
整形外科 (小林)	小児救急:呼吸困難 (小川)	脳卒中 (嵯尾)	心臓血管センター (小西) (岩橋)	今日の 症例	精神科救急 (山田)	切断肢 (菅野)	脳卒中 (嵯尾)

(会場) 市民総合医療センター 6階会議室、(開始時間) 10時、(終了時間) 11時30分。



横浜市救急救命士養成所における12誘導心電図記録訓練

救急隊による12誘導心電図記録症例



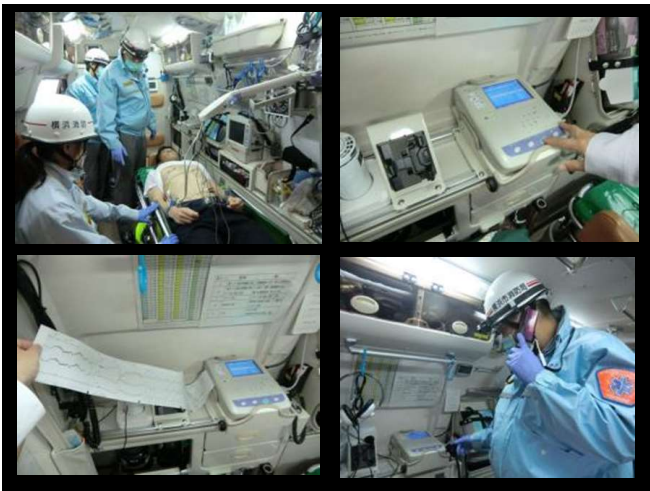
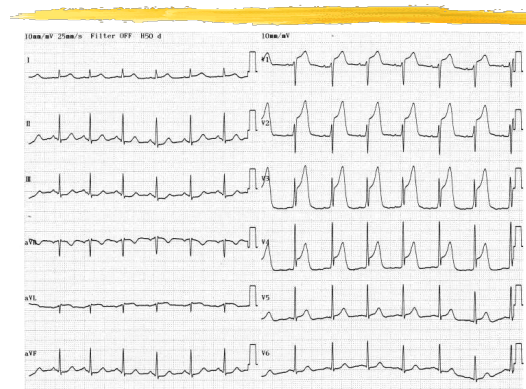
症例

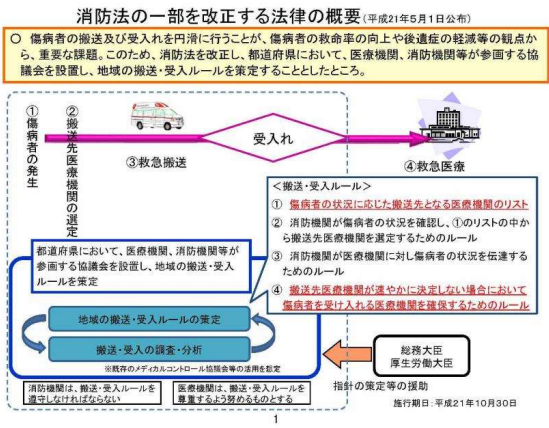
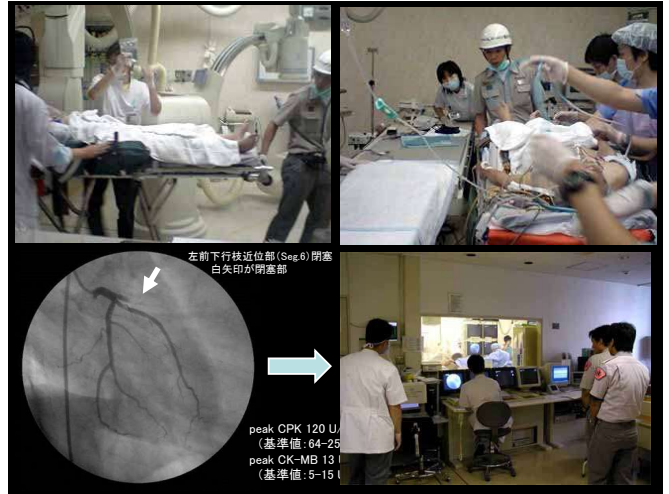
49歳 男性

深夜0時に15分以上持続する胸痛を主訴に救急車を要請した。

救急隊接触時は意識清明、血圧120/70mmHg、心拍数96bpm整、呼吸数35回/分、SpO2 100%、体温35.5℃。過去に2回の気胸の既往あり、今回も気胸再発が疑われ、救急隊は受診歴のある近医救急病院へ搬送しようとしたが、冷汗を伴う胸痛が持続しており救急隊員は急性冠症候群の可能性を考慮し救急車内で12誘導心電図を記録した。

救急隊が記録した12誘導心電図





急性心疾患対応病院: 輪番制 → カレンダー制

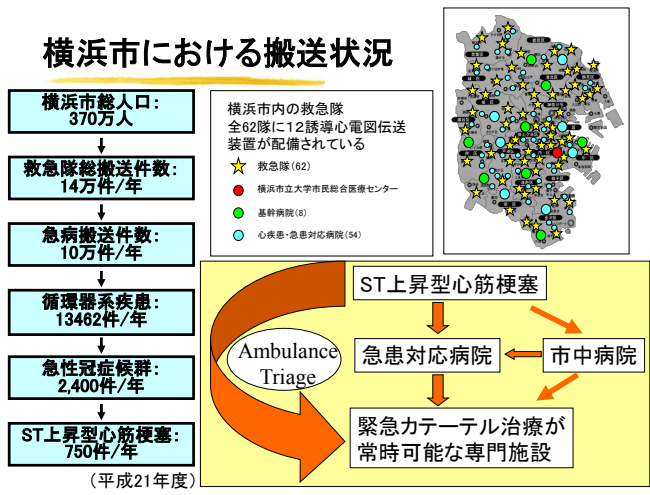
2009年度まで 15施設の輪番制

2010年度から 22施設のカレンダー制

二次病院輪番制における問題点

- 病院間で輪番実施回数、受入患者数の差異が大きい
- 病院間で診療機能の格差がある
- 輪番日当日にも関わらず、救急患者の受け入れを行わないことがある
- 輪番参加病院の受け入れ患者数実績にかかわらず、各病院への補助金額は、病院の診療体制確保費として問題となっている

救急車搬送状況と消防法の一部改正への対応



横浜市における新たな心疾患の救急医療体制

横浜心疾患研究会:
新たな心疾患救急医療体制の開始に伴う患者治療実績の収集、分析等を行う研究会

横浜心疾患研究会 参加基準

【人員体制】

- 循環器科の経験を5年以上有する医師が1名以上勤務している。
- 心臓血管外科を標榜しており、心臓血管外科の経験を5年以上有する医師が1名以上常勤している。(※1)
- カレンダー応需可能時間帯に、循環器の医師(※2)が在院している。
- 救急患者の診療に必要な薬剤師、看護師、臨床検査技師、診療放射線技師、事務職員等を適正数配置するとともに、応需医師、応需看護師等について、緊急呼出体制がとられている。

※1：心臓血管外科を標榜しており、かつ、心臓血管外科の経験を5年以上有する医師が1名以上常勤している他の保険医療機関と連携体制をとっており、緊急時の対応が可能であることを証明する証明書を別途提出することができる場合も可とする。

【診療体制】

- ICU又はCCUが設置されている。
- 緊急検査として、心電図検査、心臓超音波検査ができる。
- 緊急冠動脈造影検査が行える。
- 緊急IABP、緊急ペーシングが行える。
- 急性心筋梗塞に対応できる。
- 発症24時間以内のST上昇型心筋梗塞に対する緊急カテーテル治療を行える。

※2：循環器の医師とは、日本循環器学会の会員である医師(日本循環器学会認定循環器専門医でない場合も可)をいう。

医療圏	行政区	施設名
北都医療圏	磯見区	済生会横浜市東部病院
	港北区	菊名記念病院
	港北区	横浜労災病院
	青雲区	横浜総合病院
	青雲区	昭和大学藤が丘病院
	都筑区	昭和大学横浜市北部病院
西都医療圏	西区	神奈川県警友会けいゆう病院
	根土ヶ谷区	横浜市立市民病院
	根土ヶ谷区	横浜船員保険病院
	根土ヶ谷区	聖隷横浜病院
	旭区	聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院
	旭区	横浜中央病院
	戸塚区	東戸塚記念病院
	戸塚区	国立病院機構横浜医療センター
	泉区	国際親善総合病院
	泉区	神奈川県立循環器呼吸器病センター
南都医療圏	金沢区	横浜市立大学附属病院
	金沢区	横浜南共済病院
	中区	社会保険横浜中央病院
	中区	横浜市立みなと赤十字
	南区	横浜市立大学附属市民総合医療センター
	南区	神奈川県立こども医療センター
	南区	済生会横浜市南部病院
栄区	横浜栄共済病院	

参加医療機関(24施設)

横浜心疾患研究会 参加施設および施設代表者

<参加施設>	<施設代表者>	<参加施設>	<施設代表者>
済生会横浜市東部病院	伊藤 良明	神奈川県立循環器呼吸器病センター	福井 和樹
菊名記念病院	袴田 尚弘	横浜市立大学附属病院	石川 利之
横浜労災病院	柚本 和彦	横浜南共済病院	西崎 光弘
横浜総合病院	山家 康	社会保険横浜中央病院	大岩 功治
昭和大学藤が丘病院	鈴木 洋	横浜市立みなと赤十字病院	倉林 学
昭和大学横浜市北部病院	荒木 浩	横浜市立大学附属市民総合医療センター	木村 一雄
神奈川県警友会けいゆう病院	小山田 和弘	神奈川県立こども医療センター	柳 貞光
横浜市立市民病院	榎本 敏二	済生会横浜市南部病院	渡邊 力
聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院	山内 正博	横浜栄共済病院	蓮下 一朗
横浜旭中央総合病院	斎河 朝広	横浜船員保険病院	小林 俊一
東戸塚記念病院	西川 英輔	聖隷横浜病院	中嶋 徹
国立病院機構横浜医療センター	田中 直秀		
国際親善総合病院	清水 誠		

2014年2月4日現在 (敬称略)

データについて

- データ入力の対象は、横浜市の救急隊が搬送した発症24時間以内の急性心筋梗塞患者とする。
- 急性心筋梗塞の定義は、施設のCK正常上限値の2倍を超えたものとする。
- データ入力は、5月10日から開始。
- その他：初年度の対象症例は、救急隊が搬送した急性心筋梗塞に限定したが、今後は、東京都CCUネットワークに準じて対象症例を拡大することを来年度以降に検討する。心肺停止症例は除く。



横浜市消防局救急課との協力

出場隊名	月日	指令時刻	現着時刻	発着時刻	年齢	性別	搬送先医療機関	初診時傷病名	初診時傷病程度	12誘導心電計使用有無	搬送種別
------	----	------	------	------	----	----	---------	--------	---------	-------------	------

病院前12誘導心電図記録

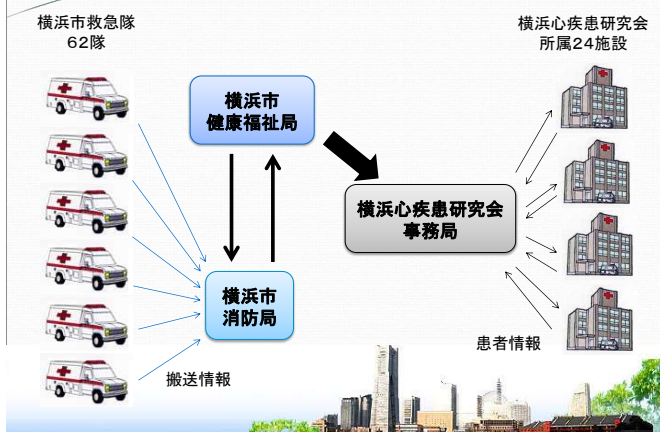
37% あり
63% なし

急性冠症候群が疑われる患者に対する病院前12誘導心電図記録の有無

転院搬送

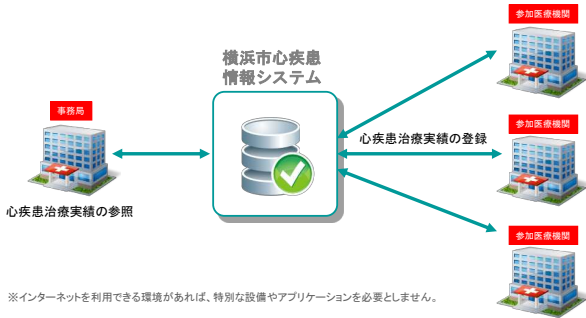
23% あり
77% なし

急性冠症候群と診断後に他院に転院



横浜市心疾患情報システムの構造

横浜市心疾患情報システムは、従来から行っており参加医療機関24施設からの「心疾患治療実績」情報をインターネットを利用したシステムで登録を行えるシステムです。
また、参加医療機関毎に、登録した情報が参照することができます。



※インターネットを利用できる環境があれば、特別な設備やアプリケーションを必要としません。

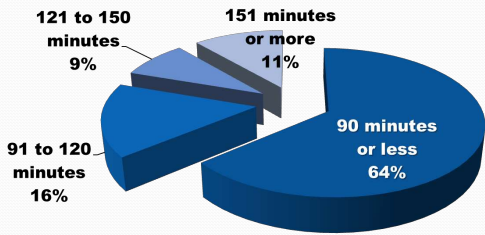
2012年からWeb登録

横浜市心疾患情報システムの操作（治療実績登録）

心疾患治療実績情報登録は、従来のエクセルによるフォームの形のままで利用ができます。

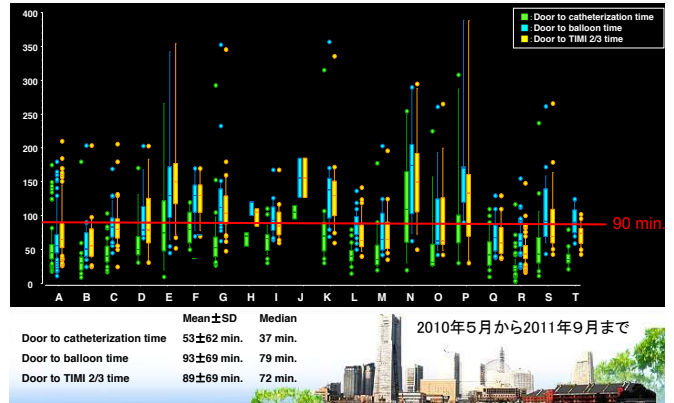
症例登録内容(自施設登録症例のダウンロード、参加施設毎の調査項目追加)

Primary PCI 施行例のDoor to Balloon Time

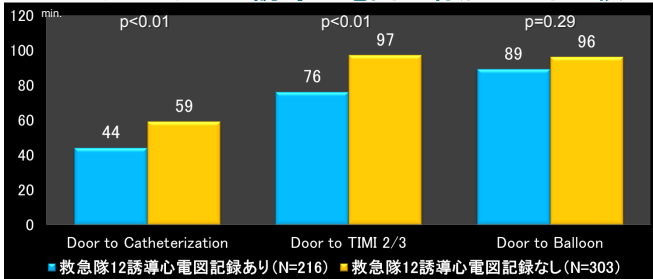


横浜市心疾患研究会
2010年5月から2012年3月までに
登録された827例中
Primary PCI 施行699例

来院から再灌流療法まで(Primary PCI 施行519例)



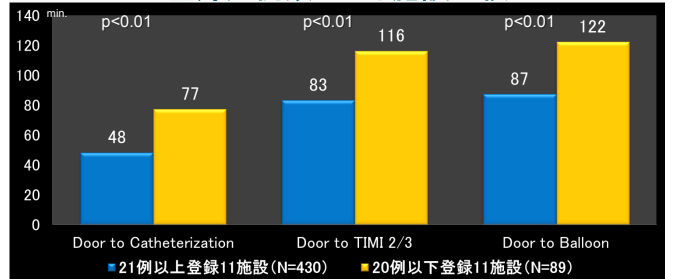
来院から再灌流療法まで(primary PCI施行例) プレホスピタル12誘導心電図の有無による比較



横浜市心疾患研究会登録598例中
Primary PCI 施行519例

2010年5月から2011年9月まで

来院から再灌流療法まで(primary PCI施行例) 登録症例数による施設比較



横浜市心疾患研究会登録598例中
Primary PCI 施行519例

2010年5月から2011年9月まで

2010年の蘇生と救急ガイドラインにおける
プレホスピタルから再灌流療法までのSTEMI 治療システムに関する勧告

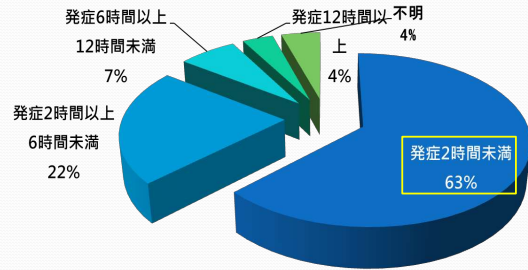
Class I

- 救急隊によりSTEMI が疑われる患者が搬送される場合には、搬送先病院は搬入される前に心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集を実施しなければならない。
- 救急車以外の方法で来院したSTEMI が疑われる患者には、初期診療医により心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集を開始しなければならない。

Class II b

- 病院はSTEMI 治療のシステムを改善するために以下の対策を考慮する。
- 心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集を1 回の連絡で手配すること
 - 心臓カテーテル室を20 分以内で準備すること
 - ただちに招集可能なカテーテル治療専門医を待機させること
 - 救急隊員や救急部門および心臓カテーテルチームに結果を即時に説明すること
 - 早期再灌流に関する病院の方針を示すこと
 - チーム医療 (ACS の診療にかかわる多職種連携) を推進すること

発症から来院までの時間



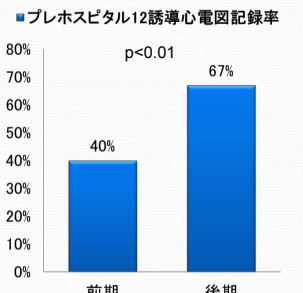
横浜心疾患研究会
2010年5月から2012年3月までに
登録された827例



< 発症から来院まで2時間未満 >

前期 (2010年5月～2011年5月) vs. 後期 (2011年6月～2012年3月)

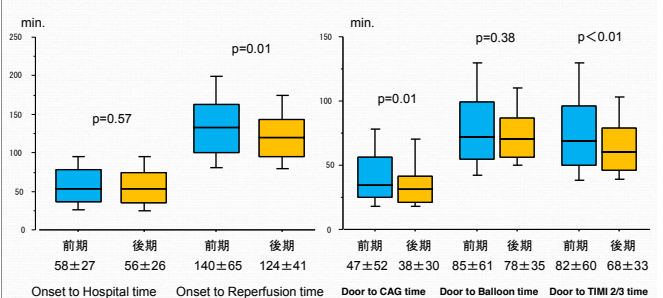
	前期	後期	p-Value
N	292	115	
年齢 (歳) [mean±SD]	67±13	67±14	0.89
男性 (%)	83	80	0.55
心筋梗塞の既往 (%)	8	10	0.58
来院時血圧 (mmHg) [mean±SD]	130±41	140±38	0.04
来院時脈拍 (bpm) [mean±SD]	73±26	69±18	0.14
不整脈 (%)	20	9	<0.01
Killip I (%)	68	88	<0.01
II (%)	12	7	0.12
III (%)	5	3	0.27
IV (%)	15	4	<0.01
梗塞部位 前壁 (%)	48	46	0.78
下壁 (%)	44	44	0.93
側壁 (%)	6	3	0.28
その他 (%)	2	7	0.30
死亡率 (%)	8	2	0.02



Mann-Whitney U test

< 発症から来院まで2時間未満の急性心筋梗塞 >

前期 (2010年5月～2011年5月) vs. 後期 (2011年6月～2012年3月)

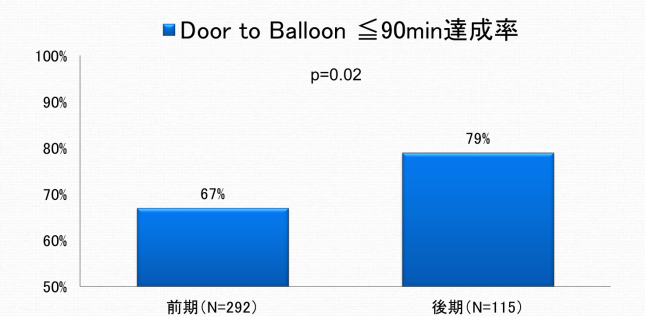


2010年5月から2012年4月まで横浜心疾患研究会に登録された発症24時間以内の急性心筋梗塞827例中、発症2時間以内に救急隊が搬送しPrimary PCIを施行したST上昇型心筋梗塞407例
● 前期 (2010年5月～2011年5月): 292 例
● 後期 (2011年6月～2012年3月): 115 例

※数値はmean±SD

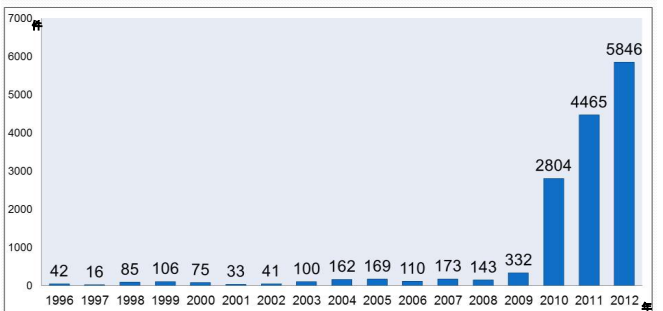
< 発症から来院まで2時間未満 >

前期 (2010年5月～2011年5月) vs. 後期 (2011年6月～2012年3月)



2010年5月から2012年4月まで横浜心疾患研究会に登録された発症24時間以内の急性心筋梗塞827例中、発症2～8時間に救急隊が搬送しPrimary PCIを施行したST上昇型心筋梗塞407例
● 前期 (2010年5月～2011年5月): 292 例
● 後期 (2011年6月～2012年3月): 115 例

横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図記録件数



横浜心疾患研究会資料

Enhancing the efficacy of delivering reperfusion therapy: A European and North American experience with ST-segment elevation myocardial infarction networks

Kurt Huber, MD,^a Patrick Goldstein, MD,^b Nicolas Danchin, MD,^c Keith A. A. Fox, BSc(Hons), MB, ChB,^d Robert Welsh, MD,^e Christopher B. Granger, MD,^f Timothy Henry, MD,^g and Bernard J. Gersh, MB, ChB, D.Phil.^h Vienna, Austria; Lille, and Paris, France; Edinburgh, Scotland; Edmonton, Canada; Durham, NC; and Minneapolis, and Rochester, MN

From the ^a3rd Department of Medicine, Cardiology and Emergency Medicine, Wilhelminen Hospital, Vienna, Austria, ^bSAMU and Emergency department, Centre Hospitalier Regional Universitaire, Lille, France, ^cHopital Europeen Georges Pompidou, Paris, France, ^dCentre for Cardiovascular Science, The University of Edinburgh, and Royal Infirmary of Edinburgh, Edinburgh, Scotland, ^eMazankowski Alberta Heart Institute and University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, ^fDuke University, Durham, NC, ^gMinneapolis Heart Institute Foundation at Abbott Northwestern Hospital, Minneapolis, MN, and ^hMayo Medical Center, Rochester, MN. Frans J.J. Van de Werf, MD, PhD, served as guest editor for this article. Submitted August 8, 2012; accepted October 26, 2012. Reprint requests: Kurt Huber, MD, 3rd Medical Department, Cardiology and Emergency Medicine, Wilhelminen Hospital, Montearstrasse 37, A-1160 Vienna, Austria.

Characteristics of regional STEMI networks

Location	Population served (n)	Total hospitals in network (n)	24/7 PCI centers (n)	Part-time PCI centers (n)	Participating non-PCI hospitals (n)	Maximum distance, regional hospital to PCI center
Mayo Clinic, MN, USA	600000	29	1	0	28	241.1 km
Minneapolis Heart, MN, USA	900000	32	1	0	31	338 km
Vienna, Austria	1.8 million	5	1	4	0	23 km
SAMU, France	>60 million	374	N/A	N/A	N/A	N/A
Edmonton, Alberta, Canada	1014000	6	2	0	4	32.6 km
Ottawa, Ontario, Canada	800000	5	1	0	4	59.5 km
North Carolina, USA	8 million	>100	21	Several, but discouraged	~100	80.5 km
South East Scotland	1.1 million	6	1	0	0	51 km
Yokohama	3.7 million	24	16	8	0	31 km

Total ischemic time in patients who received prehospital ECG with ED bypass

Study	Year	Location	Patients (n)	Median symptom onset to balloon time (min)	
				Prehospital ECG/ED bypass	Control
USIC 2000	2006	France	1204	244	292
Ortolani et al	2007	Bologna, IT	121	142	212
Vermeculen et al	2008	Groningen, NL	100	155	155
Zanini et al	2008	Mantova, IT	369	148	262
Dorsch et al	2008	Leeds, UK	577	105	143
Sejsten et al	2008	Copenhagen, DK	168	74	127
ACTION Registry	2009	USA	7098	151	165
Sivagangabalan et al	2009	Sydney, Australia	624	199	243
Yokohama Cardiovascular Workshop	2010-2013	Yokohama	1345	162 (n=1062)	325 (n=278)

Use of reperfusion within STEMI networks as compared with the general hospital population

Network/registry	Year of data collection	Patients (n)	Patients receiving reperfusion therapy			In-hospital mortality				
			All	TT	PPCI	All	TT	PPCI	No	
Network registries										
Vienna	2003-04	1053	86.6%	26.7%	59.9%	9.5%	8.2%	8.1%	18.4%	
FAST-MI	2005	1714	60.0%	29%	33%	N/A	4.3%	5.0%	9.5%	
Mayo Clinic	2004-06	597	100%	26.5%	73.5%	N/A	3.1%	6.6%	N/A	
Minneapolis Heart	2003-06	1345	100%			4.2%				
Ottawa	2005-06	344	95.6%	2.0%	93.6%	4.7%	N/A	N/A	N/A	
Edmonton	2006-08	943	N/A	40%	60%	N/A	1.3%	6.7%	N/A	
North Carolina, USA	2007	992	88.0%	39.1%	63%	7.5%	N/A	7.3%	N/A	
South East Scotland	2006-07	625	82%	19%	63%	7.2%	9.5%	3.7%	N/A	
Inclusive Registries										
GRACE	1999-2006	10954	67.0%	34.0%	44.0%	5.4%	N/A	N/A	N/A	
NRMI	1990-2006	1374232	71.4%	27.6%	43.2%	N/A	6.0%	3.3%	N/A	
Yokohama	2010-13	1600	91%	6%	85%	6%	0%	6%	14%	

プレホスピタル12誘導心電図記録装置と今後の課題

今後の取り組み (The STEMI Chain of Survival)

啓発 メディカルコントロール 院内体制の整備と知識の共有



欧米諸国で運用されているプレホスピタル12誘導心電図

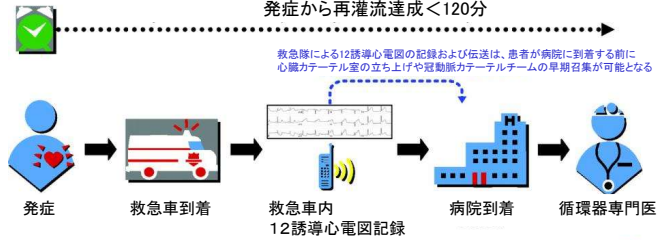
Ting, H. H. et al. Circulation 2008;118:1066-1079

12誘導心電図の解釈	利点	欠点
①コンピューター診断	容易、 伝送システム不要	誤診の可能性 (診断精度)
②救急隊が判読	容易、 伝送システム不要	教育の必要性
③伝送により医師が診断	診断が確実	伝送システムが必要 伝送不成功例への対応

プレホスピタル12誘導心電図の効果に関する認識不足のみならず、装置に関する問題点がプレホスピタル12誘導心電図の普及を妨げてきた。現在、欧米諸国で運用されているプレホスピタル12誘導心電図に関して、搬送先病院に所見を伝える方法は、①コンピューター診断の所見を救急隊員が電話で伝える、②救急隊員が12誘導心電図を判読し電話で伝える、③救急隊員が記録した12誘導心電図を搬送先病院へ伝送し医師が診断する、の3種類が主な方法である。利点および欠点を表に示す。

- 近年の技術開発によりプレホスピタル12誘導心電図伝送の方法により現実的なものが考案された。すなわち、救急隊員が記録したプレホスピタル12誘導心電図を携帯電話のカメラ機能を利用して撮影し、携帯電話のメール機能を使用し12誘導心電図を写真として添付ファイルで搬送先病院へ送信するシステムである。これは、救急隊員が携帯電話を所持し、通常の12誘導心電図記録装置が救急車内に搭載されている場合は実現可能であり、安価で確実な方法である。
- 本邦では欧米諸国と比べ携帯電話網が充実しており、画像伝送も容易であり、プレホスピタル12誘導心電図の普及に寄与する可能性がある。

再灌流療法の目標： 救急隊到着から血栓溶解薬静注<30分
救急隊到着から冠動脈カテーテル治療<90分
発症から再灌流達成<120分



心筋壊死

Ting, H. H. et al. Circulation 2008;118:1066-1079

Circulation

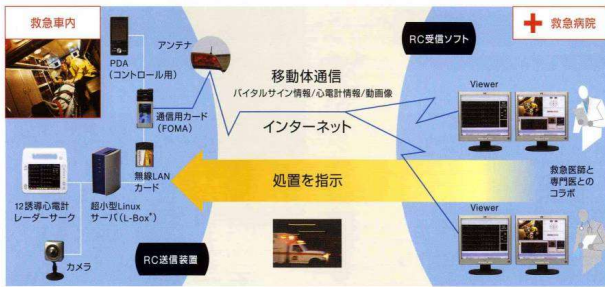
Copyright ©2008 American Heart Association

American Heart Association
Learn and Live

radarcirc レーダーサーク + モバイル・テレメディシン (RC送信装置、RC受信ソフト)

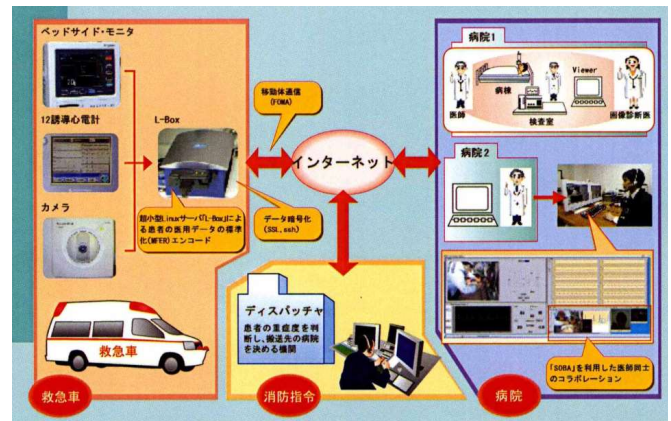
救急車搭載時

救急車内から患者様の情報 (バイタルサイン、心電図波形、動画像) をいち早く病院に伝え、医師の指示による救急救命士の的確な初期対応をサポートします。



その他

災害時対応: 災害現場では困難とされていた12誘導心電図の測定と高度なモニタリングを実現し、遠隔地から生体情報をいち早く病院に伝えることができます。
訪問診療時: 津崎子の患者様や幼小児など、体動の多い患者様でも、一掃ごとの心電図波形を確実に捉え、病院に伝送することが可能です。



プレホスピタル12誘導心電図の普及に関する今後の課題

- 狭い救急車内での12誘導心電図の搭載
- 電極や記録用紙などのコスト面
- 特殊な伝送装置の必要性
- ファクシミリなどの伝送は個々の病院対象 (一度に複数の病院に送信できない)
- 救急隊員のトレーニング
- 12誘導心電図の判読の法的な問題
- 病院側の設備投資や常時対応体制の必要性
- プレホスピタル12誘導心電図を受信した循環器医より記録現場への指示やフィードバックのシステム構築

STEMIネットワーク構築のための戦略

Am Heart J 2013;165:123-32.

STEMIネットワーク構築のために推奨される戦略

<プレホスピタル>

- 市民は救急車を要請する
- 病院はPCI施設専用窓口(電話相談や再灌流チームを招集する)電話番号を1つに決める
- 地域に適した12誘導心電図伝送システムを用意する

<救急車>

- 12誘導心電図記録装置/電気的除細動器を搭載する
- 心電図所見を伝えるか、心電図伝送する能力のトレーニング
- 病院選定能力(STEMIをPCI可能な病院に搬送する能力)
- スタッフはBLSとALSができる
- STEMI患者搬送中の最低限の治療(例:米国では薬剤投与)

<データ収集とフィードバック>

- 24時間以内に搬送した救急隊員を含む患者のSTEMI診療に携わったチームのメンバーに迅速なデータフィードバックを行う
- 経時的な変化を知るために毎月データ集積と再評価を行う
- 可能ならば、他地域のシステムと成績を比較するために多施設共同研究や国家規模のレジストリへ参加する

<時間目標>

- 救急隊の現場滞在時間は20分未満
- 伝送を含めた12誘導心電図記録時間は10分未満
- 搬送先施設への連絡時間は5分未満
- 救急隊員が患者に接触してからPCIまで90分未満
- 転院搬送の場合は、最初に医療従事者が接触してからPCIまで120分未満
- 血栓溶解療法を開始する場合には、最初に医療従事者が接触してから30分未満

<ネットワーク>

- STEMI治療に関して同じプロトコルを使用

まとめ

- プレホスピタル12誘導心電図によるトリアージと院内体制の整備はSTEMI治療システムの重要な要素である。
- 救急隊が現場で12誘導心電図を記録しても救急隊員と病院医師の診療連携が行われなければ大きな効果は期待できない。
- プレホスピタル12誘導心電図が循環器救急医療における中心的役割を果たすためには12誘導心電計を救急車内に搭載するだけでなく、地域における診療連携が必要である。



プレホスピタル12誘導心電図に関するガイドライン、エビデンス紹介

- 2013 ACCF/AHA STEMI ガイドラインの強調点
- プレホスピタル12誘導心電図のエビデンス
- 本邦におけるプレホスピタル12誘導心電図
- 横浜市におけるプレホスピタル12誘導心電図
- 今後の課題と展望

横浜市立大学附属市民総合医療センター
心臓血管センター
田原 良雄

第一回12誘導心電図伝送を考える会
平成26年2月23日TKP品川カンファレンスセンター

