

プレホスピタル・ケアの向上に関する研究

主任研究者	山村	秀夫	(日本救急医療財団)
分担研究者	杉山	貢	(横浜市立大学医学部救命救急センター)
	石井	昇	(神戸大学医学部)
	山中	郁男	(聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院)
	多治見	公高	(帝京大学救命救急センター)
	美濃部	暁	(日本救急医療財団)
	岡田	和夫	(帝京大学)

総括研究報告書

プレホスピタル・ケアの向上に関する研究

主任研究者 山村秀夫 （財）日本救急医療財団理事長

研究要旨 プレホスピタル・ケアの向上を図るため、救急救命士制度、ドクターカー、救急蘇生法の普及の3つの要素について現状の分析と問題点につき検討した。同時に欧州連合で採用されるSAMU方式の救急医療体制の利点をわが国に一部導入することにより限られた救急医療資源の有効活用を図ることを検討した。

救急救命士制度については、本制度導入後7年が経過し、その導入効果の検証が行われてきているがそのための適切な評価方法は確立されていない。これまで特定行為の評価、即ち心肺停止症例の蘇生率の向上についてはいくつかの評価研究が行われてきている。今回救急救命士導入に伴う長期にわたる教育、訓練の結果として導入以前から救急隊員によって行われていた行為の内救急現場での救急処置、観察に基づく判断に向上が見られているかを検証するために対象の原因疾患を限定し“食物による窒息心肺停止例に対する処置”、“高次医療機関（救命救急センター）への搬送された外傷症例のうち過大評価に基づく搬送と評価されたものの割合”を検討した。

今回の調査の結果救急救命士制度の導入により、院外CPA症例においては蘇生率が次第に改善していることが判明したが、社会復帰率を改善するまでには至っていない。

一方、CPA以外の傷病においても救急救命士の病名・病態の判断が高頻度で適正であったが、現在のところは器具を用いた気道確保や輸液はCPA以外の場合には施行できない。

院外CPA症例の社会復帰率の向上や、CPA以外の重症症例に対するプレホスピタル・ケアの向上のためには、救急救命士に対するメディカルコントロールの確立と再教育制度の充実により、救急救命士の処置内容の拡大を図りながら、地域の実情に応じた救急医療体制の充実が必要であると考えられた。

救急救命士制度運用をサポートする体制整備の課題の一つである地域特性を調査検討した。それぞれの事情の中で展開されている思考錯誤や工夫の数々は、今後の全国的な体制作りの礎と成り得る貴重なものである。また体制作りに熱意をもって取り組んでいる医療スタッフの献身的な努力が成功の鍵を握っている事を再確認した。

船橋市におけるプレホスピタル・ケアに関して、①喘息に対するデータベースの構築、②喘息に対する救急処置としての胸郭外胸部圧迫法（ECC）の有効性、③救急救命士の臨床教育、の三点を検討した。一年間に救急搬送された喘息症例は174件であり、地域人口10万人当たり年間32件が救急搬送されていることになる。ECC施行により救急搬送途中にSpO₂値を改善することが出来た。また、救急隊現場到着時に心停止に至っていない症例の喘息死を回避することが出来た。しかし、ECCが有効であるかを科学的に立証するにはECCを救急活動の処置として取り入れていない地域との比較が必要である。救急救命士の卒後臨床教育は、医師の卒後教育と同様に一人当たり経験できる症例数を根拠として検討すべきである。院外心停止症例の社会復帰率の改善を救急救命士制度の目的であるとし、救命可能な症例（内因性疾患では目撃のあるVF/VT）を全国規模での概算をすると2000例/年である。救命士の数は6000人であり、現行の救急医療体制では十分な卒後臨床研究が行えるとは言いがたい。

一方プレホスピタル・ケアの向上を図るためには限られた人的・物的・経済的資源を有効に活用し機能させることが重要である。この目的で、SAMUで実施されている救急医療要請を受けた時点から医師が積極的に関与し、症例を分析・選別し、それぞれの症例に必要な最善の方法で対応している院外救急医療システムのわが国への導入を検討した。

SAMUに関する文献、情報を収集しその導入方法を検討すると共にSAMU国際協力部のMiguel Martinez-Almoyna 教授を外国人研究者招聘事業により招聘してSAMU方式の導入の研究・討論を行い、さらにこのモデル試行を実施する候補地域の選定並びに実地調査を行った。

SAMUの導入にはこのシステムの根幹であるTelemedicine（通信臨床医学）とMedical Regulation（救急医療要請電話の調整）のわが国に適合した学問的体系の確立が不可欠であること、同

時に全国的に置かれる通信医療センターとこれらを結ぶネットワークの構築が重要である。また当然のことながらフランスでのSAMU（院外救急医療システム）をそのままの形で導入するのではなく、わが国に適応したシステムを構築することが必要である。

またこの導入の初段階として、同システムのモデル試行を実施する対象地域として医療機関と消防機関とが市の同一行政下にある船橋市と横浜市を候補として選定し、SAMU国際協力部との密接な連携と支援を得て実現する運びとなった。

CPRの教育・啓蒙・普及に関しては、市民CPRの向上、改善をめざして、昭和61年から各教育委員会を通じての心肺蘇生講習会の支援を行ってきた。この受講者を対象として講習会のあらかじめのCPRの認識、意欲などの調査をし、さらに講習会の後での学習効果、その後のCPRへの取り組み、心構え、意欲について調べた。CPRは繰り返し教育の大切なことと、講習会も一回毎に充実すればそれだけの教育効果が期待できるのではないかと考えられる。

分担研究者・所属施設及び職名

杉山 貢 横浜市立大学医学部附属浦舟病院
救命救急センター教授
石井 昇 神戸大学医学部災害・救急医学講座
教授
山中 郁男 聖マリアンナ医科大学、横浜市西部
病院救命救急センター 教授
多治見公高 帝京大学医学部附属病院
救命救急センター 講師
美濃部 颯 (財)日本救急医療財団 常務理事
岡田 和夫 帝京大学医学部麻酔学教室 教授

A. 研究目的

21世紀に向けて、プレホスピタル・ケアを充実させるための方策の一つとして救急救命士制度の導入効果を評価することが大切である。しかし導入後7年を経過した現在、いまだにその導入効果の評価方法は確立されていない。本制度導入による効果を正しく評価する今後の方向性を検討し、さらに問題点を軌道修正することが必要である。

救急救命士制度導入によるCPA症例の予後の改善の程度を検討するとともに、CPA以外の症例に対する救急救命士の活動を再評価し、米国におけるパラメディック制度と比較しながら、今後の救急救命士制度の改善点について検討する。

救急救命士への指示や傷病者搬送に関するアドバイスなど、いわゆるMedical Control Systemは一部の都市では構築されているが、全国的には救急救命士の不足と相まって未整備状態である。地域の特性を生かしたシステムを調査し、全国的なシステム整備の礎を作ることが重要である。

ドクターカーの運用については

- 1) 地域人口当たりの喘息発作の頻度、重症度などのデータベースを構築する。
- 2) 気管支喘息発作症例に対する一次救命処置としての胸郭外胸部圧迫法(External Chest Compression: ECC)の有効性を検討する。
- 3) ドクターカーシステムの救急救命士への教

育効果に関して検討する。

SAMU方式導入の検討については、わが国の救急医療体制の向上には、限られた人的・物的・経済的資源をより有効に活用し機能させることが重要である。SAMU方式のプレホスピタル・ケアはTelemedicineを駆使して調整医(Regulation Doctor)が各救急要請症例に対して重症度・緊急度に応じた選別と対応が実施されること、また救急要請が行われた時点から医療が開始され、必要があれば医師が現場で救命のための集中治療を実施するなどMedical Control体制が構築されている院外救急医療システムである。

わが国にこのSAMU方式のプレホスピタル・ケア体制を如何に適応させ、効果的に導入するかを検討する。

CPCRの教育・啓蒙・普及については、教職員を対象にした講習会を昭和53年から全国規模で実施してきたが、新たに、高校生(平成4年より)、中学生(平成9年より)の授業の中で「応急処置」の単元が設けられた。これを担当する教員のための講習会を各県の教育委員会を通じて小中、高校の講習会を十数年にわたり続けてきた。CPRは反覆教育が大切である。これまでに学校現場で講習会に出席したことが効果を奏しているか、今回の医師(蘇生法指導医が行う)のCPRの講習会に出席して字んだ印象、評価などを平成10年度に実施した14県のCPR講習会において、受講者の意識調査を実施する。

B. 研究方法

救急救命士制度導入による効果と評価方法については、

- (1) 食物CPA症例では食物による気道閉塞が原因でCPAとなった症例を病院前心拍再開群と非再開群との2群に分類し、年齢、性別目撃者の有無、Bystander CPRの有無、虚脱からの救急隊到着までの時間、到着までの時間について比較検討した。(2) 外傷症例については搬送され

た症例を対象とし、救急隊搬送先医療機関の適正（過大搬送症例と過小搬送症例の割合の実態）について検討した。

救急救命士の活動評価については、

1) 救急救命士制度の導入後の、院外C P A症例の治療成績の変化を、1993年1月1日から1998年9月30日の間に神戸大学医学部附属病院救急部に来院した院外C P A症例722例について検討した。

2) 1997年10月から1998年2月の間に、神戸市消防局管内で救急救命士が出動した事例の内、C P A以外の176例における救急救命士の活動状況を評価した。調査方法はアンケート形式で、①救急救命士の活動状況、②救急救命士が判断した病名・病態、③現時点で救急救命士が行える処置以外で必要と考えられた処置、④搬送先の病院での処置内容と診断及び救急救命士の実際の処置や必要と考えられた処置に対する評価、を調査した。

3) 分担研究協力者（松田均、神戸大学医学部災害・救急医学、助手）が平成10年度の救急医療財団の海外派遣事業によりアメリカ合衆国のアイオワシティの救急医療を研究する機会を得たことから、同国におけるパラメディック制度を中心としたプレホスピタル・ケアの現状と問題点を検証した。

救急救命士制度運用上でのMedial Controlのあり方については、平成9年度の調査結果に基づき調査対象地区を札幌市、秋田市、八戸市、土浦市として、救命救急センター医師と救急隊員の双方からの聞き取り調査を行い、問題点につき検討を加えた。

ドクターカーの運用については、

1) データベースの構築：船橋市医師会、船橋市消防局の協力を得て、平成10年の1月から12月までの一年間に、地域で発症し救急搬送された喘息症例の重症度、転帰に関してデータを収集する。この間、喘息症例には積極的にドクターカーを出動させる。

2) E C Cの有効性：現場にて救急救命士あるいはドクターカー同乗医師によりE C Cを施行された喘息症例の経皮的酸素分圧（S p O₂）の変化を非施行群と比較した。

3) 教育効果：船橋市（人口54万人）における特定行為施行の件数と頻度を調査した。さらに、特定行為の施行回数をドクターカーに同乗する救急救命士と、一般救急隊に所属する救急救命士と比較した。

S A M U方式の導入については、

1) S A M Uに関する文献、情報を引き続き収集、検討し、わが国の救急医療体制に如何に適合さ

せるかを検討する。

2) 地域と期間を限ってS A M U方式のプレホスピタル・ケアの試行を実施し得る候補地域を検討する。

3) 本研究事業を推進する目的で行われる外国人研究者招聘事業により、S A M U国際協力部のMiguel Martinez-Almoyna 教授を招き同教授を中心に本研究課題の検討を以下のように実施する。

①Martinez教授を中心に研究班会議を数回実施し、研究推進上での問題点を洗い出しその解決上での教示を受ける。

②S A M U方式のモデル試行を計画、実施できる候補地域を選定し、Martinez教授と共に地域の実情を調査し、実施上の教示を受ける。

③日本学術会議第7部の救急・麻酔・集中治療医学研究連絡委員会及び同研究連絡委員会所属の関連学会の研究者の協力を得て、「救急医療体制の向上をめざして」-救急現場から病院到着まで-のテーマでシンポジウムを財団が共催し、Martinez教授の基調講演を中心に多数の参加者により本研究実施上で有意義な意見交換の機会を持つ。

C P Rの教育・啓蒙・普及については小、中、高校の教員のための心肺蘇生法の講習会は、日本蘇生学会の会員が講師となり行っている。日本蘇生学会は平成8年10月に蘇生法指導医の資格を設けたが、講習会はこの指導医が担当するようにした。

今回の調査はこの資格を備えた人が、講義、実習を担当しているのが特徴である。秋田、埼玉、千葉、富山、長野、静岡、滋賀、兵庫、鳥取、高知、福岡、大分、宮崎、鹿児島島の14県の講習会の検討を行った。この講習会はC P Rの講義と実技（蘇生人形使用）に分かれているので、講義、実技についてのアンケートを行った。受講者があらかじめC P Rの知識があるかどうかについて「蘇生の知識」「蘇生の実技体験」の有無として調べた。次に講習会が受講者に有意義であったかどうかを調べた。講義については「蘇生法の理論についての理解」「蘇生法の教え方」について、実技については「気道確保の操作」「人工呼吸の実施」「心マッサージの実施」「3つすべて」で最も役立った項目を記入してもらった。

C. 研究結果

救急救命士制度導入による効果と評価方法：

(1) C P A症例の検討：食物による気道閉塞が原因によるC P A症例の病院前心拍再開率は1994年は9.1%、以降1995年は13.3%、1996年は18.0

%と近年増加傾向を示したが統計学的有意差は認めず、むしろ1992年の25.0%に比較すると低値を示した。(2)外傷症例の検討:3カ月間の当センター直接搬送症例34例中3次医療機関適応症例は25例でありovertriageは26.5%であった。次に1年間の間接搬送症を検討すると47例中入院後の経過から3次病院搬送の適応症例は、28例で間接搬送症例の59.6%を占めた。

救急救命士の活動評価:

1)神戸市消防局における救急救命士の人数は、1993年の24人から1998年には134人に増加した。この間の神戸大学医学部附属病院救急部における院外CPA症例の社会復帰率は1.3%であるが、1993年の2.0%に対し、1997年が1.4%、1998年が1.6%で上昇は認めていない。一方、蘇生率は平均で25.0%であったが、1993年の19.8%から1995年の22.7%、1997年の30.1%と上昇してきている。特に、外傷、異物、中毒による外因性のCPAの蘇生率は平均36.6%で、1993年の27.8%から1997年50.0%へと上昇していた。また、疾病による内因性のCPAにおける蘇生率は平均21.9%と外因性よりも低いが、経年的には1993年の18.1%から1995年の20.8%、1997年の25.4%と漸増傾向にあった。

2)救急現場で救急救命士が判断した病名・病態を、医師による診断と比較したところ、CPA以外の176例中、外傷の60例のうち初診医による診断を得ることができた59例中56例(95%)で救急救命士による病名・病態の判断は正確であったが、うち6例(11%)では多発外傷の一部が見逃されていた。疾病の116例のうち初診医による診断を得ることができた111例においては、96例で救急救命士の判断はほぼ正確であり、10例で医師の診断より重症の疾病を想定していたが、残りの5例(5%)においては救急救命士による病名・病態の判断が重症度を正確に反映していない不適切なものであった。なお、現時点で救急救命士が行える処置以外で、救急救命士が必要と考えた処置を「仮想処置」として調査したところ、医師の指示なしでの静脈路の確保が外傷の34例(57%)と疾病の82例(72%)のほか、血糖値検査が疾病の13例(11%)、医師の指示による気管内挿管が外傷の11例(18%)と疾病の13例(11%)で必要と考えられていた。

3)アメリカ合衆国アイオワ州のJohnson Countyにおいても、「パラメディック」による高度のプレホスピタル・ケアが供給されているが、プレホスピタル・ケアを担うのはEmergency Medical Technicianの一区分であるEMT-Paramedicだ

けではない。Johnson CountyのParamedic Stationは1カ所だけで、人口密集地では15分以内にEMT-Pが現場に到着できるが、周辺地域では最大35分程度を要する。しかし、First Responderである消防隊員やvolunteerの一般市民は5分前で到着して、現場でのプレホスピタル・ケアを開始しており、バイタルサインの計測や、患者の安定化を行っている。これらのEMS personnelは、無線や電話によるOn-line Directionとは別に、厳格にプロトコールとして規定されたOff-line Directionのもとで一定の範囲内の処置を即座に現場で開始することができる。EMT Paramedicが高度な処置を行っている点が強調されることが多いが、First Responderも自動式除細動器が使えるほか、EMT-BasicはBLS、pneumatic antishock garment、ambulance vehicle operationなど、EMT-IntermediateはALS、esophageal obturator airway、EGTA、intravenous therapyなどを行うことができ、EMT-Defibrillationというcardiac defibrillatorsを使用できる資格があるなど、EMT-Paramedic以外のEMTの役割も参考にすべきと考えられた。

救急救命士制度運用上でのMedical Controlのあり方:

平成10年の札幌市のCPAは830件。平成9年4月から札幌市立病院が一元的に指示を出すことになり、担当医師は携帯電話で対応するので指示までのタイムロスは少ない。また隣接する救急ワークステーションでの研修をとおしての顔の見える関係がよい結果を生んでいるという。平成10年秋田市のCPAは207件。通信司令課でCPAが疑われた時には、指示分担の市内7病院に医師待機要請を行い指示待ちタイムロスを無くする工夫をした。地域病院の連携のよさ優れた救急体制を形成しているように思えた。八戸地域広域市町村消防管内では高規格救急車も2台(14台中)、救急救命士8名でCPA215に対して特定行為49と少ない。指示体制は八戸市内3病院で、救急受入窓口である麻酔科看護婦を介して医師の電話指示がおこなわれている。

ドクターカー運用について:

1)一年間に救急搬送された喘息症例数は174件であった。したがって人口10万人当たり一年間に32症例の喘息発作が救急搬送されている。その内、109例にドクターカーが出動した。重症度を現場でのSpO₂により分類すると、90%以上が71例、89%以下で75%以上が28例、74%以下が8例であった。救急隊到着時に院外心停止状態であった症例が2例あった。院外

心停止以外の症例は全て救命し得た。

2) ECCを施行した25例では、全てSpO₂の改善を認めた。これに対し非施行例では、SpO₂の改善を認めなかった。

3) 平成10年の一年間に船橋市で救急搬送された症例数は19910件であった。その内、ドクターカーは1358件に出動した。ドクターカーが出動した1358件の内、医師と救急救命士により救命処置が施行された症例数(CPR対象者)は144件であった。特定行為の内訳は、気道確保17件、除細動28件、輸液170件であった。

総出動件数に対する院外心停止例(特定行為の対象症例)の割合は、ドクターカーで21%であるのに対し、一般救急隊では1.6%のみである。救急救命士が一ヶ月間に扱うCPR対象者数は、ドクターカーに所属する救急救命士が8件であるのに対し、一般救急隊に所属する救急救命士では1件であった。

SAMU方式の導入について：

フランスの公的救急医療システムであるSAMU方式をわが国のプレホスピタル・ケアに導入する要件としては、Telemedicine(通信臨床医学)とMedical Regulation(救急医療要請の調整)のための学問的体系の確立が不可欠であり、これらを確認するためのテキスト、マニュアルの作成が必要である。また救急医療要請電話への対応訓練を受けたPermanencier(通信医療補助士)の養成も必要である。同時に全国的に置かれる通信医療センターとこれらを結ぶネットワークの構築が重要である。

SAMU方式をわが国に導入する場合にはフランスのSAMUをそのまま導入するのではなくわが国の情勢に適合した方式を検討すべきであり、事実ヨーロッパにおける各国の救急医療システムはそれぞれに適合した方式を構築しており、この点での今後の調査・検討が必要である。

SAMU方式のモデル試行を実施する地域として横浜市と船橋市を対象とした。それぞれの地域の救命救急センター、市当局及び地区医師会役員とHartinez教授との会合が催され、今後SAMU国際協力部との密接な連携と支援を得て試行されることとなった。

CPRの教育・啓蒙・普及について：

教職員は一般市民に比べCPRに対する取組みが高く、CPRの知識も持っている。

アンケートの総数は1835人で、あらかじめCPRを知っていた人40.5%、少し知っている人53.8%、知らない人5.7%であった。講習会を受講してのアンケートでは、それまでに受けた講習会に比べ「とても役立った」のが1141名少し

役立ったが31名、役立たなかった5名であった。実習に関しては「自身の勉強になった」83%「少し勉強になった」15.9%「勉強にならない」が0.2%である。

人形を使った蘇生法のシュミレーションを使用し「気道確保の操作」「人工呼吸の実施」「心マッサージの実施」で最も有意義なものはどれかの設問には(複数回答)「すべて」が有意義とした人が904人、「人形の扱い方」が344人「人工呼吸の実施」が424人、「心マッサージの実施」が385人、「気道確保の操作」が320人であった。最後に蘇生を教える立場でこの講習で「蘇生の理論」「蘇生法の教え方」「人形の扱い方」についての設問については「教え方」が923人、「蘇生の理論」が746人「人形の扱い方」が344人である。

D. 考察

救急救命士制度導入による効果と評価方法：

(1) 食物による窒息からのCPA症例における心拍再開群と非再開群との比較において検討した背景因子に差異を認めなかったことから、これら2群を分類したのは病院前気道管理技術の差である可能性が示唆されたことになる。(2) 外傷症例においては適正医療機関搬送の指標、すなわち現場での重症度判定能力としてovertriage%及びundertriage%が適していると考えられる。

救急救命士の活動評価：

神戸大学医学部附属病院におけるCPA症例の予後をretrospectiveに検討したところ、救急救命士の配備が進むにつれて、CPA症例の蘇生率が経年的に上昇してきていることが確認されたが、社会復帰率の向上には直結していない。従って、救急救命士制度が患者の蘇生や救命において有用であると推測されたが、病院前蘇生から社会復帰を目指すまでのレベルには達していないと考えられた。CPA症例同様にCPA以外の症例における救急現場での救急救命士の判断は適正である場合が多いが、多発外傷例における外傷の見逃しや、疾病例における不適切な判断も5%~11%見られたことは、救急救命士のなかで経験や知識のレベルに差があることを示唆すると考えられた。アメリカのEMSにおいては「パラメディック」だけでなく、それを支えるさまざまな資格を有するEMS personnelがプレホスピタル・ケアを支えているようであった。

救急救命士制度運用上でのMedical Controlのあり方：

救急救命士への「具体的な医師の指示」にはタイムロス許されない。Medical Controlは11

9番通話の生の声を聞きながらのトリアージから始まるのが理想であるが現実には難しい。今回の調査で得た環境の異なった3地域での体制作りの現状とアイデアは、十分ではないがMedical Controlを浸透させた体制作りの基盤となると考える。

ドクターカー運用

1) 本邦においては救急搬送症例の公表されている予後を含めた疫学データベースはほとんどない。気管支喘息発作の地域人口あたりの発症頻度も不明である。

2) 今回の研究は、ECC施行と非施行を無作為に割り付けたものではない。しかし、ECC施行により全例でSpO₂の改善が得られたことは、ECCが酸素化の改善には有効であることを示している。今後、無作為化比較試験を施行するか、ECCを救命処置に取り入れていない地域と予後と比較する必要がある。他の地域との比較を行うためには、救急(各地の消防本部)の所有する過去及び現在の情報の開示が必要である。

また、今後は消防と医療機関の協力により予後を含めたデータベースの構築が必要である。

3) 船橋市の救急医療体制は、ドクターカーと一般救急隊の二重構造である。心肺停止症例などの重症傷病者が発生した場合には、一般救急隊の出動と同時にドクターカーが出動している。救急救命士は、ドクターカーに3名(3チーム)が配置されている。一般救急隊、すなわち所轄救急隊は11消防署に配置され、その内2箇所には救急救命士6名(6チーム)が配備されている。一般救急隊に配属された救急救命士では特定行為の対象となる心肺停止症例を経験する頻度はかなり少ないことが判明した。

最近の疫学調査によると、院外心停止症例数は人口10万人あたり年間51件であり、その内で社会復帰の可能性がある、目撃されたVF/VT症例は人口10万人あたり年間1.9症例しかない。この疫学数値から推測すると、一般救急隊に所属する救急救命士が経験しうる、社会復帰が可能と考えられている心停止症例の数は一年に一例以下であることから、手技を獲得し、その技術を維持するには不十分であることは明白である。

SAMU方式の導入について:

SAMUシステムは、救急医療要請(電話)が発生した時点で医療開始とし、医師がその要請に適応した最も良い対応を選別して実施する救急医療システムである。すなわち、如何にして有限の救急医療の人的・物的・経済的資源を本当に必要な症例に最良の方法で対応するかを実施するシステムである。

実際に東京都の場合、救急搬送例の約60%は軽度の症状であることから重症者の効率的搬送を目的として東京消防庁では「救急業務懇話会」に対して119番受信時における重症度分類システムの実現性につき諮問した。これは正にSAMU方式の一部導入の考えに他ならない。この場合にも先述のTelemedicine, Medical Regulationの確立が不可欠であることは言うまでもない。

SAMU方式の導入に当って、どのような形でわが国の救急医療体制に組み込んで行くかはTelemedicine, Medical Regulationの確立と同時に全国的に置かれる通信医療センターとこれらを結ぶネットワークの構築と共に重要な問題であるが、一番理想的に行う方法は救命救急センターに通信医療センターであるSAMUを、災害拠点病院などや公的病院に救急医療派遣基地(SMUR)を設置しMobile ICU(MICU:動くICU)等を整備して対応すればよいと考えられる。

また必要な症例に対しての医師の現場への派遣は、心肺停止症例への気管内挿管や各種薬剤の使用に止まらず、心肺停止に至るまでに種々の疾病、外傷に対する診断に基づく集中治療を行いこれを未然に防ぐことが可能となる。

さらに、救急現場に派遣する医師は、臨床研修制度が義務化されようとしている現在、救急・麻酔・集中治療などの研修を経た2年目以上の医師をあてる方式をとれば、わが国の救急医療体制とそのマンパワーの向上、臨床研修の充実、救急救命士への現場での実地指導による資質の向上など正に一石二鳥にも三鳥にもなる。

しかしそこに至るまでの過程には多くの難問が山積されており、当初実現性のある方法は船橋市のような市立医療センターの救命救急センターと院内同一敷地にある市消防局の救急ステーションと協同してSAMU方式のモデル試行を実施することであろう。横浜市の場合も同一の行政組織の機関として協調は可能であろう。

わが国ではフランスがかつてそうであったように、消防機関が院外救急医療を担当しているが、SAMU方式の院外救急医療システムは将来医療機関が中心となって運用されるべきものであり、少なくとも救急医療システムに関しては縦割行政を排して、救急医療・災害医療に関与する各省庁が互いに知恵を出し合い協力して効率的な運用を実施することを切に望むものである。

CPRの教育・啓蒙・普及について:

CPRは心肺停止の現場で速やかに正確に実施されることが要求される。CPRはCPCR(心肺脳蘇生)として心停止の人を社会復帰出来るようにすることが成功とされる時代になった。この

ためますます市民によるCPRの対策がスタート地点として、且つ予後を決めるポイントとして重視されるようになった。いかにこのCPRを広く社会に浸透させていくかが日本全体で求められる時代である。

学校現場で重症な危機にさらされた事例に遭遇した時の適切な対応について報告がみられるようになり、これは一昔前に比べると隔世の感じがしている。教職員へのCPR教育は昭和61年から日本体育・学校センターと協力して実施しているが、今回もCPRの普及活動では反覆教育が大切なことを念頭において研究班はアンケートの結果を検討した。

一般市民に比べて教職員ではCPRの知識があらかじめ備わっていることがわかった。これまでの各方面からの普及活動が成果を上げてきたと思える。蘇生の講義と実習とに分けてみると実習に高い評価が与えられているし、人形による学習では「人工呼吸」「心マッサージ」「気道確保」の順に学習効果があることがわかった。

E. 結論

救急救命士制度導入による効果と評価方法については(1)食物による気道閉塞が原因でCPAとなった症例の病院前自己心拍再開率は救急救命士の気道管理手技の質の評価指標となり得る。(2)外傷症例におけるovertriage%やundertriage%は現場での重症判定能力の評価指標となり得る。(3)現時点では1)、2)により救急救命士制度導入の効果は十分に得られていないことが示唆された。

救急救命士の活動評価については、救急救命士制度の効果は現れつつあるが、CPA症例の社会復帰率の向上やCPAでない症例に対する初期治療をできるだけ早期に開始するためには、救急救命士制度における資格の見直しや再教育の充実化により処置内容の拡大をはかる必要があると考えられた。

Medical Control は救急救命士制度全体をサポートする医師の任務で、病院での指示にとどまらず、救急現場出動(ドクターカー)など、積極的な医師の努力による体制づくりが必須である。

気管支喘息に対するECCを取り入れた積極的な救命処置は、喘息死を回避することに有効である。救急医療体制を、ドクターカーと一般救急による二重構造とすることは救急救命士の卒後教育に対し、処置の質と症例数の両面から有効である。

SAMU方式の導入について：

わが国のプレホスピタル・ケアの向上には、限られた人的・物的・経済的資源を有効に活用し機

能させることが重要である。

そのためには、救急医療要請電話を受けた時点から医師が積極的に関与し、救急要請を選別して、それぞれの症例に対して必要な最良の方法で対応しているSAMU方式の導入の検討が必要である。

SAMU方式の導入には、その根幹であるTelemedicine(通信臨床医学)とMedical Regulation(救急医療要請の医学的調整)のわが国に適した学問的体系の確立が不可欠であると同時に全国的に置かれる通信医療センターとこれらをつなぐネットワークの構築が重要である。

SAMU方式導入の初段階として、医療機関と消防機関が同じ市の行政下にある船橋市と横浜市を候補として、SAMU国際協力部との密接な連携と支援を得て、モデル試行が実現する運びとなった。

CPRの教育・啓蒙・普及：

プレホスピタル・ケアの中で市民のCPRは救命に大きく貢献してくる。この教育は世界各国で必ずしも成果が上がっているとは限らないし、本邦でもあまり進歩が見られない。教職員を対象としてCPRの講習会を昭和61年より行ってきたが、この学習効果について受講生にアンケートを行った。14県の受講者1835名についてCPRの知識の有無、人形による実習体験の有無を調べた。一般の人に比べかなりCPRの知識をもっていることがわかった。プレホスピタル・ケアの向上のためにはCPRの講習会が大切で、市民の意識レベルの向上、CPRの実習と共にCPRの理論の理解も大切である。殊に教職員は生徒への啓蒙のためには講習会を充実させることが有意義だと痛感した。

F. 研究発表

1. 論文発表(未定)
2. 学会発表(未定)

G. 知的所有権の取得状況

1. 2. 3. なし

救急救命士制度導入による効果と評価方法についての研究

研究要旨：救急救命士制度導入後 7 年が経過し、その導入効果の検証が行われてきている。しかしながらそのための適切な評価方法は確立されていない。これまで救急救命士に許された特定行為の評価、即ち心肺停止症例の蘇生率の向上についてはいくつかの評価研究が行われてきている。今回われわれは救急救命士導入に伴う長期にわたる教育、訓練の結果として導入以前から救急隊員によって行われていた行為の内救急現場での救急処置、観察に基づく判断に向上が見られているかを検証するために対象の原因疾患を限定し“食物による窒息心肺停止例に対する処置”、“高次医療機関（救命救急センター）への搬送された外傷症例のうち過大評価に基づく搬送と評価されたものの割合”を検討した。

分担研究者氏名・所属施設名及び所属施設における職名：

すぎやま みつと

杉山 貢・横浜市立大学医学部救命救急センター センター長、教授

A. 研究目的

今回は救急救命士制度の導入効果を模索するため、救急救命士導入により導入以前から一般救急隊員によって行われていた行為のうち救急現場での救急処置、観察に基づく判断に向上が見られているかを検証するために“食物による窒息心肺停止例に対する処置”、“高次医療機関（救命救急センター）へ搬送された外傷症例のうち過大評価に基づく搬送と評価されたものの割合”を調査する。

B. 研究方法

- 1) “食物による窒息心肺停止例に対する処置”では、救急救命士（以下救命士）導入前（1990年1月～1992年12月）に当センターに搬入された群；18例と導入後（1993年1月

～1997年3月）の群；48例につき年齢、性別、目撃者の有無、Bystander CPRの有無、虚脱から救急隊到着までの時間、現場での異物摘出の可否、現場での所要時間、病院前心拍再開の有無、蘇生率、救命率について比較検討した。

- 2) “高次医療機関（救命救急センター）へ搬送された外傷症例のうち過大評価に基づく搬送と評価されたものの割合”については、当センターに搬送された心肺停止を除く、交通外傷、労働災害、墜落、刺傷症例を対象とした。これらについて入院後6時間以内の手術、外傷スコアリング値（ISS） ≥ 16 、ICU入室、入院後死亡のいずれかにあてはまる症例を3次医療機関搬送適応症例と定め、こ

の基準を満たさない症例を過大評価症例とし、救急救命士制度施行前の1990年と制度施行後の1997年とで比較検討した。

C. 研究結果

1) “食物による窒息心肺停止例に対する処置”：食物による気道閉塞が原因による心肺停止症例の救急救命士導入前群と導入後群の間の患者背景（年齢、性別、目撃者の有無、Bystander CPRの有無、虚脱から救急隊到着までの時間）には差異を認めなかった。現場での異物摘出の成功率は救命士導入以前に比べて導入後は増加の傾向を認めた（導入前 vs 導入後 = 3/17(17.7%) vs 19/47(40.4%)、 $p=0.0902$ ）。また導入前群では病院前心拍再開例は一例も認めなかったが、導入後群では現場で異物摘出した症例では19例中7例、摘出不可能であった例でも28例中1例に病院前心拍再開を認めた。しかし現場で異物摘出された症例における病院前心拍再開率は、二群間で統計学的有意差を認めなかった。なお、病院における蘇生率および救命率も二群間において統計学的有意差を認めなかった（蘇生率：16/18（88.9%）vs 38/48（79.2%）， $p=0.4875$ 、救命率 7/18（38.9%）vs 13/48（27.1%）， $p=0.3527$ ）。

2) “高次医療機関（救命救急センター）へ搬送された外傷症例のうち過大評価に基づく搬送と評価されたものの割合”：

救命士導入前の1990年1年間の当センター直接搬送症例94例中3次医療機関適応症例は62例であり、過大評価に基づく搬送の割合は34.0%（32/94）であった。また救命士導入後の1997年1月～3月における過大評価に基づく搬送の割合は26.5%（9/34）であった。二群間で統計学的有意差は認めなかった（ $p=0.4174$ ）。

D. 考察

今回われわれが目的とした救命士導入に伴う救急現場での救急処置や観察に基づく判断に向上が見られているかを検証するにあたって、現場での救急処置の一つとして、“食物による窒息心肺停止症例に対する処置”を取り上げ、搬送にあたっての判断（トリアージ）の評価手段の一つとして“高次医療機関（救命救急センター）に搬送された外傷症例の過大評価に基づく搬送”を取り上げた。

窒息心肺停止症例に対する処置として、現場での異物摘出の成功率は導入前の17.7%から導入後には40.4%と増加傾向を認めた。これは救命士導入に伴う長期にわたる教育および訓練の結果としての技術面の向上を示す根拠の一つと考えられる。しかしながらこれまでの報告同様今回の検討でも、これらの技術的向上が蘇生率や救命率の向上に結びつかなかった。これは蘇生率、救命率のみで導入効果を評価することのむずかしさを示しているようにも思われる。

一方、観察に基づく判断の向上という点では、外傷症例の過大評価に基づく搬送の割合は、導入前後とも30%と差異を認めず、

適切なトリアージの判断の向上を示唆する値は得られなかった。過去における報告では、過小評価による不適切搬送の割合を1割程度に抑えるためには過大評価に基づく搬送の割合が50%前後必要とされている。今回検討した症例数は極めて少ないものの、その値は30%弱と低く、また導入前後でも変化がなかった。このことは、これまでの教育や現場での経験だけでは判断力の向上を十分にもたらしることができないことを示していると思われる。これに対する対応策としてさらなる教育期間の延長や教育方法の変更は現実的とは思われず、医師による直接指導の必要性が示唆された。

横浜市では昨年4月1日より消防指令センター内に指導医が24時間常駐する体制を導入しており、今後はこのシステムを基礎にさらに医師が現場と密に連携をとり、その監督下において、向上した救命士の技術を生かす方向性が必要と考えられる。

E. 結論

- 1) 食物による気道閉塞が原因で心肺停止となった症例に対する救急救命士の気道管理手技の向上は得られている傾向にある。
- 2) 外傷症例における過大評価に基づく搬送の割合は救命士導入前後で変化がなく、適切搬送のための判断力の明確な変化は認めなかった。
- 3) 現時点で、向上した救命士の技術を生かし現場での適切な判断を補うためには、医師のさらなる現場との連携システムの構築が必要と思われる。

F. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

- ・救急救命士の手技を評価する-窒息 CPA 症例の病院前心拍再開率の検討-
第1回日本臨床救急医学会総会
- ・非心原性心肺機能停止症例の治療成績の変遷と問題点
第1回日本臨床救急医学会総会
- ・Telemedicine (通信臨床医学) とメディカルレギュレーション
第26回日本救急医学会総会
- ・TRISS SCANによる unexpected trauma survival 症例の検討
第12回日本外傷学会
- ・墜落症例の重症度と背景因子の検討
第12回日本外傷学会

分担研究報告書

プレホスピタル・ケアの向上に関する研究 — 救急救命士の活動評価 —

分担研究者 石井 昇
神戸大学医学部 災害・救急医学講座 教授

研究要旨

プレホスピタル・ケアの向上のために救急救命士制度が導入されて8年が経過した。我々は、院外CPA症例における現時点における救急救命士の病名・病態の判断能力が、医師による診断と比べてかなりの高頻度で適正であることを昨年度に報告した。今年度の調査では、救急救命士制度の導入により、院外CPA症例においては蘇生率が次第に改善していることが判明したが、社会復帰率を改善するまでには至っていない。

一方、CPA以外の傷病においても救急救命士の病名・病態の判断が高頻度で適正であったが、現在のところは器具を用いた気道確保や輸液はCPA以外の場合には施行できない。

院外CPA症例の社会復帰率の向上や、CPA以外の重症症例に対するプレホスピタル・ケアの向上のためには、救急救命士に対するメディカルコントロールの確立と再教育制度の充実により、救急救命士の処置内容の拡大を計りながら、地域の実情に応じた救急医療体制の充実が必要であると考えられた。

分担研究協力者

中山伸一

神戸大学医学部災害・救急医学 講師

松田 均

神戸大学医学部災害・救急医学 助手

そこで、救急救命士制度導入による院外CPA症例の予後の改善について検討するとともに、CPA以外の症例に対する救急救命士の活動を再評価し、米国におけるパラメディックを中心とした救急医療制度と比較しながら、今後の救急救命士制度の改善点について研究した。

A. 研究目的

プレホスピタル・ケアの向上のために導入された救急救命士制度においては、救急救命士はいわゆる特定三行為（器具を用いた気道確保、半自動除細動器による除細動、静脈路確保）を、「心肺機能停止（CPA）症例に限って」「医師の指示のもとで」施行できることになっている。

平成9年度の本研究において、救急現場での観察や情報収集に基づく救急救命士の病名・病態の判断はかなりの頻度で適正で、特定行為の実施も迅速である反面、心電図伝送や指示に時間が費やされているなどの制度上の問題もあることを指摘した。

現在の救急救命士制度に関して議論されている特定行為の拡大については、1) CPA症例に対する現在の特定三行為の一部もしくはすべてを「医師の指示なし」もしくは「包括指示のもと」で行えるようにする、2) CPA症例に対して医師の指示のもとで行う処置に気管内挿管や薬剤の使用等を追加する、3) CPA以外の症例に対しても特定行為が行えるようにする、といった様々な方向性があると考えられる。

B. 研究方法

1) 1993年1月1日から1998年9月30日の間に神戸大学医学部附属病院救急部に来院したCPA症例789例のうち、来院直後心肺機能停止（CPA AA）であった17例を除く772例で、経年的な予後の変化を、CPAの原因、CPAの発症時期（現着時もしくは現着後）により検討した。

2) 1997年10月から1998年2月の間に、神戸市消防局管内で救急救命士が出動した事例の内、CPA以外の176例（無作為抽出）において次の項目を調査した。①救急救命士の活動状況（時間関係、救急救命士の観察、救急救命士による処置の内容、等）、②救急救命士が判断した病名・病態、③現時点で救急救命士が行える処置以外で必要と考えられた処置、④搬送先の病院での処置内容と診断及び救急救命士の実際の処置や必要と考えられた処置に対する評価。調査方法は、別添の救急搬送調査票によるアンケート形式とし、病院到着直後に救急救命士が上記の①②③を記入し、初期治療終了後に初診医が④を記入することとした。

分担研究報告書

3) 分担研究協力者の松田が平成10年度の救急医療財団の海外派遣事業によりアメリカ合衆国のアイオワ州ジョンソン郡の救急医療を研究する機会を得たことから、同国におけるパラメディックを中心とした救急医療制度を検証した。

C. 研究結果

1) 神戸大学医学部附属病院救急部における院外CPA症例の検討

院外CPAの発症時期は、現着時心肺機能停止(CPAOAS)が609例、現着時心機能停止が4例、現着時肺機能停止が10例で、現着後心肺機能停止(CPAAAS)が74例(現着後心機能停止と現着後肺機能停止はなし)、救急現場におけるCPAの発症時期が不明のものが75例(9.7%)であった。蘇生例は193例で、うち救急外来から他院に転院となったものが24例あり、残りの169例のうち1週間以上生存した救命例は65例で、そのうちの10例が社会復帰した。なお、蘇生例104例のうち、93例は当科入院中に1週間以内に死亡したが、他の11例は1週間以内に転院したために救命例には含めていない。

社会復帰の10例におけるCPAの原因は、外因性が3例(気道異物2例、中毒1例)と疾病が7例(心疾患6例、呼吸器系疾患1例)であり、救急現場におけるCPAの状況および経過は、現着時より肺機能停止のみであった1例のほかは、CPAOASもしくはCPAAASで、病院前心拍再開が3例、病院前心拍再開が6例であった。

神戸市消防局には現在28隊の救急隊があるが、救急救命士の人数と救急救命士配備隊数は、1993年が24人6隊、1994年が46人10隊、1995年が68人18隊、1996年が90人24隊、1997年が112人26隊、1998年が134人28隊であった。

院外CPA症例の社会復帰率は1.3%で、1993年の2.0%に対し、1997年が1.4%、1998年が1.6%で上昇は認めていない。また、救命率は1993年から1994年にかけて3.0%から10.5%に上昇を示したが、その後は上昇を認めていない。蘇生率は平均で25.0%であったが、1993年の19.8%から1995年の22.7%、1997年の30.1%と上昇してきている。このうち、外傷(110例)、異物(47例)、中毒(4例)による外因性のCPAの蘇生率は平均36.6%で、1993年の27.8%から1997年の50.0%へと上昇していた。一方、疾病による内因性のCPAにおける蘇生率は平均21.9%と外因性よりも低い。経年的には1993年の18.1%から1995年の20.8%、1997年の25.4%と漸増傾向にあった。また、内因性のうちで心疾患によるCPA症例の蘇生率は平均19.1%であったが、1993年の20.9%に対し、1997年が23.4%で、わ

ずかな上昇を認めるのみであった(表1)。

救急現場におけるCPAの発症時期の確認が明確であった697例(90.3%)において、CPAOASとCPAAASの蘇生率を比較した。CPAOASの蘇生率は平均25.7%で、1993年の23.9%に対して、1997年が28.8%、1998年が26.1%でわずかな上昇を示したのに対し、CPAAASの蘇生率は平均32.4%と高く、症例数が少ないことによるばらつきがあるものの、1993年の15.4%に対し、1997年が44.4%、1998年が32.4%で、経年的にも上昇していると考えられた。外因性のCPAでは、CPAOASの蘇生率が平均41.3%であったのに対し、CPAAASでは35.3%でむしろ低値をとったが、経年的にみると、症例数が少ないためばらつきが多いものの、1993年と1994年の0.0%に対して、1997年が100%、1998年も50.0%と上昇していた。一方、内因性ではCPAOASの蘇生率は21.9%で全体の平均よりも低く、経年的変化もなかったが、CPAAASの蘇生率は35.3%とCPAOASよりも高く、経年的にみても、1993年の16.7%から、1997年の33.3%、1998年の40.0%へと上昇を示した。ところが、内因性のうちで心疾患症例のみのCPAOASの蘇生率は19.8%であり、経年的な変化はなく、CPAAASは17.2%とCPAAOASよりも低値を示した(表2)。

院外CPA症例における、病院前蘇生例を含む病院前心拍再開率は、全例では4.5%で、1993年の3.8%に対し、1995年が2.6%、1997年が5.1%、1998年が2.4%と経年的な変化に乏しかった。原因別では、外因性のCPAにおける病院前心拍再開率は8.3%と高いものの、症例数が少ないために経年的な変化は明確でなかった。また、内因性のCPAにおける病院前心拍再開率は3.6%で外因性より低かったが、1993年が4.5%、1994年が8.9%であったのに対し、1997年が3.5%、1998年が3.1%で、経年的な上昇を認めなかった。一方、心疾患によるCPA症例の病院前心拍再開率は5.7%で、内因性のCPAより高値をとったが、経年的な上昇を認めなかった(表3)。

2) CPA以外の症例における救急救命士による病名・病態の把握

CPAでなかった176例において、救急救命士による観察、患者本人もしくは家族からの病歴聴取などの事故(疾病)発生場所における情報収集により救急救命士が判断した病名・病態を、医師による診断と比較して評価した。

外傷の60例においては、救命士による判断と医師による診断が完全に一致したのが17例、ほぼ一致したのが39例、不一致であったのが

分担研究報告書

3例、評価不能（記載漏れ）が1例であった。不一致の3例は、着衣を脱がさなかったために鎖骨下動脈の損傷を発見できなかった、肝脾破裂を左側頭骨骨折のみとしていた、多発性硬膜下血腫を頸髄損傷としていた各々1例であった。また、ほぼ一致していた多発外傷症例のうち、血気胸や肋骨骨折などの胸部外傷が4例で見逃されたほか、脾破裂と尺骨骨折も各1例見逃されたが、これらの症例の多くが頭部外傷を伴った症例であった。したがって、初診医による診断を得ることができた59例中56例（95%）で救急救命士による病名・病態の判断は正確であったが、うち6例（11%）では多発外傷の一部が見逃されていた。

疾病の116例においては、救命士による判断と医師による診断が完全に一致したのが35例、ほぼ一致したのが61例、不一致であったのが15例、評価不能（記載漏れ）が5例であった。不一致の15例中10例では救急隊の判断が医師の診断に比べて重症の疾病を想定していたが、イレウスを老衰、小脳出血を高血圧症、気管支喘息を気道異物、気胸を肺腫瘍、脳梗塞を高血圧性脳症と判断した症例が各々1例ずつあった。したがって、初診医による診断を得ることができた111例においては、96例で救急救命士の判断はほぼ正確であり、10例で医師の診断より重症の疾病を想定していたが、残りの5例（5%）においては救急救命士による病名・病態の判断が重症度を正確に反映していない不適切なものであった。

現時点で救急救命士が行える処置以外で、救急救命士が必要と考えた処置を「仮想処置」として調査したところ、医師の指示なしでの静脈路の確保が外傷の34例（57%）と疾病の82例（72%）のほか、血糖値検査が疾病の13例（11%）、医師の指示による気管内挿管が外傷の11例（18%）と疾病の13例（11%）で必要と考えていた。

3) アメリカ合衆国のアイオワ州ジョンソン郡におけるプレホスピタルケアについて
アメリカの救急医療においては、「パラメディック」の活動が進んでいるという印象が強い。ジョンソン郡においてもパラメディックによる高度のプレホスピタルケアが供給されているが、プレホスピタルケアを担うのはEmergency Medical Technician（以下：EMT）の一区分であるEMT-Paramedic（以下：EMT-P）だけではない。

ジョンソン郡のParamedic Stationはアイオワシティにある1カ所だけで、2台のParamedic Carと4人のEMT-Pが常駐している。このほか

に、1台と2人がアイオワシティに隣接するコーラビルに昼間のみ配備されている。この3台6人（夜間は2台4人）がジョンソン郡全体をカバーしており、アイオワシティやコーラビルといった人口密集地では、15分以内にEMT-Pが現場に到着できるが、周辺地域では最大35分程度を要する。Paramedic Carの出動形態は日本の救急車とは異なっている。救急患者発生との連絡は、911への通報により即座に直近のFirst Responderが出動する。この際、ほぼ同時にParamedic Stationにも連絡が入るが、この後にParamedic Carの現場出動が検討され、EMT-Pが出動するのは全体の70%ぐらいである。

Paramedic Carに同乗して実際に体験したが、現場到着までに約30分を要したこともあった。しかし、First Responder（大半がいわゆる消防団員）がすでに3~4人到着して、現場でのプレホスピタルケアを開始しており、バイタルサインの計測や、患者の安定化を行っていた。したがって、現場では数分で到着したFirst Responderの後にParamedic Carが到着するという場合がほとんどであった。従って、EMT-Pの到着までのFirst Responderの役割は極めて重要であり、EMT-Pの到着後も2人のEMT-Pとともに患者のケアにあたり、First Responderのうちの1人がParamedic Carを運転、他の1人がEMT-Pの補助に回るといったこともあった。

アメリカにおけるEMS personnelの特徴は「医師ではない」点である。「パラメディック」がかなり高度の医療行為を行っていることはよく知られているが、その他の人々の資格や活動内容についてはあまり知られていない。

まず、First Responderといわれる現場に最先着すべき人々は、もともとはNational Highway Traffic Safety AdministrationのDepartment of Transportationが規定したものであるが、アイオワ州においては自動式の除細動器やdouble lumen airwayを使用できる。また、EMTとしてNational Standard Training Courseが規定した区分のうちでは、EMT-BasicはBLS, pneumatic antishock garment, ambulance vehicle operationsなどを行うことができ、EMT-IntermediateはALS, esophageal obturator airway, EGTA, intravenous therapyなどを行うことができる。また、American Heart AssociationはEMT-Defibrillationというcardiac defibrillatorsを使用できるEMTを規定している。これらに加えて、気管内挿管や各種薬剤の使用、緊張性気胸の場合の胸腔穿刺などができるのがEMT-Paramedicである。

これらの「医師以外」のEmergency Medical Serviceに携わる人々に対するMedical Direction

分担研究報告書

は大きくOn-line DirectionとOff-line Directionに分けられる。On-line Directionは無線や電話により患者情報を医師、看護婦(士)、EMT-Pといった上位の資格者に伝えてその指示を受けることであり、病院到着までの患者の状態や病院到着予定時間を伝えることで、患者が病院に到着した後に、速やかに治療を開始することにもつながる。一方、Off-line Directionは医師を中心とした組織により、EMS personnelの活動内容を厳格にプロトコールとして規定しておくことで、一定の範囲内の処置を即座に現場で開始することができるというものである。

また、特に心肺停止患者に対するFirst Responderの活動については、心電図モニターの電源を入れると同時に内蔵されたテープレコーダーが会話と心電図の波形を自動的に記録するように工夫されており、このテープを後に解析してFirst Responderの処置内容が検証されることになっている。

D. 考察

救急救命士の配備が進むにつれて、院外CPA症例の蘇生率と救命率が、外因性、内因性ともに経年的に上昇してきていることが確認された。また、救急現場におけるCPAの発症時期からみると、CPAAAS(現着後心肺機能停止)の蘇生率が、内因性ではCPAOS(現着時心肺機能停止)よりも高く経年的にも上昇が認められ、外因性の場合にも、平均ではCPAOSより低いものの、経年的に上昇していることが確認された。しかし、蘇生率の向上が社会復帰率の向上に直結しておらず、病院前心拍再開率も向上が認められなかった。したがって、救急救命士制度が患者の蘇生や救命において有用であると推測されたが、病院前蘇生から社会復帰を目指すまでのレベルには達していないと考えられた。

CPA症例に対する初期治療の内容は、気道の確保(通常は気管内挿管)と人工呼吸、閉胸式心臓マッサージ、静脈路の確保と薬剤(大半がアドレナリン、アトロピン、キシロカイン)投与といった救急現場でも行えることである。また、医療機関は各種医療機器を用いて診断を行えるという点で救急現場と大きく相違するが、結果として行っている治療内容は救急現場で行えることと大差ない。救急現場での観察や情報収集に基づく救急救命士の病名・病態の判断は向上しており、特定行為の実施も迅速に行われている反面、心電図伝送や指示に時間が費やされている。したがって、CPA症例に対する救急救命士の処置がより迅速に行われるようにメデ

ィカルコントロールの方法をOff-line Directionに変更したり、処置内容に気管内挿管や一部の薬剤の投与を追加することは社会復帰率の向上につながる可能性があると考えている。

CPAに陥っていない重症(重傷)の傷病者においては正確な診断がより重要で、医療機器もさることながら、医療従事者としての知識や経験が必要であるが、現時点において救急救命士による病態の把握は95%の症例において適切であった。現在の救急救命士制度では、外傷により明らかに出血性ショックに陥っている場合の輸液や、脳血管障害により意識がない患者に対する器具を用いた気道確保、といった処置は、CPAであれば医師の指示のもとで行える行為でありながら、CPAでなければ救急救命士が行うことはできない。また、インスリンを使用している糖尿病患者の意識障害や、狭心症で通院中の患者が胸痛を訴えた場合などにおいても、広く一般にいきわたっている血糖測定器を用いて血糖値を測定したり、ニトログリセリンを与薬したりすることができない。したがって、CPAに陥っていない症例においても救急現場で開始する処置を拡大できると考えているが、多発外傷例における外傷の見逃しや、疾病例における不適切な判断が見られたことは、救急救命士のなかで経験や知識のレベルに差があることを示唆すると考えられた。

日本では、救急現場での患者のケアと医療機関への搬送は救急車1台と3名の救急隊員が基本単位となっている。この点First ResponderとEMT-Pの合計が5~6名となるアイオワ州の制度は見習うべき点があるであろう。また、現在の日本の救急救命士が行うことのできる処置はEMT-Iまでのレベルであり、EMT-Pには及ばない。しかし、このことだけで、日本のプレホスピタルケアの向上のためには救急救命士の処置を拡大すべきとするのは、地理的条件や救急医療体制の違いを無視したものであろう。

神戸市(人口約150万人)には28の救急隊があり、全隊に救急救命士が配備された。救急隊の現場到着時間(出勤から現場到着まで)は平均5.6分で、搬送所要時間(現場出発から病院到着まで)は平均6.1分である。したがって、救急隊が現場到着後にすぐに特定行為を行い、できるだけ早く医療機関に搬送すれば、通報後30分以内に病院に収容することも不可能ではない。しかし、現在のところは心肺停止症例における現場滞在時間は30~40分におよび、特に特定行為実施のための医師との連絡時間は5分以上を要する。また、現場到着時間は地域により3.9分から8.6分、搬送所要時間も4.3分から8.3分と2倍前

分担研究報告書

後の格差がある上、救命救急センター（神戸市立中央病院）や当大学病院はともに都市部にあり、神戸市内に限っても三次救急医療体制の地域格差は否めない。

以上より、プレホスピタル・ケアの向上のためには、1) 一般に救急隊の現場到着時間や搬送所要時間が短く、三次救急医療機関も多い人口密集地域では、救急現場での処置が迅速に行われることがより重要であり、Off-line Directionとしての厳格なプロトコルを整備し、「包括的指示」や「指示なし」での特定行為を可能にしてOn-line Directionに要する時間を短縮する、2) 一般に救急隊の現場到着時間や搬送所要時間が長く、三次救急医療機関も少ない人工過疎地域では、救急現場での処置内容を拡大する、ことが必要であると考えられ、さらに、3) 救急救命士によるプレホスピタル・ケアはCPA以外の重症症例にも拡大できる、と考えられた。

このためには、救急救命士の現場での適切な病態の判断が必要となるが、救急救命士の経験や知識による判断や技術レベルについてはさらに検証する必要がある、また、医療機関の救急医療体制、救急隊の配置や救急救命士の養成状況等の、地域間格差についても検討する必要があると考えられた。

E. 結論

救急救命士制度の効果は現れつつあるが、CPA症例の社会復帰率の向上やCPAでない症例に対する初期治療をできるだけ早期に開始するためには、救急救命士制度の見直しや再教育の充実化により処置内容の拡大をはかる必要があると考えられた。

F. 研究発表

1. 論文発表

日本救急医学会雑誌に投稿する予定である。

2. 学会発表

日本救急医学会において発表の予定である。

表1：院外心肺機能停止症例の蘇生率（原因と経年的変化）

神戸大学医学部附属病院救急部

	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	平均
神戸市消防局の救急救命士							
人数	24	46	68	90	112	134	
配備隊数	6	10	18	24	26	28	
1993年2人1隊が最初							
社会復帰率	2.0%	2.6%	0.0%	0.7%	1.4%	1.6%	1.3%
救命率	3.0%	10.5%	6.4%	9.0%	11.0%	9.6%	8.4%
蘇生率	19.8%	23.7%	22.7%	24.1%	30.1%	28.0%	25.0%
外因性 ^{*1}	27.8%	34.6%	28.6%	34.6%	50.0%	42.9%	36.6%
内因性	18.1%	20.5%	20.8%	21.8%	25.4%	23.7%	21.9%
心疾患	20.9%	12.5%	20.0%	18.3%	23.4%	18.4%	19.1%

*1外因性は外傷、異物、中毒による

表2：院外心肺機能停止症例の蘇生率（原因と救急隊現場到着時の状況）

神戸大学医学部附属病院救急部

	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	平均
神戸市消防局の救急救命士							
人数	24	46	68	90	112	134	
配備隊数	6	10	18	24	26	28	
全例							
CPAOAS ^{*1} (n=623)	23.9%	28.3%	22.9%	23.5%	28.8%	26.1%	25.7%
CPAAAS (n=74)	15.4%	0.0%	42.9%	42.9%	44.4%	32.4%	32.4%
外因性 ^{*2}							
CPAOAS ^{*1} (n=121)	36.4%	50.0%	39.1%	30.4%	50.0%	41.7%	41.3%
CPAAAS (n=17)	0.0%	0.0%	20.0%	100.0%	100.0%	50.0%	35.3%
内因性							
CPAOAS ^{*1} (n=502)	21.4%	23.0%	18.3%	21.9%	24.3%	22.0%	21.9%
CPAAAS (n=57)	16.7%	0.0%	55.6%	38.5%	33.3%	40.0%	35.3%
心疾患							
CPAOAS ^{*1} (n=252)	21.4%	15.0%	18.8%	22.9%	22.4%	17.4%	19.8%
CPAAAS (n=29)	28.6%	0.0%	33.3%	0.0%	25.0%	0.0%	17.2%

*¹CPAOASには現着時心機能停止のみまたは現着時肺機能停止のみを含む

*²外因性は外傷、異物、中毒による

表3：院外心肺機能停止症例の病院前心拍再開率*¹（原因と経年的変化）

神戸大学医学部附属病院救急部

	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	平均
神戸市消防局の救急救命士							
人数	24	46	68	90	112	134	
配備隊数	6	10	18	24	26	28	
全例 (n=687)	3.8%	11.1%	2.6%	3.0%	5.1%	2.4%	4.5%
外因性* ² (n=133)	0.0%	20.0%	7.78%	8.3%	13.0%	0.0%	8.3%
内因性 (n=554)	4.5%	8.9%	1.1%	1.8%	3.5%	3.1%	3.6%
心疾患 (n=281)	5.7%	14.0%	2.6%	1.8%	6.5%	4.2%	5.7%

*¹病院前心拍再開率には病院前蘇生を含む

*²外因性は外傷、異物、中毒による

出勤No	種別	外傷・疾病	月	日	救命士同乗数	名	救命士経験年数			
市民処置	有・無	心マ・人工呼吸・気道確保・止血・その他 ()				市民処置効果	有効・無効			
患者男女	男・女	年齢	歳	職業	既往症等					
発生時間及び事故概要	日の 時 分頃									
時間経過	119覚知	時	分	現場到着	時	分	観察開始	時	分	
バイタルの時間経過	初期時刻	時	分	症状変化時刻	時	分	病院収容時刻	・症状変化時のバイタルは、変化した場合に記入 ・初期バイタル、病院収容時バイタルは必須		
バイタル等	意識				0・1・2・3・10・20・30・100・200・300					
	呼吸	目/分	目/分	目/分	①正常②喘鳴③下顎④陥没⑤鼻翼⑥奇異⑦ファーストクス ⑧その他 ()					
	脈拍	目/分	目/分	目/分	①総頸②とう骨③大腿④上腕⑤その他 ()					
	顔色				①正常②蒼白③紅潮④黄疸④チアノーゼ (口唇等) ⑤土気色⑥その他					
	血圧	/	/	/						
	SpO ₂	%	%	%						
	瞳孔	対光	右	左	右	左	右	左	①正常 ②無 ③緩慢	
	瞳孔	径mm	右	左	右	左	右	左	①洞調律 ②心静止 ③EMD ④Vf ⑤VT ⑥VPC (多発・多源・ジャク・RonT) ⑦ST上昇 ⑧ST低下 ⑨PSVT ⑩P波変化 ⑪I度ブロック ⑫II度ブロック(1:1) ⑬II度ブロック(2:1) ⑭III度ブロック ⑮脚ブロック ⑯ペースメーカー ⑰Af ⑱SVPC ⑲その他 ※心電図を添付	
	麻痺				①片麻痺・右 ②片麻痺・左 ③対麻痺 ④その他 ()					
	損傷部位				A-頭部 B-顔部 C-頸部 D-胸部 E-腹部 F-背部 G-腰部 H-前腕 I-上腕 J-大腿 K-下腿 L-全身					
出血部位				M-その他 ()						
出血原因				※熱傷 (I度・II度浅・II度深・III度) ①挫創 ②切・刺創 ③骨折 ④熱傷 ⑤吐血 ⑥咯血 ⑦下血						
眼瞼結膜色				①正常 ②蒼白 ③その他						
嘔吐				①嘔吐・有 ②嘔吐・無 ③嘔気・有 ④嘔気・無						
体温	℃	℃	℃							
バイタル等から救急隊が判断した病名・病態										
その他参考事項 (心電図等)										
収容病院	神戸大・中央市民・六甲アイランド・相生・済生会・神綱・神戸赤十字・川崎						初診医師	Dr.		