

## 「救急救命士の業務拡大に関する研究」研究結果概要

## 1. はじめに

## (研究の背景)

- 我が国の救急救命士制度は、欧米諸国におけるパラメディックの制度を参考として、救急現場ならびに搬送途上における救急医療の充実を図ることを目的に、平成3年に創設された。
- 制度開始から10年余りを経た平成14年には、厚生労働省は「救急救命士の業務のあり方等に関する検討会」(座長:松田博青(財)日本救急医療財団理事長)(以下、「検討会」)を開催し、救急搬送患者へ提供される救急医療の質の一層の向上を目的に、救急救命士の業務の拡大についての見解を取りまとめた。
- 以降、これらの見解を踏まえ、救急救命士の行う業務として、医師の包括的指示下における自動体外式除細動器による除細動(平成15年4月～)、医師の具体的指示下(特定行為)における気管内チューブによる気道の確保(気管挿管)(平成16年7月～)、さらには医師の具体的指示下(特定行為)におけるアドレナリンを用いた薬剤の投与(平成18年4月～)が、心肺機能停止状態の患者を対象に限って、メディカルコントロール体制の整備とともに、ひとつずつ認められてきた。
- 平成17年からは、救急救命処置等による救命効果を客観的・医学的に把握、評価することで、地域間・国際間の比較・検証をより正確に行なおうと、総務省消防庁において、ウツタイン統計データの全国的集計が開始された。近年、その集計結果が徐々に明らかになりつつあり、この中で、救急救命士によって救急救命処置が行われた心肺停止患者と一般救急隊員によって手当された心肺停止患者の予後(一カ月後の生存率及び社会復帰率)の比較が発表された。(表1)これにより、救急救命士による救急救命処置によって、救急患者の予後が改善されることが示唆されることとなった。
- このように救急救命士による病院前救急医療の質の向上が客観的・医学的に明らかになるにつれ、救急現場や搬送途上において、救急救命士が一層の役割を果たすことへの期待が高まった。具体的には、救急救命士の行う救急救命処置の範囲の拡大への要望である。
- 平成20年6月には、政府において実施された第13次構造改革特区における具体的な規制の特例措置の提案募集に対して、印旛地域救急業務メディカルコントロール協議会(千葉県)より、救急救命士の構造改革特区における業務拡大として4つの提案がなされた。(表2)

(本研究の目的)

- 本研究においては、これらの4つの処置について(1)これまで新たに拡大された救急救命処置とあわせてその難易度を整理し、(2)その上で病院前において処置を行うことの有効性について予備的調査を行った。

表 1	救急隊が搬送した心肺停止傷病者総数	一般市民により心肺停止の時点が目撃された心原性の傷病者	救急救命士によって処置された傷病者数	うち1ヶ月				一般救急隊員によって処置された傷病者数	うち1ヶ月			
				生存率		うち社会復帰者			生存率		うち社会復帰者	
					(%)		(%)			(%)		(%)
平成17年	102,738	17,882	16,443	1,246	7.6	573	3.5	1,439	36	2.5	14	1.0
平成18年	105,942	18,897	17,660	1,549	8.8	748	4.2	1,237	42	3.4	20	1.4
平成19年	109,451	19,707	18,643	1,935	10.4	1,147	6.2	1,063	78	7.3	48	2.0

(総務省消防庁 平成20年版 救急・救助の現況より)

表 2	第13次構造改革特区において印旛地域救急業務メディカルコントロール協議会(千葉県)より提案された救急救命士の業務拡大項目
提案1	救命士による血糖測定と低血糖発作症例へのブドウ糖溶液の投与
提案2	救急救命士によるアナフィラキシーショック患者へのエピネフリン注射器(エピペン®)の使用
提案3	救急救命士による重症喘息患者に対する吸入β刺激薬の使用
提案4	救急救命士による心肺機能停止前の静脈路確保と輸液

※ 構造改革特区とは、地域の特性に応じた規制の特例措置を導入する特定の地域(特区)を設けて、規制改革や地域活性化を推進するもの

※ 提案はいずれも「適切な地域メディカルコントロール体制が完備されていることと、医師の直接の指示下である直接メディカルコントロール下であること」を必須の条件とした上で、業務拡大を求めている。

## 2. 処置の難易度についての検討

- それぞれの処置の難易度を検討するにあたり、処置を行うべきかどうかの適応を判断する難易度(「処置適応を判断する難易度」と、処置を行う上での技術、すなわち「手

技の難易度」とに分けて検討を行った。

処置の難易度 → 処置適応を判断する難易度 + 手技の難易度

※ 「処置適応を判断する難易度」と「手技の難易度」とは必ずしも独立して考えられない場合がある。

### 1) 処置適応を判断する難易度

- 処置を行うべきかどうかの適応は、患者の重症度・緊急度を含めた病態を把握した上で、その病態に対して、その処置を行うことによる期待される効果・合併症等を医学的に勘案して決定される。この判断には、この処置を救急の現場や搬送途上で行うのか、それとも病院に搬送した上で行うのかといった判断が含まれる。

処置適応の判断 → 病態の把握 + 処置による効果・合併症の勘案

- このような判断は、本来、基本的に医師によってなされるものであるが、医師がいない救急の現場においては、救急救命士が、どの程度まで判断できるかが、処置適応を判断するための難易度を定める。具体的には、医師によって予め定められた事前指示（プロトコールの作成を要する）に基づいて処置適応を判断できる程度の難易度のもの、処置の適応を判断する際には救急医療の専門医等からの直接の指示・助言を必要とする難易度のもの、現場で医師が直接診察しなければ適応を判断できない難易度のものに区分できる（表3）。当然であるが、現場で医師が直接診察しなければ適応を判断できないほどの難易度のものは、救急救命士の処置の範囲の対象にならない。

（表3）

#### 処置適応を判断する難易度

- 事前指示で判断できるもの （→プロトコールの作成を要する）
- 医師による判断を必要とするもの （→医師からの直接指示を要する）
- 医師が現場で直接診察しなければ判断できないもの  
（→救急救命処置の対象とならない）
- この区分で、より具体的に検討してみると、自動体外式除細動器（AED）による除細動という処置についてみてみると、呼びかけに反応がないこと、呼吸がないこと、体動がないことを確認して、心肺停止状態であるという病態を把握し、あとはAEDによって、除細動の適応となるより細かい病態（心室細動であること）、除細動を行ってはない

らない病態（心室細動ではないこと）等が自動的に判断されるため、これらは事前に医師によって定められた事前指示、プロトコールによって、救急救命士によって処置適応の判断が可能である。

- また、アナフィラキシーショックを起こした場合へのアドレナリン注射器（エピペン®）の使用（提案3）の適応の判断について、予め医師からエピペンの処方を受けている患者について考えてみる。このような場合、アナフィラキシーショックを起こしているという病態の把握については、医師によって定められた事前指示、プロトコールによって救急救命士にも可能であると考えられる。また、この患者は医師からエピペンの処方を受けた時点で、エピペンを使うことの効果、合併症等については概ね予め医師によって処置の適応の判断がなされていると考えられる。このように考えると、予め医師からエピペンの処方を受けている患者については、処置適応の判断については、事前指示によって概ね、判断可能と思われる。
- 同様に、喘息患者に対する吸入 $\beta$ 刺激薬の使用（提案2）についても、予め医師から $\beta$ 刺激薬の処方が受けている患者については、比較的簡単なプロトコールが作成できると予想できる。
- 意識障害を呈し、低血糖の状態の患者へのブドウ糖溶液の投与（提案1）についても、比較的簡単なプロトコールが作成できると予想される。
- 一方で、予め医師からエピペンの処方を受けていない患者に対して、アナフィラキシーショックであるという病態を把握しエピペンの使用の効果や合併症を勘案し判断するのは、より高度な判断が必要となる。この場合、事前指示のみで救急救命士が処置適応を判断することは困難と考えられる。予め医師から $\beta$ 刺激薬の処方を受けていない喘息患者への吸入 $\beta$ 刺激薬の使用についても同様である。
- 意識障害を呈している患者への血糖の測定（提案1）、心肺機能停止前の静脈路確保と輸液（提案4）についても、病態の把握や処置による合併症の勘案は比較的高度な医学的判断が必要であり、処置適応の判断については、状況ごとに医師による判断を必要とする難易度のものである。

## 2) 手技の難易度

- 手技の難易度については、各々の手技が、現状で市民や患者によってどこまで行われているかに応じて分類することとした。具体的には、AEDの操作のように講習を受けた一般の市民が患者に対して安全に実施可能とされる難易度の手技、アナフィラキ



シーショック時に患者自らがエピペン®を使用する場合のように医師からあらかじめ診察・指導を受けた上であれば患者が自ら実施可能とされる難易度の手技（習得が比較的容易な手技）と、静脈路確保のように、基本的に一般市民や患者では習得することが困難で実施されておらず、一定の専門的医学知識もった医師や看護師等が、一定の研修の後に実施している難易度の手技（習得に一定の研修を要する手技）に分類した。（表4）

（表4）

○習得が比較的容易な手技

- ・ 一般市民が患者に対して実施可能とされているもの
- ・ 医師からあらかじめ診察・指導を受けた上であれば、患者が自ら実施可能とされているもの
- ・ シュミレーション人形等に対する模擬実習で習得可能なもの

○習得に一定の研修が必要な手技

- ・ 基本的に一般市民や患者では習得が困難で、現状で実施していないもの
- ・ 一定の専門的医学知識をもった医師や看護師等が、一定の研修の後に実施しているもの
- ・ シュミレーション人形等に対する模擬実習に加えて、病院実習が必要なもの

○ この分類によって、平成14年以降に拡大された救急救命処置（表5）と、今回、構造改革特区において提案のあった処置（表6）を区分に応じて分類した。（表7）

（表5）

平成14以降に拡大された救急救命処置

- ・ 心肺機能停止状態の患者への自動体外式除細動器による除細動（平成15年4月）
- ・ 心肺機能停止状態の患者への気管挿管（平成16年7月）
- ・ 心肺機能停止状態の患者へのアドレナリンを用いた薬剤の投与（平成18年4月）

（表6）

今回、構造改革特区において提案のあった処置

- ・ 意識障害を呈している患者への血糖測定（提案1）
- ・ 意識障害を呈し、低血糖の状態の患者へのブドウ糖溶液の投与（提案1）

- ・ 重症喘息患者に対する吸入 $\beta$ 刺激薬の使用（提案2）
- ・ アナフィラキシーショック患者へのエピネフリン注射器（エピペン®）の使用（提案3）
- ・ 心肺機能停止前の静脈路確保と輸液（提案4）

構造改革特区提案1については、「血糖測定」と「低血糖の状態の患者へのブドウ糖溶液の投与」の二つに分けた。

（表7）

＜習得が比較的容易な手技＞

- ・ 自動体外式除細動器による除細動
- ・ 血糖測定（提案1）
- ・ 吸入 $\beta$ 刺激薬の使用（提案2）
- ・ エピネフリン注射器（エピペン®）の使用（提案3）

＜習得に一定の研修が必要な手技＞

- ・ 気管挿管
- ・ アドレナリンを用いた薬剤の投与
- ・ ブドウ糖溶液の投与（提案1）
- ・ 静脈路確保と輸液（提案4）

### 3. 処置の難易度と救急救命士の業務として位置づける場合の基本的な考え方

- 処置の難易度を検討するにあたり、処置を行うべきかどうかの適応を判断する難易度（「処置適応を判断する難易度」と処置を行う上での技術、すなわち「手技の難易度」とに分けて検討を行ったが、この二つの要素をあわせて、横軸に「処置適応を判断する難易度」、縦軸に「手技の難易度」をとり、業務拡大としての4つの提案とこれまで拡大された救急救命処置の位置づけについて検討を行い、図1を作成した。
- 「処置適応を判断する難易度」、「手技の難易度」のいずれも低い処置、AEDによる除細動などは、一般市民でもいくつかの条件を満たせば、実施可能なものであり、救急救命士が患者に対して実施することも可能なものである。もちろん救急救命士が業務として実施する際には、一般市民に比べより正確な手技、病態の把握、効果、合併症等についてより高度な理解が求められる。処置の実施にあたっては、実施前に医師の具体的指示を得る必要がなく、地域メディカルコントロール協議会等で予め定められたプロトコ

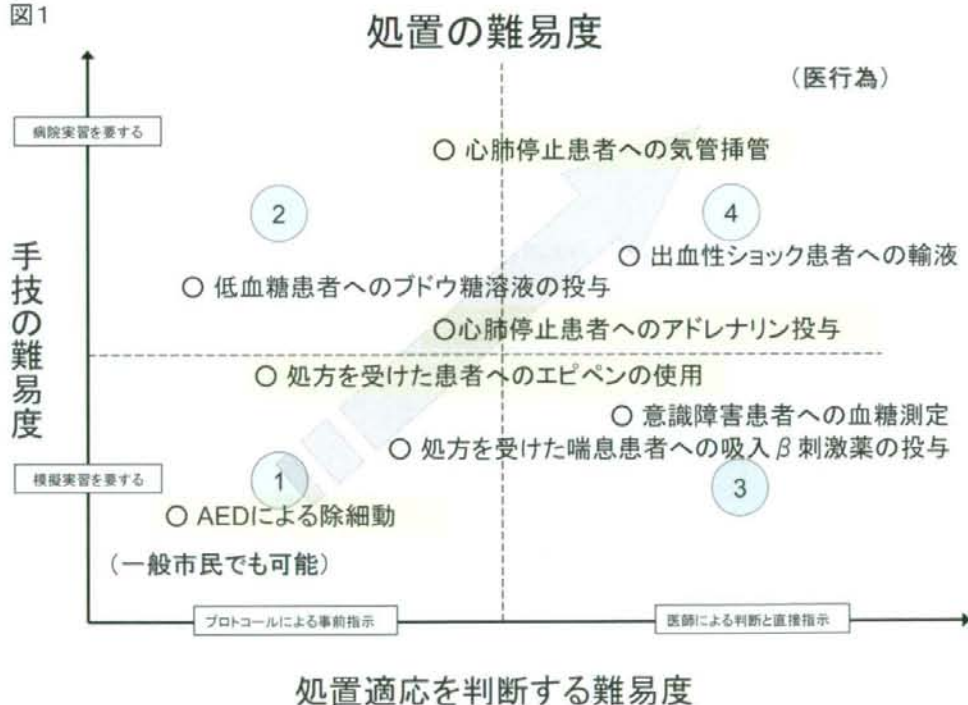
ールに従って実施することが可能である。

- 反対に、心肺機能停止前の静脈路確保と輸液については、いずれも難易度が高く、救急救命士が行うことになるとしても、十分な研修、プロトコルの作成と、医師による判断と直接指示の体制の確保（メディカルコントロール体制の確保）が求められ、特定行為として位置づけることが必要と考えられる。

#### 4. 救急救命士の業務として位置づける条件について

- 救急救命士の業務として位置づけるために、処置の難易度の評価を行うことで、救急救命士の実行性について検討を行ったが、たとえ処置の難易度が低いものであったとしても、その処置を業務として位置づけるためには、ここの処置が、救急の現場や搬送の途上において医学的に必要な処置であることが前提である。それには、救命率の向上、病態の悪化の防止、搬送先病院の選定などの点で、病院到着後に行う場合と比べて利点があるかなどについて、個別の処置後とに検討する必要がある。

図1



救急救命士の業務範囲拡大に関する要望について

### 1. 血糖測定と低血糖発作症例へのブドウ糖溶液の投与

低血糖発作による意識消失が疑われる患者に対して、血糖測定を行い、低血糖の場合はブドウ糖溶液の投与を行う。

#### 1) 糖尿病の疫学と低血糖の頻度

厚生労働省が2005年に実施した患者調査によると、糖尿病の総患者数（継続的に医療を受けている患者数の推計値）の推計は、男性132万3,000人、女性114万7,000人、計246万9,000人で、前回の2002年調査に比べて18万5,000人、8.0%の増加となっている。この調査は、病院や診療所など医療施設を利用している患者について、傷病状況の実態を明らかにする目的で3年に一度実施されているものであり、高血圧性疾患の780万9,000人（前回比11.7%増）の約3分の1である。

また厚生労働省の「2007年国民健康・栄養調査」によれば、糖尿病が強く疑われる人や可能性を否定できない「予備軍」が、合わせて2210万人と推計され、糖尿病が疑われる人は、1997年と比べ約1.3倍に増え、増加ペースが加速しているという（図1）。

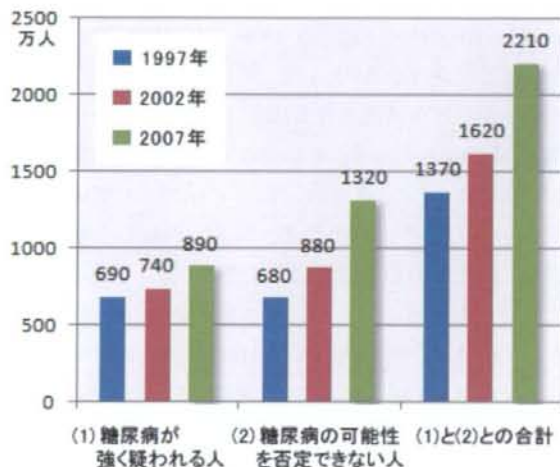


図1 (<http://www.dm-net.co.jp/calendar/02/01/>)

そして糖尿病が国民医療費（2004年）に占める割合は、高血圧性疾患（8.9%）、悪性新生物（がん）（8.9%）、脳血管疾患（6.3%）に次いで4位であり6.0%を占める（図2）。





参考:厚生労働省保険局 2004年度

図2 (<http://www.dm-net.co.jp/calendar/02/05/>)

かかる背景を踏まえると、わが国でも糖尿病治療にともなう低血糖の発症頻度を十分に把握し、患者の服薬指導に役立てることが望まれる。1年間の調査で、血糖値 60mg/dl 以下の低血糖を示した症例は 1829 例中 128 例 (7.0%) で、内訳は経口血糖降下薬服用患者 22 例 (1.7%)、インスリン治療患者 88 例 (19.6%)、併用患者 18 例 (15.3%) であり、インスリン使用患者では低血糖が起りやすいことが分かる 1)。

1型糖尿病患者では血糖値が 50~60mg/dl の無症候性の低血糖を 10 回に 1 回の割合で認め、1週間に 2 回程度の症候性の低血糖を経験するという。そして1年に1回は重篤な低血糖症状を示し、1型糖尿病患者の死亡原因の 2~4%は低血糖に起因する 2)。1型糖尿病患者は全糖尿病患者の 1~5%程度を占めるとされるが、強力なインスリン治療が必要なためインスリン治療中の2型糖尿病患者より、低血糖の発生頻度はおよそ 10 倍とされる 2)。

さらに別の愛知県からの調査 3) (調査対象期間 6 ヶ月) では、血糖値が 50mg/dl 以下で他者の援助により緊急治療を要した患者 182 例中、糖尿病患者は 160 例 (87.9%) であり、後遺障害例は 3 例で死亡例は 2 例あった。残る 22 例 (12.1%) は非糖尿病患者であり、死亡例は 7 例あり、結論として低血糖の早期発見と重症化防止のためにもプレホスピタル・ケアの立場からの対策が必要としている。心停止に対する 2 次救命処置では原因検索として低血糖が挙げられており、低血糖による死亡例の発生頻度を正確に把握することは困難であるものの、死亡例は決して稀ではないと言える。

## 2) プレホスピタル・ケアからみた低血糖患者

愛知医科大学病院へ救急搬送された患者のうち低血糖と判明したのは 2007 年 1.1% (2746 例中 29 例 (年齢)、2008 年 1.3% (2612 例中 35 例) (64 例の平均年齢: 71.3 歳 (50~89 歳)) でおおよそ 100 人に 1 人であった。同期間の CPA は 308 例であり、低血糖症例数

はCPA症例の約1/5に相当した。

これらのデータから単純に推測すると、2007年の全国の救急車出場件数は約529万件で、そのうち搬送人数は約490万人であり、年間約50,000人が低血糖のため医療機関へ搬送されているとなる。一方では2007年の全国の心肺機能停止傷病者は109,000人であり、その1/5である約20,000人とも推定できる。

全国的心肺機能停止傷病者は2007年では109,000人で、うち心原性によるものは59,000人である。ウツタインスタイルによる集計が全国規模で可能となった今、心肺機能停止傷病者の中でも注目されるのは心原性によるものである。その患者数と低血糖の救急搬送件数が5~6万人でほぼ同数あるいは半数を占めることより、低血糖をきたした傷病者に対して救急救命士が新たに何ができるのかを検討することは十分に価値があることといえる。

### 3) プレホスピタル・ケアにおける低血糖の判断の困難性

意識障害をきたした傷病者を前に、救急救命士がまず行うことは気道、呼吸、循環の確認とその処置である。意識障害をきたす原因は脳血管障害のみならず、極めて多岐にわたるため救急現場で原因を特定することは決して容易ではなく、救急救命士に求められることは、患者の病態悪化を最小限に留めつつ適した医療機関へ速やかに搬送することである。

意識障害には脳の病変に由来する一次性脳障害と脳以外の病変に由来する二次性脳障害に大別されるが、一次性脳障害である脳血管障害、頭部外傷などでは片麻痺など巣症状や瞳孔異常をとまうことが多い。低血糖に起因する意識障害は二次性脳障害であるが、不安、心季亢進、振戦、発汗、飢餓感、知覚異常、異常行動、認知障害、痙攣、昏睡など実に多様な所見を認めるため、即座に低血糖によるものと判断できるものではない。

救急救命士が意識障害患者に対応する場合、十分な病歴聴取および発症状況から脳血管障害、頭部外傷、あるいは不整脈、貧血、ショックなど意識障害をきたす傷病・病態がおおよそ推定できる場合は迅速な医療機関への搬入を行い、治療の開始を急ぐべきである。しかし意識障害の原因として低血糖の可能性が否定できない場合、医師の指示下に救急救命士が血糖測定を実施し、低血糖と判明しブドウ糖を投与する意義が見出せる。

### 4) 救急救命士による血糖測定とブドウ糖投与の意義と問題点

救急救命士が的確な判断により低血糖を強く疑い、血糖測定により低血糖が明らかになった場合、ただちにブドウ糖投与ができれば、低血糖治療を病院到着前に開始できることになり早期の症状改善が期待できる。前述のように低血糖による後遺障害、死亡例が決して稀ではないことより、その意義は決して小さくない。さらに地域の医療事情にもよるが、近隣の2次医療機関への収容が可能となり、3次医療機関の負担軽減につながることも期待できる。

医師への報告と指示を受け、血糖測定、静脈ライン確保、ブドウ糖投与の一連の活動により、現場滞在時間が延長することが問題点となるかもしれない。しかし低血糖と正しく

判断できれば、現場滞在時間が多少延長されても、早期の低血糖改善という結果からすれば評価できるものでもある。ただし、問題となりうるのは医師への報告ならびに指示を受け、血糖測定を行ったものの低血糖ではないと判明した場合である。低血糖以外の重篤な原因により意識障害をきたした場合、現場滞在時間の延長による初療の遅れが懸念される。

以上より救急救命士による血糖測定とブドウ糖投与については、救急救命士の患者観察力の向上が絶対不可欠である。医療機関では意識障害患者に血糖を測定するのはごく当然の検査であり、同様にプレホスピタル・ケアにおいても血糖測定の意義は大きい。ただし、たとえ低血糖が疑われたとしても、ショック状態ならば早期の搬送が何よりも優先されるべきであり、このような危機管理能力を養う救急救命士教育を大前提として、初めて救急救命士による血糖測定とブドウ糖投与の実現性が高まり、業務拡大につながると考える。したがってメディカルコントロール体制の一層の充実が求められる。

#### 【文献】

- 1) 林 誠, 鈴木節子, 山家由子, 他: 糖尿病の薬物療法における低血糖発生頻度に関する薬剤疫学的検討. 糖尿病 49: 743-747, 2006
- 2) Cryer PE, Davis SN, Shamoon H.: Hypoglycemia in diabetes. Diabetes Care 26: 1902-1912, 2003
- 3) 勝又一夫, 大磯ユタカ, 中村二郎, 他: 愛知県における重症低血糖の病院アンケート調査. 糖尿病 49: 251-257, 2006



## 2. 重症喘息患者に対する吸入 $\beta$ 刺激薬の使用

既に吸入 $\beta$ 刺激薬が処方されている喘息患者が、発作のため吸入を自力で行えない場合に、吸入を行う。

吸入 $\beta$ 刺激薬の使用については、患者本人の意識的な吸気とともに $\beta$ 刺激吸入薬を吸い込んで使用するものであるため、意識障害などにより自ら $\beta$ 刺激薬の使用ができない、あるいは自ら意識的に薬剤を吸い込むことができない状況において、救急救命士が代わって吸入 $\beta$ 刺激薬を投与したとしても、十分に $\beta$ 刺激薬を吸入することができない。このような状況で救急救命士が使用することは、必ずしもその有用性は高くはないと考えられるが、いずれにしろ喘息に対する病院前救護については、これまで酸素投与や適切な体位の変換等のなされてきたのみであり、今後の慎重な検討が必要である。

## 3 心肺機能停止前の静脈路確保と輸液の実施

心肺機能停止前であるが、重症の患者に対して静脈路の確保及び輸液の投与を行う。

### 1) 救急救命士の救急救命処置範囲

救急傷病者の病態が内因性・外因性のいずれであれ、気道→呼吸→循環評価と対応の手順に従ったアプローチが基本であり、医療従事者は重症度に関係なくこの大原則に従って日頃の活動を行っている。そして当然ながら重症であればあるほど迅速な判断と処置が求められる。

救急救命士は気道・呼吸の管理として酸素投与、エアウェイの使用、バッグバルブマスクによる人工呼吸、さらに心肺停止例ではラリングアルマスク等の器具あるいは気管挿管による気道確保が可能である。循環管理についてはショックパンツによる血圧の保持、外出血に対する圧迫止血、さらに下肢挙上など体位管理により循環血液量の減少に対処しており、病態は全く異なるうっ血性心不全でも体位管理は大きな意味を持つ。そして心肺停止例では静脈路の確保と輸液、アドレナリン投与が可能である。

現在、救急救命士が行うことができる22項目の処置範囲のうち、非心停止例に対し酸素投与や人工呼吸による気道・呼吸管理はほぼ妥当と考えられる。なぜなら非心停止例に器具あるいは気管挿管による気道確保を行うことは、たんに手技習得の問題に留まるものではなく、ましてや手技習得自体が決して容易ではないことから、現時点では気道・呼吸管理の処置範囲に異論を挟む余地はほとんどないであろう。

循環管理については、非心停止例では重症脱水や吐・下血に起因するショックなど内因性疾患や外傷による出血性ショックは救急救命士にとってもよく遭遇する疾病である。救急救命士が積極的に対応できる処置として、外傷患者に下肢の固定も兼ねショックパンツを使用できるが、その有効性については議論のあるところである<sup>1)</sup>。

また、本年3月からアドレナリン自己注射薬(エビペン<sup>TM</sup>)が処方されたアナフィラキシー患者で、アナフィラキシーショックに陥った患者自身が自己注射できない場合に限り、



救急救命士が代わって注射を実施できることとなった。この改正は救急救命士が非心肺停止例に具体的指示を得ることなく薬剤を投与できる点で極めて画期的である。

以上のように、救急救命士が行う救急救命処置の内容は救急救命士制度が始まって20年弱を経過した今、徐々にとは言え着実に変化している。

## 2) 救急救命士による輸液実施の意義

心肺停止例に輸液路確保と輸液、それに引き続くアドレナリンの静脈内投与を行うことは標準的な心肺蘇生の2次救命処置であり、医療現場では広く実施されていることに他ならない。院外心停止例におけるアドレナリンの有効性については、最終アウトカムとして社会復帰率に照準を当てると必ずしも支持されてはいないものの、救急救命士も実施できる。

一方、重症脱水症や吐・下血、外傷、アナフィラキシーショックのいずれにおいても、輸液路の確保と輸液負荷は極めて妥当な処置であり、医療機関に搬入されればただちに実施されるものである。

エピペン™の過去の使用実態調査では、2003年の発売開始から3年8ヶ月間に33,808本処方され、そのうち181本(0.53%)が実際に使用され、年間約50本程度となる。このうち患者本人の自己注射は83.5%で家族による注射は8.2%で両者合わせて90%以上は患者あるいは家族が占める。残りの10%弱すなわち年間5本程度は医師、看護師、歯科医師が使用したと考えられ、診療中の発症と考えられる。したがって救急救命士が実際にアナフィラキシー患者を前にして、エピペン™を注射する機会は極めて稀と予測できる。

しかし輸液については、アナフィラキシーショックではアドレナリン投与と並んで極めて有効な処置であるばかりでなく、救急救命士が対応する症例数から言えば出血、脱水による循環血液減少性ショックの方がはるかに多いと考えられる。

プレホスピタル・ケアにおける輸液の効果については、出血性ショック患者に対しドクターカーあるいはドクターヘリで救急現場へ出動した医師により急速輸液された場合(輸液群)と通常の救急隊搬送された場合(対照群)では、現場から医療機関到着までの間に1000mlの輸液により、収縮期血圧は輸液群で $68 \pm 17 \text{ mmHg}$ から $100 \pm 29 \text{ mmHg}$ へ上昇し、対照群では $74 \pm 13 \text{ mmHg}$ から $77 \pm 23 \text{ mmHg}$ と変化しなかったという報告<sup>2)</sup>がある。

したがって救急救命士が非心停止症例に対し、十分に考慮された症例に限って静脈路確保と輸液を行うことは不可逆性ショックへの進展を阻止もしくはショックの改善につながる事が期待できる。

## 3) 救急救命士による非心停止例に対する輸液実施の課題と問題点

救急救命士は心肺停止例に対し銃脈路確保と輸液に加えアドレナリン投与を行っていることより、手技の点では基本的に問題ないはずである。しかし非心停止例の重症度・緊急度の判断に基づき、適切なタイミングでオンラインコントロールとして正確な情報を医師

へ伝達する能力が求められる。これは医師が病院内で通常の診療活動として行っていることとほぼ同様のものと理解できるが、救急救命士にはさらにもうひとつの判断すべき重要な事柄がある。

即ち、個々の症例に適した医療機関の選定ならびに搬送時間を考慮した上で、これらの処置の必要性を判断しなければならない。ショックに対し輸液が有効と考えられる場合でも、出血ならば手術、塞栓術などの止血術が根本治療であり、外傷に限らずゴールデンアワーが存在するはずである。現場に留まって静脈路確保と輸液を開始するのか、あるいは敢えてこのような処置はせずに医療機関への収容を優先するのかの判断はしばしば極めて困難である。一般的に言って都市部の救急隊は迅速な搬送が有利であり、郡部の救急隊は搬送時間が都市に比べ長いことから、現場である程度病態を安定させてからの搬送がよいとされる<sup>3, 4)</sup>。しかし全国の地域の消防・医療機関の事情は千差万別であることから、一概に断定的なことは言えない。この点について今後の調査・研究が必要である。

以上より、個々の救急救命士の手技の向上はもちろんのこと、それ以上に傷病者の観察能力の向上が求められており、今後どのような処置拡大を考慮する上でも最も重視されるべき点である。このために、何よりも救急救命士の（再）教育体制の磐石な体制構築が必須である。

#### 【文献】

- 1) Dickinson K, Roberts I. Medical anti-shock trousers (pneumatic anti-shock garments) for circulatory support in patients with trauma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000: CD001856.
- 2) 阿部幸喜, 松本 尚, 益子邦洋. シンポジウム「出血性ショックに対する救急救命士への輸液許可を急げ!」. 第7回日本臨床救急医学会. 2004.5.15
- 3) Isenberg DL, Bissell R. Does advanced life support provide benefits to patients?: A literature review. *Prehosp Disaster Med* 20: 265-270, 2005
- 4) Liberman M, Roudsari BS. Prehospital trauma care: What do we really know? *Curr Opin Crit Care* 13: 691-696, 2007

## 米国のプレホスピタルケアにおける救急隊の処置内容 —ワシントン州シアトル市およびキング郡の調査より—

### (I) はじめに

救急救命士制度は米国パラメディックを参考とし、消防機関の救急隊員に一定の教育を施し、心停止患者を対象として 1991 年に導入され、救急救命士制度開始後 20 年近く経過し、気管挿管・薬剤投与と処置範囲が拡大されるも処置範囲の対象は心停止患者に限定されている。

一方救急救命士制度と同様に心停止患者対象に開始されたパラメディック制度は 20 年近く経過後には処置範囲対象が呼吸・循環不全、急性冠疾患、外傷、重症喘息、中毒等緊急疾患に拡大され一定の成果をあげている。

このような日米の差がある現状の要因を考察するため、米国においても有数の救急医療先進都市・地域であるワシントン州シアトル市およびキング郡に対し心停止患者・緊急疾患に対する処置範囲拡大の状況、現行の緊急疾患に対する処置内容の調査を行った。

調査依頼日：

2009 年 1 月

調査依頼者

- ・ Dean Brooke (ワシントン大学ハーバービューメディカルセンター メディカルオフィサー)
- ・ Jonathan M. Larsen (シアトル市消防局消防指令補, 救急コーディネータ, 訓練部門担当)

### (II) シアトル市、キング郡におけるパラメディック制度の歴史

1970 年に開始されたパラメディック制度は院外心停止患者に対し除細動、気管挿管、薬剤投与の二次救命処置 (ALS) を行うため開始されたが、医療知識・技術の質を管理するため、すべての救急隊員に教育を行うのではなく、限定された救急隊員に対し一定の教育を行い、教育終了後も質の管理のため医師が同乗し、医師の直接指導により ALS が施された。

パラメディックの養成が進むに連れて、医師の直接指導は困難なことから、通信による医師の直接指導、活動記録による医師の検証、知識・技術維持のための病院実習を医師の直接的・間接的指示によりパラメディックの質の管理を図ったが、パラメディックを多数養成することにより質の維持・管理が困難なことからパラメディックの養成人員は限定された。

一方、早期に行うことが求められた心肺蘇生法 (BLS) に関しては、1991 年にすべての消防職員に基礎的な救急教育を行い、消防隊に救急隊員 (EMT) を乗務させ、直近の消防隊を出勤させ早期の BLS を計った。

早期に BLS を行う EMT 隊、質の維持管理されたパラメディック隊の二層性の救急出動システムが構築されことにより、院外心停止患者の救命率は格段に向上し、“心停止するならシアトルで”とまで言われるようになった。

これらの実績から社会的ニーズとして処置対象も心停止だけでなく、呼吸・循環不全、急性冠疾患、外傷、重症喘息、中毒等緊急疾患を対象と処置範囲が拡大されていったが、シアトル市においてはパラメディックの質の維持・管理を維持することを目的とし、管轄面積約 370 k m<sup>2</sup> を 7 隊のパラメディック隊で運用し、早期の BLS を目的とした EMT 隊は 50 隊で運用している。パラメディックの薬剤投与は心



停止、外傷ショック患者に対してはスタンディングオーダーに基づきオフラインで行われるが、それ以外の薬剤投与についてはすべて医師のオンラインにより指示より行われている。また、EMTの心停止・緊急疾患に対する活動は医師の作成したプロトコールに基づき行われる。

### (Ⅲ) 現在のパラメディック・EMT教育

#### a パラメディック養成教育

ワシントン大学にて252時間の講義、260時間のシミュレーション実習、288時間の効果測定後、救急車同乗実習・病院実習1700時間延べ2,500時間行われ、12名の医師の評価により認定される。2400時間以上の教育

#### b パラメディック再教育

年間50時間の医学的教育、12症例の気管挿管、36症例の静脈路確保が義務付けられ、2年ごとに更新試験が行われる。1)

#### c EMT

養成教育は150時間の基礎教育が行われ、再教育として毎年15時間のCPR、6単位の基礎教育が行われ、3年ごとに更新制度がある。1)

#### d インターネットによる自己学習

キング郡のウェブサイトに過去に行われた集合教育内容、緊急疾患に対する視察・処置内容がE-ラーニング的に提供され、パラメディック、EMTとも各自で学習することとされている。2)

### (Ⅳ) 緊急疾患・病態に対する処置

パラメディック、EMTの緊急疾患・病態に対して行う主な処置内容及び行う条件は次のとおりである。3)

#### a パラメディック

疾患・病態	処置内容	条件
心肺停止	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気管挿管</li> <li>・ 静脈路確保</li> <li>・ 昇圧薬・抗不整脈薬投与</li> </ul>	スタンディングオーダー（事前指示）
重度外傷	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気管挿管</li> <li>・ 静脈路確保</li> </ul>	
喘息	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気管支拡張薬吸入・静注</li> </ul>	医師の具体的指示
低血糖	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ブドウ糖投与</li> </ul>	
胸痛	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モルヒネを含めた薬剤静注投与</li> </ul>	
アナフィラキシー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アドレナリン静注</li> </ul>	



## b EMT

EMT の行う処置はシアトル市、キング郡で相違はあるが主な処置内容は次のとおりである。

疾患・病態	シアトル市	キング郡
重度外傷	酸素投与、全脊柱固定	
心停止	CPR、AED	
喘息	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸素投与</li> <li>・ 患者がMDI sを保持していた場合パラメディックの指示により1回のみ投与</li> </ul>	
低血糖・高血糖	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 低血糖が疑われ、経口可能なときはグルコースを経口投与、</li> <li>・ 血糖値測定は認められていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 糖尿、脳卒中、薬物中毒、アルコール中毒が起因し意識障害がある場合血糖値測定（図3）</li> <li>・ パラメディックの指示により砂糖・ジュース・飴等糖分経口投与</li> </ul>
胸痛患者	酸素投与のみ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸素投与</li> <li>・ パラメディックの指示によりアスピリン、ニトログリセリン投与</li> </ul>
アナフィラキシー	エピペンを処方されている患者が、過去と同様なアナフィラキシー症状を起こした場合、エピペン注射	エピペン処方の有無、同意の有無に係らずショック症状を示した場合、医師・パラメディックの指導のもとエピペン注射

## 【まとめ】

今回の調査は一部地域を対象とし、パラメディック、EMT の緊急疾患に対する処置の概略を調査したものであるが、キング郡の EMT に限れば緊急疾患に対する処置は日本の救急救命士よりも高度であることは明らかである。

今後は、米国の他地域における緊急疾患に対する処置内容、それに対する指示体制、教育、救急隊の運用方法、効果等の更なる調査を行い、国民衛生普及向上のために救急救命士の処置拡大を検討していく必要があるが、キング郡の EMT の質を維持しているウェブネットによる E-ラーニング再教育システムは、我国でも国レベルが中心となって設置し、全国均一の教材提供を図っていくことが必要と考える。

## 【参考文献】

- 1) Questionnaire on the Ambulance-service system and policies 2008. Fire and Disaster Management Agency Ministry of Internal Affairs and Communication JAPAN
- 2) EMS online, <http://www.emsonline.net/>
- 3) Seattle and King County 2007 EMT Patient Care Protocols. Public Health-Seattle and King County Emergency Medical Service Division.

分担研究報告書

「ドクターカー・ヘリ運航医療機関における病院前の外傷処置に関する調査」

分担研究者 野口 宏 愛知医科大学救急医学教授

研究要旨

背景:平成 3 年救急救命士法制定以来、救急救命士はショック状態の非心肺機能停止傷病者は実施出来ない。非心肺機能停止傷病者の中で特に外傷傷病者の 90%は出血性ショックで、残りの 10%が閉塞性ショックであるといわれている。このため 1 時間以内に外傷に対する根本的治療を実施しなくてはならない。都心部では直近に救命救急センターが存在するが、広域地域には直近に存在しないことが多く、外傷傷病者の平均搬送時間は 20 分以上～60 分未満と一時間以内の搬送が困難である。このような場所では広域搬送拠点病院がドクターカー・ドクターヘリを運用開始しプレホスピタルにおいて種々の処置をおこない救命率向上に寄与している。

目的:病院前救護の救命率向上の鍵は、救急救命士の処置拡大と考えられているが、どのような高度外傷処置が将来拡大すればよいのかが不明である。そこで本調査は病院前救護という同じ環境で高度な処置を行っているドクターカー・ヘリにおける高度外傷処置の現状と効果について調査を行った。

方法:ドクターカー・ヘリのいづれかを運用している全国の 14 施設を対象にアンケート調査を行った。アンケート質問内容は「年間におけるドクターヘリ・カー出場件数、年間における外傷患者搬送件数、年間における外傷病態数、各高度外傷処置における実施率と生存率、将来救急救命士が実施すべきと考える高度外傷処置、将来における救急救命士の処置拡大の賛否について、将来救急救命士がドクターヘリ・カーに同乗すべきか」とした。

結果:1 年間におけるドクターヘリ・カー出場数は件と年々増加しており、50%以上が外傷患者の搬送を行っていた。外傷病態別調査では、外傷 CPA が 209 件と一番多く、実施されている処置は緊張性気胸は 74 件、心タンポナーデは 12 件と少なかった。ドクターヘリ・カー搬送中におこなわれている外傷処置は、外傷に対する出血性ショックの根本的治療である輸液が一番実施数が多く、FAST は 1,307 件、胸腔穿刺法は 117 件、心臓穿刺法は 1 件であった。また心臓穿刺法は現場で心タンポナーデと判断されていても、実施していない病院があった。患者生存率では FAST、輸液と薬剤投与は 50%以上の生存率であることがわかった。将来における処置拡大に対し、各施設の医師の 69%が賛成し、「病院前現場からショック状態の外傷傷病者に対し輸液を実施出来るようになるべきである」と述べた。特定行為のできる救急救命士をドクターヘリ・カーに同乗すべきであるかに対しては 50%が賛成意見であったが、「救急救命士をドクターヘリ・カーに同乗させる意義」が問題点として挙げられた。

考察:今回アンケートに回答した 69%の医師達は救急救命士の処置拡大に賛成したことから、確実・安全にショック傷病者を改善できる輸液処置から拡大していくことが妥当と考える。またその他の高度外傷処置は、救急救命士制度の推移と教育レベルを勘案しながら、胸腔穿刺法などの外傷処置を段階的に拡大していくべきであると考えられる。

研究協力者

田中秀治 国士舘大学大学院 救急救命システムコース教授

米倉 孝 国士舘大学大学院 救急救命システムコース大学院生

#### A. 研究背景

平成3年救急救命士法制定以来、救急救命士は心肺機能停止傷病者のみに処置が許されているが、ショック状態や非心肺機能停止傷病者に処置を行うことは許されていない。

一方、全搬送患者の半数以上が外傷傷病者であり、なかでも外傷性ショックの90%は出血性ショックで、残りの10%が閉塞性ショックであるといわれている。このため1時間以内に外傷に対する根本的治療を実施しなくては救命率が改善できないと報告されている。

都心部では救命救急センターが密集しており、早期の搬送は可能であるが、地域によっては救命救急センターは散在し外傷傷病者の平均搬送時間に60分近くかかる場合も報告されている。このような中、病院前において確実な処置を行うドクターカーや搬送時間を短縮して拠点病院へ早期に搬送をする1ドクターヘリを運用し救命率向上を目指す地域が増え、その効果に着目されるようになってきたが、人員の育成や費用的な問題から全国的な普及には今しばらく時間が必要である。この問題を解決する一つの方向として現在のところ救急救命士の処置拡大が病院前救護活動の救命率の鍵と考えられている。

#### B. 目的

救急救命士の教育とその実状を鑑みると今後、救急救命士の処置拡大のうち、どのような高度外傷処置を拡大すべきかが不明である。

そこで本調査は病院前救護という同様の環境で高度な処置を行っているドクターカー・ヘリにおける高度外傷処置の現状と効果について調査を行った。

#### C. 研究方法

対象はドクターヘリ、ドクターカーを運用している救命救急センター14施設。各施設にアンケートを郵送し、返送を依頼した。アンケート項目においては表1に記載した。

表1. アンケート調査表

- |    |                                    |
|----|------------------------------------|
| 1. | 年間におけるドクターヘリ・カーの出場件数               |
| 2. | 年間における重症外傷患者搬送数                    |
| 3. | 年間における重症外傷病態数                      |
| 4. | 年間における高度外傷処置実施数とその生存率              |
| 5. | 十分な教育を受けた救急救命士に対する許可すべき処置          |
| 6. | 救急救命士の処置拡大に対する賛否                   |
| 7. | 問6に対する理由                           |
| 8. | 十分な教育を受けた救急救命士に対するドクターヘリ・カーに同乗すべきか |
| 9. | 問8に対する理由                           |

各調査結果はMicrosoft Excelにて単純集計を行った。

なお調査内容と研究計画は国士舘大学倫理委員会で審議し、各病院施設関係者にアンケート調査の意義を十分に説明し、書面にて承諾を得てから実施した。

#### C. 結果

14施設中全施設からの返答を得た、アンケート回収率は100%であった。アンケート詳細結果は以下のとおり。



1) 年間におけるドクターヘリ・カーの出場件数

A病院からN病院まで年間10件台から最大700件の出動であった。

F病院においては、2008年度からドクターヘリを導入したことから、前年度までの出場件数は0件との報告であった(図1)。



図1. 年間における出場数

2) 年間における重症外傷患者搬送数

外傷患者数は最小0件、最大327件であった。どの病院においても50%以上が重症外傷患者の搬送であった1(図2)。

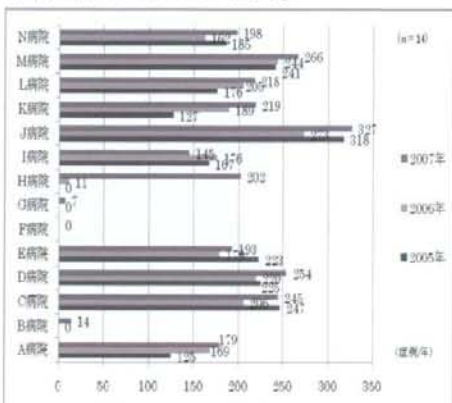


図2. 年間における外傷患者搬送数

3) 年間における重症外傷病態数

これらの搬送のうち、一番多く対応していた病態は外傷CPAであり、次いで出血性ショック、重症気道閉塞、緊張性気胸であり、少なかった病態は心タンポナーデであった(図3)。

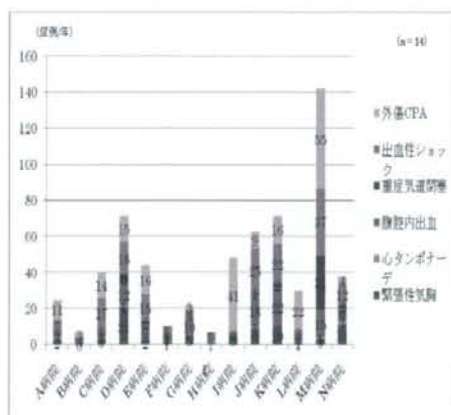


図3. 年間における外傷・病態数

4) 年間における高度外傷処置実施数とその生存率

各病院における、胸腔穿刺法・胸腔ドレナージ、心嚢穿刺法、骨髄内輸液法、輪状甲状間膜靭帯穿刺・切開、FAST、中心静脈確保輸液、薬剤投与などの処置総数と、実施における生存率を示す。

一年間の外傷に関する処置(高度外傷処置と称す)I病院に関しては「転院に患者を搬送することが多く、各処置における生存率は不明である」という回答が得られた。このことから、生存率に関するデータはI病院を除外した。またIVHに関しては、実施している病院がなかった。

a. 胸腔穿刺法・胸腔ドレナージ

13施設の合計実施数は75例/年であり、そのうち43例が生存していた(生存率49%)(図4)。J病院は生存率のみの回答であった。胸腔穿刺、ドレナージの実施数は多かったが、生存率は50%以下であった。実施外傷患者で