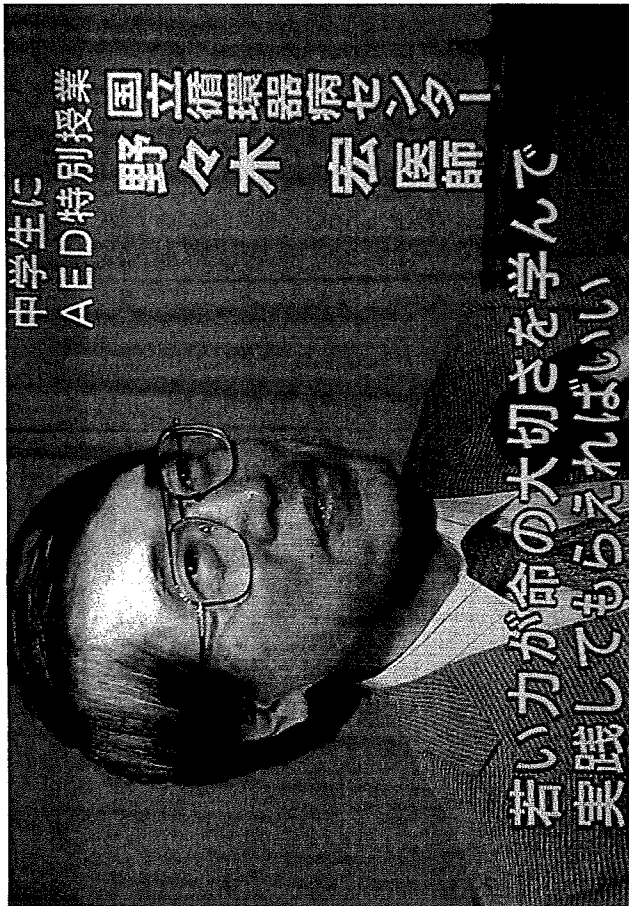


中学生に  
AED特別授業

国立循環器病センター  
野々木 宏 医師

若い力が命の大切さを学んで  
実践してもらえればいい



“人が倒れたら?” 中学生に特別授業

AED



しんばいそせいこうしゅうかい  
心肺蘇生講習会 アンケート

受講前

参加いただきありがとうございます。参加の前後での、心肺蘇生やAED〔自動体外式除細動器〕の使用に対する意見を聞かせていただいて、今後の講習に活かすためのアンケートです。  
個人のお名前はわからないようにいたしますので、下記のアンケートにお答えをお願いします。

●みなさんの経験について

問1) 今までに誰かのぐあいが悪くなった所にてあったことはありますか？

- ① ある ② ない

問2) 以前に心肺蘇生法の講習を受けたことがありますか？

- ① ある ② ない 受けたことのある方はいつ受けましたか？ (平成 年 月ごろ)

●心肺蘇生法について

問1) 学校で、だれかが目の前でたおれたら、あなたは心肺蘇生法を行いますか？

- ①絶対しない ②するかもしれない ③状況によってはする ④たぶんする ⑤必ずする

(問1で①②③④を選んだ方は問2を、⑤を選んだ方は問3を答えて下さい。問4は全員答えて下さい。)

問2) 心肺蘇生法をやりたくない理由は何ですか？

- ①なにをしていいかわからないから ②救急隊や先生をまっただ方がいいと思うから  
③うまくいかなかった時に責任が持てないから ④はずかしいから  
⑤その他 ( )

問3) だれかが目の前でたおれたら、まずあなたはどうしますか？

- ①すぐに胸骨圧迫心臓マッサージを行う ②大声で助けを呼ぶ ③たおれている人の反応を確認する  
④わからない

問4) 胸骨圧迫心臓きょうこつあっぱくしんぞうマッサージをする時は、1分間に何回の速さですか？

- 《 50回 75回 100回 125回 150回 》

●AEDについて

問1) AEDは、あなたの学校のどこにあるか、知っていますか？

- ①知っている ②知らない

問2) 実際に人が倒れている所でAEDがあれば自分で使ってみようと思いますか？

- ①絶対使わない ②使うかもしれない ③状況によっては使う ④たぶん使う ⑤必ず使う  
⑥わからない

◎この質問で①②③④を選んだ方のみ答えて下さい。

問3) AEDの使いたくない理由は何ですか？

- ①正しく使えるか不安 ②倒れている人を傷つけるのが心配  
③(感電など)自分が安全かどうか不安  
④操作は救急隊や先生にやってもらったほうがいい ⑤はずかしいから  
⑥その他 ( )

ご協力ありがとうございました

受講後

お疲れ様でした。参加後での、心肺蘇生やAED〔自動体外式除細動器〕の使用に対する意見を聞かせていただき、今後の講習に活かすためのアンケートです。

個人のお名前はわからないようにいたしますので、下記のアンケートに、もう一度お答えをお願いします。

●心肺蘇生法について

問1) 学校で、だれかが目の前でたおれたら、あなたは心肺蘇生法を行いますか？

- ①絶対しない ②するかもしれない ③状況によってはする ④たぶんする ⑤必ずする

(問1で①②③④を選んだ方は問2を、⑤を選んだ方は問3を答えて下さい。問4は全員答えて下さい。)

問2) 心肺蘇生法をやりたいくない理由は何ですか？

- ①なにをしていいかわからないから ②救急隊や先生をまっただ方がいいと思うから  
③うまくいかなかった時に責任が持てないから ④はずかしいから  
⑤その他 ( )

問3) だれかが目の前でたおれたら、まずあなたはどうしますか？

- ①すぐに胸骨圧迫心臓マッサージを行う ②大声で助けを呼ぶ ③たおれている人の反応を確認する  
④わからない

問4) きょうこつあっぱくしんぞう 胸骨圧迫心臓マッサージをする時は、1分間に何回の速さですか？

- 《 50回 75回 100回 125回 150回 》

●AEDについて

問1) AEDは、あなたの学校のどこにあるか、知っていますか？

- ①知っている ②知らない

問2) 実際に人が倒れている所でAEDがあれば自分で使ってみようと思いますか？

- ①絶対使わない ②使うかもしれない ③状況によっては使う ④たぶん使う ⑤必ず使う  
⑥わからない

◎この質問で①②③④を選んだ方のみ答えて下さい。

問3) AEDの使いたくない理由は何ですか？

- ①正しく使えるか不安 ②倒れている人を傷つけるのが心配  
③(感電など)自分が安全であるかどうか不安  
④操作は救急隊や先生にやってもらったほうがいい ⑤はずかしいから  
⑥その他 ( )

ご協力ありがとうございました

# 吹田市における モバイルテレメディシン 報告会

## 新しい循環器救急システムの実践報告

日時 平成21年7月24日午前10時から12時

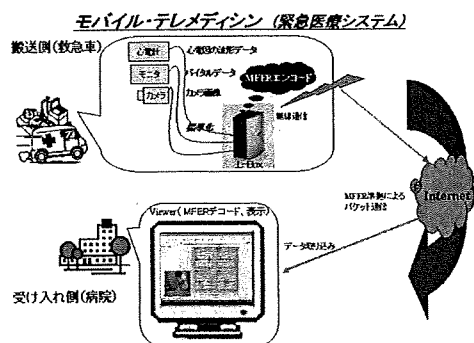
場所 国立循環器病センター2F 研究所新館講堂

平成20年6月から、吹田市消防本部救急車6台と国立循環器病センターを第3世代携帯電話による汎用性インターネットを用いて、12誘導心電図やバイタルサイン、動画を伝送し循環器救急疾患の早期診療に効果をあげてまいりました。その成果をご報告する機会を得ましたので、ご関心のある皆様方に広くご参集いただければ幸いに存じます。

国立循環器病センター

心臓血管内科 野々木 宏 問い合わせ先：06-6833-5012 内線 2233

野々木部長室 秘書 林久美子



# 早く 病院に 行こう!

平成22年3月28日 日 回

13:00 開場 / 13:30 開会

獨協医科大学 30周年記念館 関渡記念ホール

市民  
公開講座  
入場無料

どなたでもご聴講いただけます  
お子様も一緒にご参加下さい

当日はこのチラシを  
ご持参下さい

厚生労働省循環器疾患等生活習慣病対策総合事業研究班(J-PULSE) <http://www.j-pulse.umin.jp/>

## 心臓発作や心停止と脳卒中からあなたとあなたの大切な人を救うために

### 開会挨拶

獨協学園理事長・獨協医科大学学長 寺野 彰



### 講演

司会 獨協医科大学 心臓・血管内科 講師 菊地 研

### まなぶ

「心臓発作や心停止、脳卒中の警告症状を学ぶ」 国立循環器病センター 心臓血管内科部長 野々木 宏

「今あなたの血管が危ない」 獨協医科大学 心臓・血管内科 教授 井上 晃男

心臓発作や心停止、脳卒中で亡くなる人の中には、本人や周囲の人たちがどう行動すべきかを知っていれば、亡くならずすむ人が多くいます。心臓発作や脳卒中になったときの警告症状を**学び**ましょう。本人や周囲の人が警告症状に気づき、ただちに119番通報して病院へ行くことで、合併症を防いだり、減らしたり、命を救うこともできます。

もうひとつ、そうならないための予防の仕方**も学び**ましょう。あなたとあなたの大切な人の心臓や血管を長持ちさせることができます。

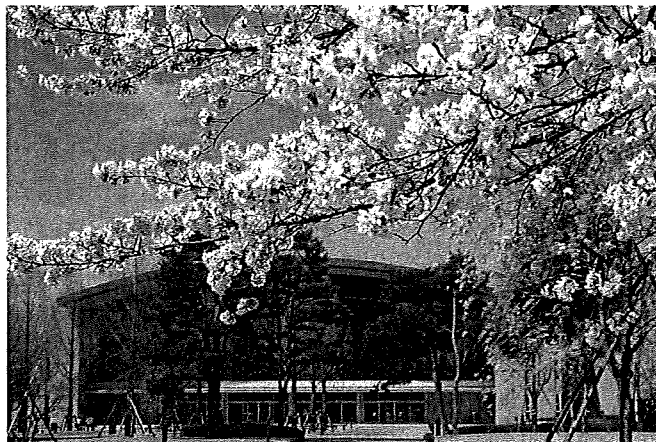


### 実技練習

心肺蘇生法とAEDの**実技練習**も楽しく**学べ**ます。  
お子さんなどの心臓振盪や、窒息の時にはどうし  
たらよいか**学べる実技練習**もあります。

### 楽しむ

当日は、イタリア語で“桜の木”を意味する  
「イルチエラーゾ」もオープンしております。  
満開の桜の木の下で**楽しいランチ**はいかがで  
しょうか?



30周年記念館



イルチエラーゾ

タイムテーブル詳細はサイト  
よりご確認くださいませ



主催 獨協医科大学 心臓・血管内科  
後援 栃木県 壬生町 石橋地区消防組合  
栃木ECC-CPRネットワーク <http://www.eccjp.net/tochigi/>



お問い合わせ

獨協医科大学 心臓・血管内科 秘書 深沢 紀子  
TEL : 0282-86-1111 (内線2746)  
E-mail : [nfukaza@dokkyomed.ac.jp](mailto:nfukaza@dokkyomed.ac.jp)

◆ AEDを使う心肺蘇生法 <http://www.j-pulse.umin.jp/push3/> ◆

# 保健だより すこやか12月号

平成21年12月1日  
大内東小学校 保健室

## 〈心肺蘇生法と心臓・脳の講話をいただきました！〉

11/25(木)の3・4校時に、獨協医科大学の心臓専門医の菊地先生が来校し、6年生に講話を行ってくれました。

菊地先生は、5年生の時にも来校し、心肺蘇生法を教えてくださいましたが、今年は、昨年学んだことの確認をし、最後に心臓・脳の講話を行ってくれました。

小学生でも分かりやすく「心筋梗塞」や「脳梗塞」など、救急の処置を要する疾患の対処について教えてくださいました。

内容は次の通りです。

### 〔心臓〕

◎全身に血液を送るポンプの役割

- ・口で「胸が苦しい」と言えるうちに早めに救急車を呼ぶ。
- ・胸が圧迫される、息苦しい、背中が痛い、のどが苦しい等の時は、様子を見ずにすぐ救急車を呼ぶ。

### 〔脳〕

◎体に信号を送る役割

- ・少し前まで何ともなかった家族の手足が麻痺したり、言葉が出なかったり、歩行が困難になる時はすぐに救急車を呼ぶ。



\* 児童は家族の一員としての役割の対応を分かりやすく丁寧に教えていただきました。





～急性心筋梗塞・脳卒中～

## 地域格差解消に有望視される 「モバイル・テレメディシン・システム」

国立循環器病センター心臓血管内科緊急部の野々木宏部長らは、地域医療圏において、急性心筋梗塞と脳卒中の発症時に迅速かつ効果的に高度医療を提供できる救急医療システムの構築を目指している。主任研究者の同部長が、3年目となる平成21年度の研究計画と成果を報告した。

### 搬送時間が予後に影響、 短縮に向けITを活用

疫学的検討、診療体制構築、最重症例への対応検討という3本柱から成る同研究では、前年度の段階で、一般市民(1,200人)と一般内科医(1,002人)の大規模アンケートを実施し、発症から基幹病院受診までの遅れにつながる問題点を抽出した。平成21年度は、この結果をもとに、米国心臓協会(AHA)と共同で、発症から受診までの遅れを改善するために、患者向け啓発パンフレットを作成した。心筋梗塞と脳卒中の症状を図示し、症状があるときは救急車を呼ぶなど迅速に行動するよう喚起したこのパンフレットが、現在、市民啓発のために活用されている。

全国市町村における循環器二次

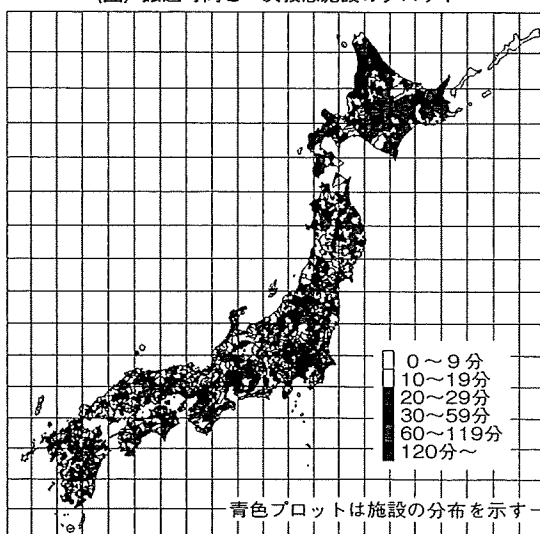
救急施設の搬送距離・時間と厚生労働省健康動態調査の循環器疾患死亡率を解析することで、搬送時間の長さが予後不良につながることを示唆するデータも得られた。救急搬送時間が長く、かつ死亡率の高い地域が存在しており、これらの地域が、循環器二次救急施設の配置が少ない遠隔地域に多く存在することや全国的な大きな地域格差が示された(図)。

これらの地域の搬送時間短縮に有望視されるのが、モバイルテレビとITを活用した「モバイル・テレメディシン・システム」の導入である。野々木部長らが吹田市をモデル地域として行った検証では、救急車両に同システムを搭載して循環器救急症例に適用した結果、病院到着から治療までの時間(door to balloon time)が約30分短縮された。救急車から、動画、12誘導心電図、バイタルサインなどがリアルタイムで病院に伝送されるため、治療の早期準備が可能になった結果と考えられる。

さらに同部長らは、研究初年度から国内最大規模となる重症例(蘇生後)に対する低体温療法多施設前向

き登録(J-PULSE Hypo)にも取り組んでおり、適切な設定温度、適用時間、適用疾患などに関する検討を行っている。12施設281例での中間解析では、心停止から心拍再開までが28分以内で良好な脳蘇生が得られるなどの結果が示されており、今後、同登録の最終データを解析することで、低体温療法の適応に関する提言が可能になると想定されている。解析後には、最終的な提言がなされる予定になっている。

〈図〉搬送時間と二次救急施設のプロット



(野々木宏氏提供)

# AHA Scientific Sessions

American Heart Association

# 2008

Conference Report

November 8-12, 2008 New Orleans, USA

## 米国心臓協会 2008年年次学術集会報告誌

米国心臓協会 (AHA) の年次学術集会が、2008年11月8日～12日に米国・ニューオリンズにて開催された。総参加者数は23,000人を超え、日本からは1,245人が参加した。4,000を超える演題が発表され、救急医学の分野でも多数の研究報告がなされた。本誌では、国立循環器病センター心臓血管内科の野々木 宏氏と、帝京大学医学部救命救急センターの新福玄二氏のポスター報告を紹介する。

## 院外12誘導心電図のリアルタイム伝送における モバイル・テレメディシン・システムの有用性

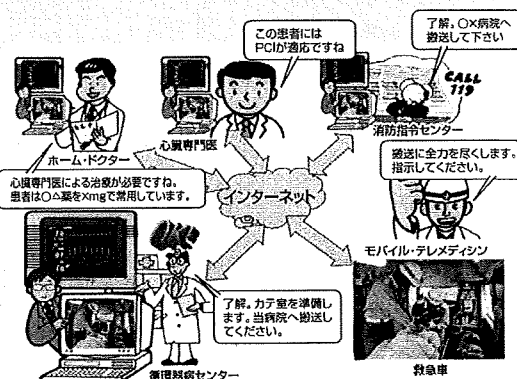
Usefulness of Mobile Telemedicine System in  
real-time transmission of out-of-hospital 12-  
lead ECG

国立循環器病センター心臓血管内科  
野々木 宏氏

急性心筋梗塞に関する米国心臓病学会 (ACC) と同心臓協会 (AHA) の心不全ガイドライン (ACC/AHA-GL) では、12誘導心電図の使用と事前の通報を推奨しているが、本邦では広く普及するまでには至っていない。他方、情報通信機器の高性能化とワイヤレス通信の高速化は目覚ましく、これらに加え多機能心電計「レーダーサーク™」を導入したモバイル・テレメディシン・システム (MTS: 図1) は、院外からの12誘導心電図や動画像、バイタルサイン等の伝送の有力なツールとして期待されている。

このような背景から野々木氏は、病院前救護の質向上を視野に、MTSについて実地臨床において想定される種々の条件下での有用性を検討し報告した。

■ 図1 モバイル・テレメディシンの概念





## レーダーサーク™を導入した モバイル・テレメディン・システムは 院外12誘導心電図即時伝送が可能 波形描出精度と臨床的有用性も高い

検討対象となったMTSを図2に示す。心電図についての記述は、医用波形記述規約(MFER)に則って行われた。心電図は、レーダーサーク™のモーション・ノイズ・リダクション機能により、救急車搬送時の振動や被測定者の体動などの影響を排除した形で把握できる。

評価は、ボランティア被験者を搬送中に救急車内で手足を動かしたり、咳をししたり、体をよじったりといった36の異なる条件下で伝送した12誘導心電図と救急車内で記録された原波形とを比較するとともに、伝送に関わるタイムラグを測定する方法で行った。

検討の結果、36の異なる条件下すべてで伝送波形と車

内で記録された波形が同等であることが検証された。また、12誘導心電図の伝送に関わるタイムラグは10秒以内であった。1誘導心電図モニタリングおよびバイタルサインのそれは1秒以内にとどまり、いずれについても診断への影響は認められなかったとした。図3は、救急外来とCCUでのモニタリングの状況である。

供覧された症例を紹介する。図4は、ST上昇型心筋梗塞症例でのMTSの活用例である。伝送された12誘導心電図からST上昇と診断、到着前に心臓カテーテル室とそのスタッフが受け入れ態勢を整え得たことから、Door-to Balloon (D2B)時間は52分と、ACC/AHA-GLで要求される90分以内を十分にクリアした。図5は、搬送中にST低下が増悪した症例である。ST低下増悪を救急外来スタッフに電話連絡するとともに、そのまま携帯電話による患者・家族へのインフォームド・コンセントを実施、迅速な同意取得によりD2B時間は47分と良好であった。図6は、心疾患集中治療室の医師がMTSで

図2 方法1

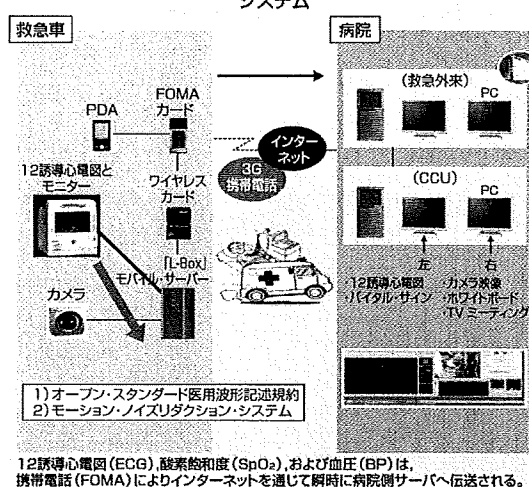


図3 救急外来と救急車をつなぐモバイル・テレメディン



図4 症例1 ST上昇型心筋梗塞(STEMI)

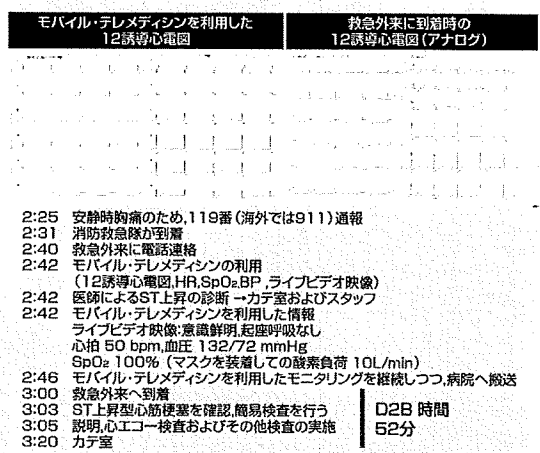
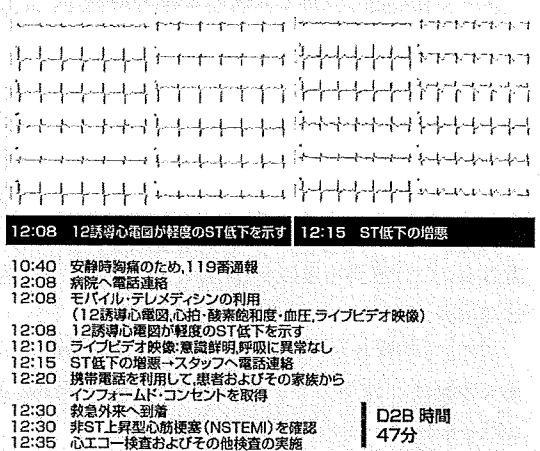


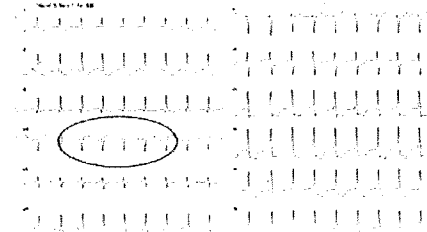
図5 症例2 搬送中のST低下の増悪



送られたデータから左冠動脈主幹部病変を伴う急性心筋梗塞(AMI)を疑い、迅速な冠動脈造影を行い得た症例の心電図である。

野々木氏は、これらの結果は救急車内からMTSを利用し12誘導心電図を送送することの有用性と信頼性を示すものとした。また、急性心筋梗塞に対する迅速な治療を実現することを目的に、MTSに関する臨床環境下での有効性についての調査検討を継続中とのことであった。

■図6 症例3 左冠動脈主幹部病変を伴う急性心筋梗塞(AMI)



モバイル・テレメディシンを利用して、aVR誘導におけるST上昇および広範囲のST低下を検知。心疾患集中治療室(CCU)の医師は左冠動脈主幹部病変を伴う急性心筋梗塞(AMI)を疑い、緊急に冠動脈造影を行うことをカテ室へ連絡。

## 心停止患者への胸骨圧迫施行中の多機能心電計(レーダーサーク™)の心電図波形診断能力

Diagnostic Performance Of A New Multifunctional Electrocardiograph (Radarcirc™) During Uninterrupted Chest Compressions In Cardiac Arrest Patients

帝京大学医学部救命救急センター  
新福 玄二 氏

2005年の国際コンセンサス会議でもしばしば採り上げられたように、今日では心肺蘇生中の胸骨圧迫が重視されている。しかしながら、従来型心電計では胸骨圧迫によるアーチファクトの発生から、これを継続しながらの正確な心リズムチェックが困難である。

そこで、帝京大学の新福玄二氏らは救急搬送時の衝撃や振動、被測定者の体動といった環境下でも心電図解析が可能な多機能心電計「レーダーサーク™」(大日本住友製薬株式会社製)について、心停止患者への胸骨圧迫中の心電図波形診断能力を検討し報告した。

### レーダーサーク™では胸骨圧迫によるアーチファクトの発生が軽微 胸骨圧迫中の心電図波形診断能も従来型に比べ有意に高い

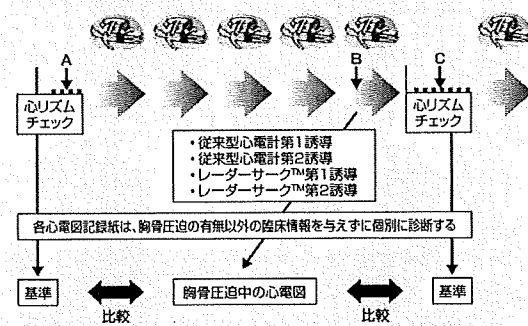
今回の検討目的について新福氏は、心リズムチェックのための胸骨圧迫中断回避を念頭に、レーダーサーク™の胸骨圧迫中の心電図診断能を検証することにあるとした。

方法は、2007年4月から12月の間に病院外で心停止した患者41例を対象に、従来型心電計(Dynascope DS-700™:フクダ電子株式会社製)とレーダーサーク™の双方を装着し、A受け入れ時、B心肺蘇生第5サイクル時の胸骨圧迫中、C同第5サイクル後の心リズムチェック中の第1誘

導と第2誘導心電図を記録(図1)。胸骨圧迫中に心電図波形が変化した場合、さらに1心電図波形とし、41症例から計50心電図波形を記録した。これらを循環器専門医5名が解析し、胸骨圧迫中の心電図波形による心リズム診断精度を、受け入れ時および心肺蘇生第5サイクル後との比較で評価するものである。

本臨床試験は第3次救命救急センターにおける単施設研究であり、試験デザインは非無作為化連続的の自己対照試験である。なお、外傷性心停止症例、12歳未満症例、蘇生不要指示のあった症例は対象から除外された。対象の平均年齢は70歳、性別は男性27例、女性14例であった。発症当初の心リズムは、心静止32例(64%)、無脈性電気活動(PEA)13例(26%)、心室細動(VF)5例(10%)であった。

■図1 心電図の記録時期と胸骨圧迫による影響の評価方法



## VII. J-PULSE II 海外発信

1. 外国への日本人研究者派遣
2. AHA2009

## 1. 外国への日本人研究者派遣

## 研究実績報告書

1. 派遣研究者  
所属・職名：国立循環器病センター 心臓血管内科 レジデント  
氏名：篠岡 太郎、 東 晴彦
  
2. 派遣先および研究指導者  
国名：アメリカ合衆国  
所在地：アリゾナ州、ツーソン市  
名称：アリゾナ大学、サーバーハートセンター  
職名：医学部教授（循環器部門）  
氏名：Karl B. Kern
  
3. 主任研究者  
所属・職名：国立循環器病センター 心臓血管内科部長  
氏名：野々木 宏
  
4. 派遣期間  
平成 21 年 10 月 1 日～平成 21 年 12 月 31 日 92 日間
  
5. 研究課題  
蘇生後心筋保護における低体温療法・再灌流療法、薬物(ニコランジル・hANP)  
投与の効果に関する研究

### 6. 研究活動の概要

#### <アリゾナ大学について>

アリゾナ大学はアメリカ南西部のアリゾナ州第2の都市であるツーソン市に位置する総合大学であり、その創設は1885年とアリゾナ州最古の大学として知られている。人口60万人のツーソンにおいて、1.5km<sup>2</sup>の広大な敷地に約3万人の学生を擁しており、アリゾナ大学の街といっても過言ではない。

大学付属病院(University Medical Center : UMC)は厳密的には大学からは独立した組織となっており、私立病院の範疇に入れられてはいるものの、州唯一のアリゾナ大学医学部を併設しており、実際には大学組織の一部として機能している。地域の中

核を担う急性期病院で、ベッド数は 399 ベッドと日本の総合病院などと比較すると少ないものの在院日数の短い米国においては比較的大規模な病院である。派遣受け入れ機関の Sarver Heart Center (SHC) は UMC 内の循環器領域研究部門であり、UMC に隣接して 6 層建ての独立した建物を占有している。同センターは所長の Gordon Ewy 教授を筆頭に、心臓内科・心臓外科の臨床・研究が積極的に展開されており、さまざまな成果を上げている。

#### <Sarver Heart Center (SHC) CPR グループについて>

今回は Sarver Heart Center 内、CPR(蘇生)グループにて研究を行った。CPR グループは Karl B. Kern 教授を中心としたグループであり、UMC 内の麻酔科・代謝内科の研究者とも密接な連携をとり、研究に取り組んでいる。同グループは全米でも屈指の蘇生領域の研究グループとして知られており、現在までに無数の新たな知見を発信している。

1980 年代より、CPR グループはブタを中心とした大型哺乳類での蘇生に関する研究を開始しており、カテコラミン投与が蘇生後短期間の予後を改善するなどの重要な報告を行っている以外にも 1990 年代初頭には蘇生手技・方法についても多くの報告を行っている。特に、蘇生手技に人工呼吸が必要かどうかの議論においては、蘇生には冠灌流圧が最も重要であるとのデータを動物実験にて提示し、アリゾナ州においては院外心停止症例では胸部圧迫を持続的に行う心脳蘇生法 (Cardioverebal resuscitation) の実施が救急隊員に徹底され、救命率の向上が証明されるなど、その研究結果は臨床応用に至っている。

#### <派遣までの経緯・準備等について>

我々は集中治療部での研修等における臨床医学での経験から、心肺停止患者において、心肺蘇生にて幸いにも自己心拍が再開したにも関わらず、蘇生後の低心機能により救命でいなかった症例を経験し、そのメカニズムについて興味を抱いていた。前述の通り、強心薬の投与により蘇生後急性期の救命率の上昇は示されていたが、重症心不全においては強心薬が予後を不良の一因子になりえるとのエビデンスも確立されており、強心薬のみの投与のみでは蘇生後低心機能を予防できず、長期的な救命率の向上にはつながらないのではないかと考えた。その中で、心保護薬として日本では心不全に対して頻用されるようになったカルペリチドや、Pre conditioning 効果があるとされているニコランジルが蘇生後低心機能の予防効果を持ち得るのではないかと推測した。これらの薬剤が蘇生後に良好な転帰を来たすかどうかなどを研究した報告は非常に稀であり、ラットなどで検討した例はあるものの、臨床応用できるにはほど遠く十分な知見があるとは言い難い状況であった。

そのような状況の中、2008 年 12 月に当該研究による外国人研究者招聘事業により SHC の Kern 教授が来日され、国立循環器病センターにて共同研究に関する意見交換や講演が催された。講演後には、研究代表者である野々木部長と共に蘇生後低心機能についてディスカッションをする機会があり、これらの薬剤の有用性などについても深く議論を行った。その議論の中で、日本ではなかなか行う事が困難である大型哺乳類



を用いた実験について、実際に我々2名が米国 SHC を訪問し、研究を行う事に関し快諾をいただき、準備を開始した。同時に、研究代表者の野々木部長の御推薦もあり、循環器病研究振興財団の日本人研究者派遣事業に御採択頂き、今回の派遣に至った。

#### <実験・研究内容について>

アリゾナ大学 Sarver Heart Center の CPR グループではブタを用いた動物実験を以前より行なっており、前述の通り現在の ACLS に影響を与えた多くの成果を報告してきた。我々は動物実験を行なうにあたり必要な一般的な知識を渡米前に勉強し、IACUC (Institutional Animal Care and Utilization Committee) の試験に合格した。

まず、我々はすでに CPR 研究室で始まっていた Eptifibatide に関するプロトコールを踏襲する形で実験を開始した。血小板凝集は、血小板上にあるグリコプロテイン (GP) の IIb/IIIa 受容体にフィブリノーゲンが結合して起こるが、Eptifibatide はその IIb/IIIa 受容体を占拠することにより血小板凝集抑制する薬剤である。また、蘇生後に見られる心機能低下の要因として、心停止時に冠血流がなくなること、または心肺蘇生時に冠血流が低下することで心筋の stunning が起こること、冠血流が回復した後も再還流障害が生じることなどが考えられている。そこで、IIb/IIIa 受容体阻害薬で冠動脈形成術後の微小循環が改善したとの報告もあることから、我々は蘇生後のブタに Eptifibatide を投与することで心筋の微小循環が改善するかを検討した。

平均 34kg のブタをイソフルレンで麻酔し、気管挿管を施行した。その後、人工呼吸器による呼吸管理とし四肢誘導の心電図モニターを装着。右外頸静脈と右総頸動脈からカットダウン法でシースを留置した。右外頸静脈のシースから Swan Ganz カテーテルを挿入し、肺動脈まで進め、wedge pressure、心拍出量を測定した。右総頸動脈のシースからは圧トランスデューサーを挿入し大動脈圧と左室圧を測定。その後、左室造影により左室駆出率を測定した。さらに、前下降枝に Doppler Flow wire を挿入し冠動脈予備能 (CFR) を測定した。これら、ベースラインの血行動態、LVEF、CFR を計測後に右室にペーシング電極を挿入し、電気的に心室細動 (VF) を誘導し心停止モデルを作成した。VF のまま人工呼吸器もはずし、無治療で経過観察。12分後に 100 回/分の心臓マッサージと人工呼吸器による 10 回/分の人工呼吸を開始し、アドレナリン 1mg の静注を行なった。CPR 中も心電図、呼気終末炭酸ガス分圧、大動脈圧、右房圧などはモニターされており、収縮期血圧が 50 以上でかつ脈圧が 20 以上となったときに蘇生 (Return of spontaneous circulation 'resuscitation') と定義した。血行動態、Doppler Flow wire による CFR の測定は蘇生後 30 分、1 時間、2 時間、4 時間後に計測した。

Eptifibatide の蘇生後の心筋微小循環への効果を検討するために、4 群に分けて検討した。Eptifibatide 180mcg/kg を CPR 開始直後にボラスで投与し、蘇生後に 2mcg/kg/min で 4 時間投与した Group 1、CPR 開始直後には Placebo を投与し、蘇生後に Eptifibatide ボラス投与、引き続き 4 時間持続投与した Group 2、CPR 中にも蘇生後にも持続投与を行なった Group 3、プラセボの投与を行なった Group 4 で比較検討した。4 頭のブタがプロトコールを完了できずに死亡したため、Group 1:n=5, Group

2:n=4, Group 3:n=5, Group 4:n=10 となった。結果としては、Eptifibatide が蘇生後の心筋微小循環障害を予防する効果が認められたが、心機能低下を改善するまでの効果は認められなかった。この研究は、論文化し蘇生分野では主要な英文雑誌である「Resuscitation」に投稿中である。

また、蘇生後の低体温療法の効果を検討するため、ブタを 34~35°C に氷で冷却し、上記と同様に VF を誘発し、CPR を施行しながら血行動態や生存率を検討した。近年、蘇生後急性期治療の 1 つとして低体温療法が盛んに行なわれるようになったが、そのエビデンスはまだまだ乏しく比較的大きな動物を用いた実験は数が少ない。このプロトコールにも我々は参加し、実験を行なった。我々の帰国後もまだ実験は引き続き行なわれており、実験が終了後には論文報告が成される予定である。

さらに、ブタの冠動脈前下降枝にプラグを詰めて AMI モデルを作成し、すぐに VF を誘発し CPR を施行した群と、プラグを詰めて 2 週間経過した後(慢性期 MI モデル)に VF を誘発し CPR を施行した群での比較検討も行なった。この研究についても今後論文報告が成される予定である。

なお、派遣当初はニコランジルならびに hANP を用いた薬効評価も検討しており、その薬理効果・期待できる心保護作用、また逆に冠灌流圧を低下させることにより蘇生率が低下する可能性などについて研究指導者である Kern 教授ならびに Ewy 教授らと多くの議論を行った。実験プロトコールについても作成し、実施する予定となっていたが、派遣先研究施設にて実施していたプロトコールが手技上の問題などから進行に遅れが生じたため、現地にて実際に同プロトコールを実施することはできなかった。しかしながら、今後も両施設にて協力体制を維持しながら引き続き実験を継続する予定としている。

## 7. 派遣事業の成果

今回の派遣事業に関し、低体温療法ならびに蘇生後薬物療法について多くの実験ならびにデータ解析を行う事が出来た。特に、日本では実際に実験を行う事が極めて困難である大型哺乳類(ブタ)の実験を行い、データを共有することが出来たことは大きな成果と考える。

具体的な研究成果として Eptifibatide の実験では論文化が進んでおり、現在英文誌「Resuscitation」に投稿中である。また、低体温療法や性差についての検討等についても引き続きデータ解析・論文化を進めている。

また、派遣中に AHA2009 に参加し、数多くの蘇生研究機関・関連研究機関の研究者と意見交換をすることが出来、多くの知見を得た。それらを踏まえ、今後の研究に反映させる予定としている。

## 8. 成果の評価

当該研究(主任研究者:野々木 宏)は、急性心筋梗塞症の超重症例への対策を検討し、蘇生後脳症に対する低体温療法や再灌流療法の標準化を検討しているため、蘇生

後の心筋保護についても重要な課題の1つである。派遣された篠岡医師、東医師は、蘇生後ケアの世界的な研究施設であるアリゾナ大学で3ヶ月間の短い期間に2名の利点を活かして効果的な研究成果をあげ、2編の論文にまとめている。今回の研究者派遣は、研究者交換事業の一環であり、まさに招聘した Kern 教授の下で当方からの若手研究者が成果をあげたことで事業の主旨に合致したものと考えられる。引き続き当該研究の推進に今後国内で引き続き同様のテーマで成果をあげる予定であり、研究成果が今後も活かされるものと確信される。

主任研究者 野々木 宏



## 2. AHA2009

AHA2009 発表リスト

発表者	タイトル
Kazunori Kashiwase, Yasunori Ueda, Naohiro Yonemoto, Hiroyuki Yokoyama, Ken Nagao, Hiroshi Nonogi J-PULSE-Hypo Investigators	Comparison Between Initial Blood Examination Data and Neurological Outcome in Out-of hospital Cardiac Arrest Patients Treated With Hypothermia Therapy, From Multicenter Hypothermia Registry in Japan: J-PULSE- Hypo Registry
Hideki Arimoto, Hiroshi Rinka, Arito Kaji, Naohiro Yonemoto, Hiroyuki Yokoyama, Ken Nagao, Hiroshi Nonogi the J-PULSE-Hypo Investigators	Evaluation of Appropriate Sedative Agents in Therapeutic Hypothermia for Out-of-Hospital Cardiac Arrest from Multicenter Registry in Japan: J-PULSE-Hypo Registry
Masakazu Matsuzaki, Ken Nagao, Taketomo Soga, Hiroshi Nonogi, Hiroyuki Yokoyama, Naohiro Yonemoto, J-PULSE-Hypo Investigators, Kimio Kikushima, Kazuhiro Watanabe, Yoshiteru Tominaga, Katsushige Tada, Mitsuru Ishii, Nobutaka Chiba, Kei Nishikawa, Yutaka Tateda, Harumi Ikeda, Tsukasa Yagi	Efficacy of Early Induction of Hypothermia Using Intravenous Ice-cold Fluids (J-PULSE-Hypo registry) and Its Optimal Monitoring Places of Core Temperature
Shunji Kasaoka, Ryosuke Tsuruta, Tsuyoshi Maekawa, Ken Nagao, Naohiro Yonemoto, Hiroyuki Yokoyama, Hiroshi Nonogi the J-PULSE-Hypo Investigators	Impact of Target Core Temperature on Neurological Outcome of Cardiac Arrest Patients Treated With Therapeutic Hypothermia
Shinichi Shirai, Tatsuki Doijiri, Ken Nagao, Naohiro Yonemoto, Hiroyuki Yokoyama, Hiroshi Nonogi	Impact of Percutaneous Coronary Intervention and Mild Hypothermia Therapy for Patients With Out-of-hospital Cardiac Arrest of Acute Coronary Syndrome From Multicenter Hypothermia Registry in Japan
Taketomo Soga, Ken Nagao, Hiroshi Nonogi, Hiroyuki Yokoyama, Naohiro Yonemoto, J-PULSE-Hypo Investigators, Kimio Kikushima, Kazuhiro Watanabe, Yoshiteru Tominaga, Katsushige Tada, Mitsuru Ishii, Nobutaka Chiba, Asuka Kasai, Masakazu Matsuzaki, Kei Nishikawa, Yutaka Tateda, Harumi Ikeda, Tsukasa Yagi	Relationship Between Favorable Neurological Outcomes And Time Interval From Collapse To ROSC In Patients Treated With Hypothermia: A Multicenter Study; J-PULSE-Hypo registry
Eisuke Kagawa, Masaharu Ishihara, Tatsuya Maruhashi, Naohiro Yonemoto, Hiroyuki Yokoyama, Ken Nagao, Hiroshi Nonogi J-PULSE-Hypo Investigators	Impact of Duration of Cooling in Mild Therapeutic Hypothermia on Comatose Survivors of Cardiac Arrest: J-PULSE-Hypo registry
Nobuaki Kokubu, Hiroyuki Yokoyama, Nobuhito Yagi, Futoshi Yamanaka, Naohiro Yonemoto, Ken Nagao, Hiroshi Nonogi J-PULSE-Hypo Investigators	Impact of Percutaneous Cardiopulmonary Assisted Devices and Mild Hypothermia Therapy for Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Patients From Multicenter Hypothermia Registry in Japan: J-PULSE- Hypo Registry