

平成21年度厚生労働科学研究補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）  
「救急医療体制の推進に関する研究」（主任研究者 山本保博）

「救急救命士による救急救命処置に関する研究」

報告書（案）

（平成21年12月）

分担研究者 野口 宏

研究報告書目次

研究概要	1
1 研究目的	
2 研究方法と検討項目	
3 結果と考察	
I 救急救命士の処置拡大に関する研究	6
1 はじめに	
2 検討すべき項目の抽出とその正当性の検討	
3 処置を病院前で実施することの有効性	
4 効率性—搬送時間からの検討—	
5 実効性—結論—	
II 喘息発作に対する $\beta$ 刺激薬の使用について	14
1 我が国における喘息の疫学	
2 喘息死	
3 喘息急性発作の診断と急性期治療の現状	
4 病院前救護における応急手当の意義と重要性効果	
5 病院前救護における $\beta$ 刺激薬の使用の効果と安全性	
6 喘息への対応、 $\beta$ 刺激薬の使用にあたって救急救命士に必要な教育	
7 今後の課題	
III 低血糖発作と血糖の補正	25
1 我が国における低血糖発作の発生状況、疫学	
2 低血糖による意識障害の診断	
3 低血糖発作に対する急性期治療の現状	
4 病院前救護における血糖の測定	
5 病院前救護における血糖補正の意義と重要性	
6 今後の課題	
IV 心肺機能停止前の静脈路確保と輸液の実施	29
1 迅速な静脈路の確保と輸液が求められる病態	
2 病院前救護における迅速な静脈路の確保と輸液を必要とする病態の判断	
3 救急救命士が行う処置の現状	
4 病院前救護における静脈路確保と輸液の効果と安全性	
5 静脈路確保と輸液にあたって救急救命士に必要な教育・研修	
6 今後の課題	

V 処置拡大に伴う救急救命士の教育のあり方	35
1 諸外国における救急救命士の教育体制について	
2 我が国の救急救命士の処置拡大に対する教育のあり方	
3 日本における救急救命士の教育体制の現状と将来像	

参考資料

資料1 ロサンゼルスにおけるパラメディックの教育体制について	53
(1) アメリカにおけるパラメディックの歴史	
(2) ロサンゼルスの EMT 制度	
資料2 シアトルにおけるパラメディックの教育体制について	56
(1) Medic One 養成教育カリキュラム概要	
(2) Medic One 養成課程における講義内容	
(3) Medic One 養成課程におけるスキルトレーニング	
(4) Medic One 養成課程における臨床実習	
(5) Medic One における継続教育内容	
資料3 諸外国におけるシミュレーションセンター	60
(1) SAFER (ノルウェー スタバンガー)	
(2) WISER (アメリカ合衆国ペンシルバニア州ピッツバーグ)	
資料4 シアトル・キング郡における緊急疾患に対するプレホスピタルケア	75
(1) 911 通信オペレーターのトレーニング	
(2) EMT の処置内容	
(3) パラメディックの処置内容	

## 研究概要

### 1 研究目的

救急救命士については、平成3年の救急救命士法により創設された医療関係職種であり、医師の指示の下に、傷病者が病院又は診療所に搬送されるまでの間に救急救命処置を行うことを業とする者である。病院前救護を強化し傷病者の救命率の向上等を図るため、救急救命士の業務に関する要望が提起されている。本研究では、救急救命士の業務として行われる可能性のある医療行為について、病院前救護としての有用性、救急救命士が業務として行う場合の安全性等について、病院前救護に関する我が国の実情及び海外の状況を踏まえつつ、救急救命士の業務として求められる行為に関して総論的な考え方の整理を行うとともに、要望のあった行為について、先行研究を中心に行える限り臨床情報を収集・分析し、科学的観点から当該行為の安全性や有効性に関する検討を行うことを目的とした。

### 2 研究方法と検討項目

下記の(1)～(5)の検討項目について、救急救命士の業務、教育等の実態、先行研究、海外の状況等に関する情報収集を行い、研究班において分析・考察を加えた。なお、(2)～(4)が具体的に要望が提起された行為である。

- (1) 救急救命士の処置拡大に関する研究（総論）
- (2) 既往歴のある喘息発作に対する気管支拡張薬（ $\beta$ 刺激薬）スプレーの使用
- (3) 意識障害を認める傷病者に対する血糖測定と低血糖の補正
- (4) 病院前救護における心肺機能停止前の静脈路確保と輸液の投与
- (5) 処置拡大に伴う救急救命士の教育のあり方

### 3 結果と考察

#### (1) 救急救命士の処置拡大に関する研究（総論）

要救護者が発生した現場から最終的に医療を提供する医療機関までの間を担当する病院前救護の課題は、要救護者に対して、救急現場における生命の危機回避、適切な搬送先医療機関の選定、迅速な搬送、搬送途中における生命の危機回避を搬送先医療機関等と連携しながら行うことである。この課題は、病院前救護の主たる担い手である救急救命士においても同様である。

したがって、救急救命士の処置範囲を拡大していく際には、「緊急度と診断の確実性」、「処置を病院前で実施することの有効性」、「搬送に要する時間」などの観点で検討することが必要であり、その際の検討基準として、以下の①⑤の5点を定義した。

- ① 良質かつ適切な医療提供の一環であること

- ② 診断の確実性と緊急度が高いものであること
- ③ 国際蘇生連絡協議会からのガイドラインがあるものは、クラスI（実施すべき、利益>>>リスク）、もしくはIIa（実施は妥当、利益>>リスク）であるもの
- ④ 迅速な搬送を妨げないこと
- ⑤ 処置が単純明瞭でプロトコール化できること

この検討基準及び国際蘇生連絡協議会のガイドライン、超急性期の疾患などに着目して検討したところ、以下の行為が、要望のあった3行為の他にも、拡大を検討すべきものとして考えられた。

- ① 既往歴のある狭心症発作に対する冠拡張薬（又はスプレー）の使用
- ② 心電図で所見が明らかな急性冠症候群に対するアスピリン経口投与
- ③ アナフィラキシーに対するアドレナリン投与

しかし、上記については、今回の研究班では詳細な分析には至っていないことや救急救命士の教育研修の実態も勘案する必要があること等から、引き続き研究班において検討が必要な行為と考えられた。

なお、救急救命士の処置拡大による行為は、全ての事例に対して行うものではなく、メディカルコントロールとの連携のもとに、必要な時に行うものであり、病院前救護では、医療機関への迅速な搬送が最優先されることを忘れてはならない点に注意が必要である。

#### (2) 既往歴のある喘息発作に対する $\beta$ 刺激薬スプレーの使用

重症喘息を疑う患者に対する短時間作用性 $\beta_2$ 刺激薬（short-acting beta agonist; SABA）の吸入は、手技が簡便で少量の薬剤で攣縮した気管支平滑筋に直接作用して急速に気管支を弛緩させることから喘息発作時の第一選択の治療と位置づけられている。発作中のSABA再吸入又は持続吸入については、重症発作時に完全閉塞している細気管支へのSABAの沈着は期待できないが、気管支の攣縮は肺内で一様に生じるわけではなく、閉塞部位も時々刻々変化するので、再吸入により、発作の寛解を得るには不十分であっても、攣縮しても開存している気管支への薬剤沈着が期待できる。また、口腔・気管に沈着したSABAが粘膜から吸収されて気道に到達し効果が発現することも期待できることから、重症喘息疑いの患者に対する救急救命士によるSABAの吸入投与は、重症喘息発作による死亡を減少させる可能性があると期待できる。

手技そのものは簡便であり、吸入法や投与頻度等に関する教育体制を確保し、我が国の喘息ガイドラインの範囲内での使用であれば、安全性は確保されるものと考えられる。

ただし、対象を喘息発作の既往がある等の一定の条件を満たす患者に限定することや、研究班においてさらに喘息や治療薬に関する具体的な教育

体制等の確保が必要である。

・適応となる患者の条件

- (a) SABA の処方歴があり、重症な副作用を認めていない
  - (b) 喘鳴を伴う呼吸困難、陥没呼吸の存在
  - (c) SpO<sub>2</sub> 値が大気下で 95%以下
  - (d) 救急隊現着時より 20 分以内に SABA の吸入がない
- ※ (a) ~ (c) は必須条件。(d)は必須ではない。

(3) 意識障害を認める傷病者に対する血糖測定と低血糖の補正

低血糖発作により意識障害をきたした場合は、医療機関へ搬送され、血糖値が測定され、低血糖であることが確認された後、まず経静脈投与によりブドウ糖の投与（低血糖の補正）が行われる。低血糖測定及び低血糖の補正を救急救命士が行うことによる有効性（予後改善の客観的な効果）については、現状では臨床情報が十分ではないため判断が困難であるが、我が国の症例報告によれば 6 時間以内と比較的短時間でも重度の後遺症を残し得る可能性が示唆されていることから、何らかの理由で迅速な救急搬送が困難な場合には、血糖測定及び低血糖の補正により重度の後遺症を回避できる可能性があると考えられる。

血糖測定の手技については、患者自身が自宅で使用している血糖測定器の多くは、採血量が微量であり測定結果も精密検査と比較して問題はないことから、救急救命士が適正な使用法を習得すれば、病院前救護においての活用には問題ないと考えられる。

なお、病院前救護において血糖測定が行えれば、低血糖の補正を行わなくとも、意識消失患者が低血糖疑いと判断できれば、脳卒中等との鑑別ができ、より適切な搬送先医療機関を選択できるので、高度な救命救急医療機関の負担の軽減につながり、救急医療の現場に恩恵をもたらすことの方が実質的な効果ではないかと考えられる。

以上より、病院前救護において救急救命士が血糖測定を行うことについては一定の有用性があると考えられるが、その場合、血糖測定が必要となる患者は以下のような対象になると考えられる。

・低血糖を疑い血糖測定を行う患者の条件

- ①意識障害を認めること
- ②抗糖尿病薬（血糖降下剤あるいはインスリン自己注射）による治療歴があること
- ③病歴により、低血糖発作が疑われること

なお、傷病者本人や家族等による病歴聴取ができない場合には、糖尿病手帳や薬手帳等による治療歴の確認を行うべきである。

また、実施にあたっては、教育体制・研修体制等のより一層の充実と、メディカルコントロール体制の充実が必要不可欠である。

(4) 病院前救護における心肺機能停止前の静脈路確保と輸液の投与

重症外傷、重症脱水症、吐血やアナフィラキシーショックにおいては、静脈路確保と輸液は極めて適切な処置であり、医療機関に搬送されれば直ちに実施されるものである。また、手技については、救急救命士はすでに心肺停止例に対し静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、基本的に問題ないと考えられるが、経験症例数の違いから、その技術には個人差が大きい点に留意が必要である。これらのことから、救急救命士が心肺機能停止前の傷病者に対して静脈路確保と輸液の投与を行うことについては、個々の症例や現場の状況、救急救命士の観察力やスキルによっては有用と考えられる。しかし、一律に対象となる症例を規定することは難しくその適応については総合的に判断する必要があること、搬送中に長時間を要する場合に必要な処置と考えられること、搬送中の病態の急変に対応するためにも必要な処置と考えられることから、以下のような条件が満たされる場合に、救急救命士が心肺機能停止前の静脈路確保と輸液の投与が実施されることが必要と考えられる。

・実施の条件

- ① 多発外傷や明らかに中等量以上の出血があると想定される重度外傷傷病者が対象であること
- ② オンラインメディカルコントロールの医師の指示によること

ただし、救急救命士が心肺機能停止前の傷病者に対して静脈路確保と輸液を行うには、個々の救急救命士の観察力やスキルの向上が必要であること等を勘案し、その地域の救急救命士の教育・研修体制、再教育体制が充実していること、およびメディカルコントロール体制のより一層の充実がなされることが前提条件である。

(5) 処置拡大に伴う救急救命士の教育のあり方

救急救命士の処置拡大を検討するにあたり、諸外国の救急救命士の教育体制を参考とし、要請時間や病院実習時間、教育時間数等について比較検討を行った。

今回、要望が提起された 3 行為について、それぞれ、1) 手技（スキル）トレーニングの必要時間、2) 病院実習で取得すべき病態、3) 座学で学ぶべき医学的知識等、4) シナリオトレーニング、5) イーラーニング教材による病態の理解、により構成される新たな教育内容の案を提示した。

また、今後の処置拡大は、低侵襲的処置から高度な医学的知識と技術を

必要とする高侵襲的処置へ拡大していく傾向があることから、救急救命士の教育の現況と問題点についても検討し、今後、救急救命士の養成課程の見直し、多くの臨床経験を積めるような認定実習のほか、追加講習や生涯教育体制の充実、イーラーニング教材を活用した講義の導入等の改善が必要と考えられた。

(野口 宏)

## I 救急救命士の処置拡大に関する研究

### 1 はじめに

医療は、生命の尊重と個人の尊厳の保持を旨とし、良質かつ適切なものでなければならぬ。そのためには関連するサービスとの有機的な連携を図りつつ提供されることが重要である。

病院前救護は超急性期医療の一環と位置付けられる。したがって、要救護者が発生した現場から最終的に医療を提供する医療機関までの間を担当する病院前救護の課題は、要救護者に対して、①救急現場における生命の危機回避、②適切な搬送先医療機関の選定、③迅速な搬送、④搬送途中における生命の危機回避、を搬送先医療機関等と連携しながら行うことである。

この課題は、病院前救護の主たる担い手である救急救命士においても同様であり、この考え方に基づいて再教育体制が構築されている。具体的には救急救命士の病院前救護活動にとって必須とすべき病態を、a: 国際蘇生連絡協議会からのガイドライン、b: 超急性期の医療が機能分化している疾患、に基づき、①急性冠症候群、②脳卒中、③重症喘息、④アナフィラキシー、⑤低体温、⑥溺水、⑦電撃症、⑧妊婦の急性疾患、⑨小児の急性疾患、⑩重症外傷、を挙げ、これらの病態について、搬送先の選定を行うための観察能力向上、及び搬送途中の危機回避のための理学的処置能力の向上を図るというものである。

救急救命士の処置拡大について検討するには、上記の病態について、理学的処置に続く初期治療の導入可否について検討を加えることが論理的である。

### 2 検討すべき項目の抽出

まず、救急救命士の再教育においてその必要性が示され、病院実習項目にも挙げられている病態について、救急救命士に実施が許可されている理学的処置、及び医療機関における初期治療を表1に示した。なお、表1内の必須他覚所見は、一般に救急救命士養成課程で使用されているテキスト内に記載されている他覚所見である。

救急救命士が病院前で行う救急救命処置拡大にあたっては、「緊急度」が高いものから検討すべきであろう。病院選定が必要となる病態を「緊急度」と救急車内にある限られた資機材、救急救命士が行う観察の範囲(表1)内での「診断の確実性」に着目して分類した(図1)。参考に、既往歴のある患者に対して医師の診察のもとに処方がなされ、既に「自己対処が認められているもの」を緑丸で示した。この分類に基づけば、処置拡大は右上の象限に位置する赤で示したものが検討課題となった。すなわち、(1)異なる誘導でST異常がある場合のACSに対する、アスピリン、亜硝酸製剤、モルヒネの投与、(2)アナフィラキシーに対するアドレナリン投与、(3)既往歴のある喘息発作に対する気管支拡張薬投与、(4)既往歴のある狭心症発作に対する冠拡張薬投与、(5)明らかな出血がある場合の低容量性ショックに対する輸液、の5処置である。

表1 病院選定が必要となる病態の他覚所見、理学的処置、初期治療

病態	観察	理学的(対症)処置	初期治療
循環虚脱		・体位管理	細胞外液補充
呼吸不全		・酸素投与	
		・呼吸仕事量の軽減	・体位管理

疾患	必須他覚所見		理学的(対症)処置	初期治療	
急性冠症候群	心不全	低心拍出	血圧低下	補助呼吸 体位管理	モルヒネ アスピリン 硝酸薬
		鬱血	末梢循環不全 頸静脈怒張 胸部聴診雑音 ピンクの泡沫状痰		
急性冠症候群	心電図異常	心筋障害	ST異常	補助呼吸 体位管理	モルヒネ アスピリン 硝酸薬
		伝導障害	心室性不整脈 上室性不整脈 房室ブロックⅠ度 房室ブロックⅡ度 房室ブロックⅢ度		
脳卒中	巣症状	顔面神経麻痺	末梢性との区別	脳圧亢進時 体位管理 過換気	出血、梗塞によつて異なる
		共同偏視	テント上病変 テント下病変 視床病変		
	運動麻痺				
	言語障害				
脳圧亢進症状	瞳孔不同				
	激しい頭痛				
脳圧亢進症状	激しい嘔吐				
	髄膜刺激症状				
重症喘息	気管支狭窄	呼出障害	呼吸延長 呼吸のラ音	補助呼吸 体位管理	気管支拡張薬
	肺胞流入不全	無気肺 気胸	肺胞呼吸音の低下	スクイーミング	
急性腹症	腹膜刺激症状	反跳痛		補助呼吸 体位管理	アドレナリン
		板状硬			
急性腹症	腹膜刺激症状	腸雑音消失			
アナフィラキシー	浮腫	上気道閉塞	嘔声 吸気延長	補助呼吸 体位管理	アドレナリン
	気管支狭窄	粘膜部腫脹			
アナフィラキシー	循環虚脱				
	蕁麻疹				
低体温				保温	
溺水					
電撃・熱傷					
中毒					
小児科救急					
痙攣					抗痙攣薬
産婦人科救急					
産婦人科救急	*分娩			*介助	
	主要臓器損傷				
多発外傷	皮下気腫				
	中枢神経損傷				
多発外傷	閉塞性ショック	心タンポナーデ			心嚢穿刺
	脊髄損傷	緊張性気胸	患側鼓音		外科的脱気

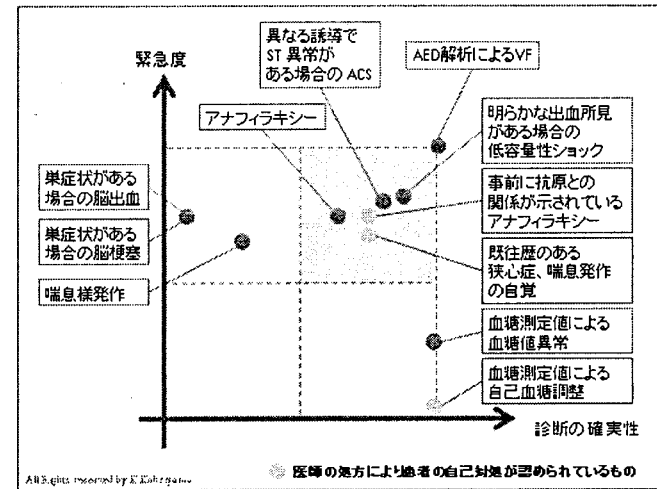


図1 病態の「緊急度」と「診断の確実性」による分類

次に、病院前でこれらの処置を行うことの効率性について、人口動態統計から検討した(表2、図2)。ACS(急性冠症候群)及び脳血管障害は人口当たり死亡者数が多い。年齢構成を踏まえれば、特にACSは病院前救護の関わり方を検討すべき課題と捉える事ができる。

表2 疾患別死亡者数(対人口10万人)

急性心筋梗塞	34.7
虚血性心疾患	24.9
伝導障害	17.2
脳梗塞	60.5
脳内出血	26.3
くも膜下出血	11.3
喘息	2.0
交通事故	6.6
溺水	4.7
爆・火災等	1.2
中毒・有害物質曝露	0.7

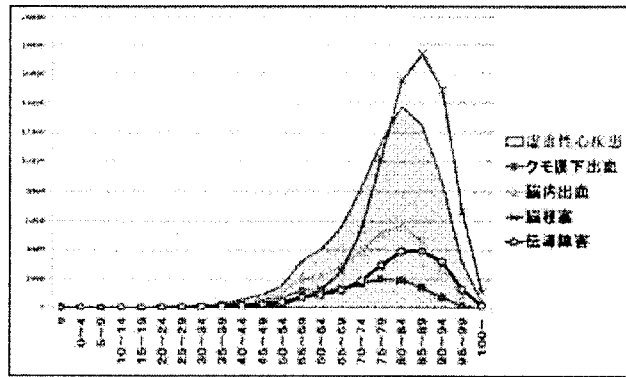


図2 疾患別年齢別死亡者数

### 3 処置を病院前で実施することの有効性

- (1) 異なる誘導でST異常がある場合のACSに対するアスピリン、亜硝酸製剤、モルヒネの投与
- (2) アナフィラキシーに対するアドレナリン投与
- (3) 既往歴のある喘息発作に対する気管支拡張薬投与
- (4) 既往歴のある狭心症発作に対する冠拡張薬投与
- (5) 明らかな出血がある場合の低容量性ショックに対する輸液

ACSにおけるアスピリン投与は、その発症にプラークの破綻とそれに続く血栓の形成が関わることから、アスピリンの投与は新たな血栓形成予防の意味からも重要である。AHAによる「心肺蘇生と救急心血管治療のためのガイドライン2005」によると、患者がまだアスピリンを服用しておらず、アスピリンアレルギー歴や最近の消化管出血所見がない場合には、病院前においてEMS従事者は患者にアスピリン非腸溶錠（160～325mg）を与えて噛み砕かせることが強く推奨されている（クラスI：実施すべき）。血行動態が安定していれば（収縮期血圧90mmHg以上、またはベースラインからの低下が30mmHg以下で心拍数が50～100回/分）であれば、EMSは持続する徴候に対してニトログリセリン錠（またはスプレー）を3～5分ごとに投与することも勧告されている。

アナフィラキシーに対するアドレナリン投与（筋肉内）については、同ガイドラインによると、既にアドレナリン投与がコンセンサスとなっているため、治療アプローチに関する無作為試験は殆どなされていない。アナフィラキシーでは患者が急速に悪化することを予防するために、エピペンの自己使用が認められている。

(3) (4)については、医師の処方のもとに患者本人による使用が許可されている。

外傷患者に対する病院前での輸液については一定の結論には至っていない。それ自体の効果に加えて、輸液路確保に時間を費やすことによって医療機関での根本的治療開始が遅れるのではないかと疑問がある。根本的治療を行う医療機関への搬送を遅らせるような処置は最小限にすべきであることが、病院前救護における外傷治療の中心課題と考えられているからである。これらを踏まえて、外傷患者の輸液蘇生に関する勧告※は、外傷が穿通性か鈍的か、都市か地方かで異なっている。

### 4 効率性 — 搬送時間からの検討—

全国の救急救命士203隊を対象に、治療が専門分化している循環器と脳卒中、重症外傷について、要救護現場から地域の専門医療機関までの概ねの搬送時間を調査した（産科救急、小児救急についてもあわせて調査した）。

調査対象は救急救命九州研修所に薬剤講習で全国から集まった203隊、203名の救急救命士である。203隊の救急隊の年間搬送件数分布を示す（図3）。救急搬送規模別の現場から専門医療機関までの搬送時間結果を図4に示す。

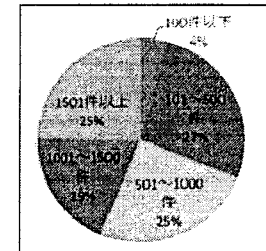


図3 調査対象とした救急隊の年間搬送件数分布

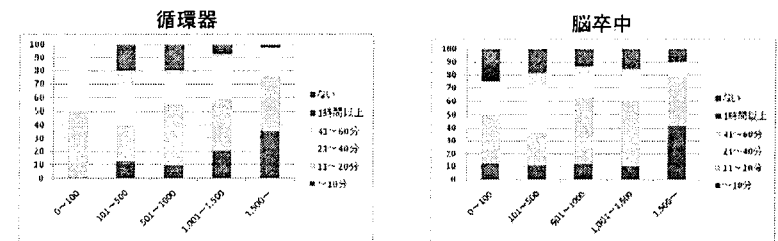
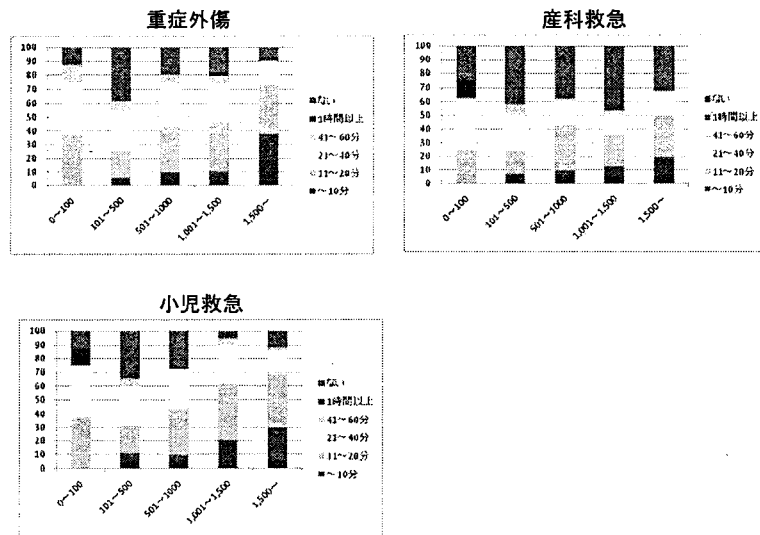


図4 救急搬送規模別の現場から専門医療機関までの搬送時間



循環器専門医療機関までの搬送時間が現場離脱後 20 分以内である割合は、年間搬送件数が 1500 件以上の隊では 75% であるのに比し、1000 件以下の隊では 50% 以下であった。

重症外傷専門医療機関までの搬送時間が現場離脱後 20 分以内である割合は、年間搬送件数が 1500 件以上の隊のみが 50% を大きく超えていた (72%) が、1500 件以下の隊では 50% 以下であった。

産科救急では、すべての隊において搬送時間が現場離脱後 20 分以上かかり、そもそも地域内に該当施設が存在しないという答えが多かった。

我が国の平成 19 年度の消防白書によれば、救急搬送件数は 523 万 7716 件、全国の救急隊数が 4846 隊であり、隊別年間搬送件数は 1080 件相当である。覚知から現場到着までの平均時間は 6.6 分、覚知から病院到着までの平均時間は 29.9 分である。

今回の調査は現場離脱して専門医療機関までの時間を調査したものであり、現場滞在時間を 10 分とすれば、覚知から専門医療機関までの搬送時間は今回の調査結果に概ね 17 分を加えたものになる。つまり、循環器疾患では、患者が救急車を要請してから専門医療機関に収容されるまでに、年間搬送件数が 1000 件以下の隊が担当する地域では、約半数が単純計算でも 37 分以上かかると考えられる。同様に、重症外傷で救急要請して 37 分以内に 50% 以上が専門医療機関に到着できるのは年間搬送件数が 1500 件以上の隊が担当する地域のみと考えられる。

いずれにしても、病院前救護の質が真に意味を持つ専門医療機関までの搬送時

間は、全救急搬送事例における平均搬送時間を上回っており、この時間を有効に活用しなければ病院前救護の意味は半減する。

## 5 実効性 — 結論 —

ここまでの検討より、救急救命士の処置拡大について、以下の 5 点を指標として選択を行った。

- (1) 良質かつ適切な医療提供の一環であること
- (2) 診断の確実性と緊急度が高いものであること
- (3) 国際的な勧告があるものはクラス I (実施すべき、利益 >>> リスク)、もしくは IIa (実施は妥当、利益 >> リスク) を採用する
- (4) 迅速な搬送を妨げないこと
- (5) 処置が単純明瞭でプロトコール化できること

指標に従うと以下のような処置を拡大すべきとの結論に至る。

- (1) 異なる誘導で ST 異常がある場合の ACS に対するアスピリン経口投与及び血行動態が安定している患者へのニトログリセリン錠 (またはスプレー) の使用
- (2) アナフィラキシーに対するアドレナリン投与
- (3) 既往歴のある喘息発作に対する気管支拡張薬スプレー使用
- (4) 既往歴のある狭心症発作に対する冠拡張薬スプレー使用
- (5) 搬送時間が長くなる状況での輸液路確保

現在、救急救命士が救急車内で用いている 3 極心電計によって「異なる誘導で ST 異常を見出す」ためには、単に誘導スイッチを変えるのでは不十分であり、電極貼付位置を工夫しなければならない。郡山の調査では、3 極心電計を用いて心筋部位別に見る概念、方法について救急救命士の理解は低く (表 3)、その教育体制も不十分である。実行性を担保するためには教育体制から整備する必要がある。

表 3 心筋部位と電極貼付位置の理解

心電図	正解者数(人)	割合
1 左室側壁の下壁の一部を見るための電極をつけなさい	79	38.7%
2 前壁の一部、前壁中隔を見るための電極をつけなさい	19	9.3%
3 P波がよく観察できノイズがはりにくい電極をつけなさい	84	41.2%



アナフィラキシーに対するアドレナリン投与については、既にエピペンを処方されている者に対して、救急救命士がエピペンをういて実施することが許可されており、そのためのプロトコールも作成されている。新たに解決すべき問題は特になく、すぐに実施可能である。

既往歴のある喘息発作に対する気管支拡張薬スプレー使用、既往歴のある狭心症発作に対する冠拡張薬スプレー使用は、患者が同薬剤を携行している場合には既に患者が自身の自覚症状に基づいて実施することが許可されており、救急救命士が代行することは一定の教育により、すぐに実施可能である。

輸液路確保については、既に病院実習でも実施されており、すぐに実施可能である。また、教育体制（ノウハウ、施設）が整った状況で訓練することにより実施時間を大きく短縮して実行性を向上することができる（図5）。

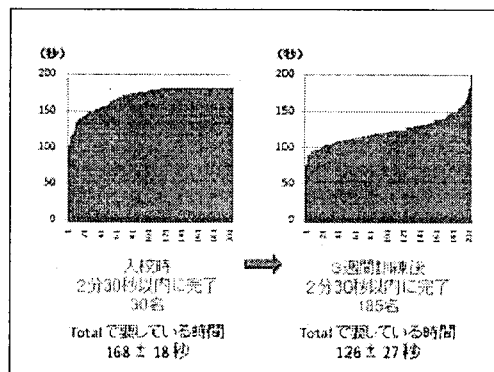


図5 静脈路確保に要する時間の訓練効果

\* この時間は静脈路確保に必要な点滴ラインの準備から留置針による穿刺（点滴の滴下確認）までをすべて1人で行った場合の時間である。点滴ラインの準備を機関員等の協力を得て行う場合には、これより約50秒短縮される。

最後に救急救命士の処置拡大の大前提は、「全ての事例に行う」のではなくメディカルコントロールとの連携のもとに「必要な時にできるように事前に許可しておく」ことである。この点を間違えると、根本的な医療提供が行われる場が医療機関であることを見失い、病院前の処置のみに満足を求めることになり全くの本末転倒である。

(郡山一明)

## II 喘息発作に対するβ刺激薬の使用について

### 1 我が国における喘息の疫学

わが国の喘息有病率は、小児の6%程度、成人の3%と推定<sup>1)</sup>されている。

喘息発作は気流制限によってもたらされ、気流制限は、気管支平滑筋の攣縮、粘液栓、気道の浮腫・毛細血管の拡張などによってもたらされる。気流制限は自然または気管支拡張薬投与などの治療によって改善するが、気流制限が高度になると窒息により低酸素血症と高炭酸ガス血症をきたして、稀には致死的となる。重症発作では、救命しても低酸素脳症による後遺症が残ることも稀ではなく<sup>2)</sup>、治療により速やかに軽快させることが求められる。

喘息は発作頻度と重症度の組合せにより寛解、軽症持続型、中等症持続型、重症持続型に分類される。喘息重症度分布は、日本小児アレルギー学会・疫学委員会の調査（2005年10月実施）によれば、医療機関受診中の小児では、病院では各10.0%、27.6%、34.3%、22.2%、5.9%で、診療所では14.7%、40.1%、32.8%、10.8%、1.6%程度と推定<sup>3)</sup>されている。

#### 【略語】

- ・SABA (short-acting beta agonist) : 短時間作用性β<sub>2</sub>刺激薬 (短時間作用性気管支拡張薬)
- ・pMDI (pressurized metered dose inhaler) : 加圧噴霧式定量吸入器 (ハンドネブライザー)
- ・SpO<sub>2</sub> : パルスオキシメーター表示酸素飽和度
- ・NIH (national institute of health) : アメリカ国立衛生研究所
- ・GINA : Global Initiative for Asthma : NIH, WHO と連携して喘息治療などの改善に努めている喘息専門医、公衆衛生行政官などの世界的組織

### 2 喘息死

#### 1 喘息死の現況

わが国の喘息死は近年減少する傾向にあって、人口10万人対の死亡率は、1980年5.5 (死亡数6,370)であったが、2008年には1.9 (概数: 死亡数2,347人)と減少している。死亡の多数を高齢者が占め、2007年では70歳以上が79.9% (2,029/2,539人)、60歳以上では89.2% (2,265/2,539人)であった。

喘息死の減少には喘息ガイドラインの普及など様々な因子の寄与が挙げられるが、最大要因としては吸入ステロイド薬の普及による適正な長期管理の改善が挙げられている<sup>1)</sup>。

#### (1) 喘息死の様相

##### ① 喘息重症度

喘息死亡例の死亡前の喘息重症度は、小児では、日本小児アレルギー学会・喘息死委員会の報告によれば、軽症18%、中等症19%、重症29%、

不明・無記載 34%<sup>4)</sup>で、成人においては、日本アレルギー学会・喘息死特別委員会によれば、軽症 7.4%、中等症 33.0%、重症 39.2%、不明・無記載 20.3%<sup>1)</sup>であり、喘息死亡例に重症例の占める割合が高いが、軽症、中等症とされていた症例の喘息死も少なくないことが明らかになっている。

## ② 喘息死の場所

喘息死の場所は、小児は0～6歳では自宅 17%、来院途中 4%、救急車 2%、自病院 72%、他施設 4%で、自病院が多いが、13歳以上になると自宅 20%、来院途中 6%、救急車 8%、自病院 39%、他施設 14%、その他(学校など) 12%で、他施設、その他が増加する(図1)<sup>4)</sup>。成人では、自宅 46.3%、救急外来から救急入院 10.4%、来院途中 29.9%(うち救急車 80%)、外来受診中 3.0%、入院中 10.4%<sup>5)</sup>で、小児に比べ自宅、来院途中の救急車の頻度が増加する。

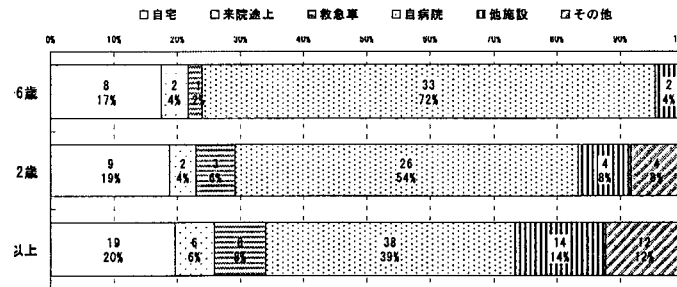


図1. 喘息死亡例の死亡年齢と死亡場所(191例)  
(年齢無記載の3例を除く)

## ③ 最終発作から死亡までの時間

医療処置が必要になる中発作から死亡までの時間は、小児では、同愛記念病院・都立豊島病院での24例の検討では1時間以内 20.8%、2時間以内 50%<sup>6)</sup>と短く、東京都監察医務院の61例では更に短く、30分以内 36%、1時間以内 56%<sup>7)</sup>であった。

成人でも、急速型(突然) 26.9%、不安定急変型 34.3%、不連続急変型 5.9%、その他 32.9%<sup>5)</sup>と、急激な経過での死亡が過半数を占める。

重症発作の対応における一刻を争う処置の重要性が示されている。

## ④ 喘息患者の救急活動依頼状況

東京都アレルギー性疾患対策検討委員会・調査研究・医療サービス検討部会報告書によれば、東京都における喘息患者の救急活動(表1)<sup>8)</sup>は、平成9年～13年についてみると、年平均 6,830人、重症度は軽症 50.8%、中等症 42.1%、重症 5.9%、重篤 1.2%、死亡 0.1%であり、入院を要すると診断されたのは約半数の 49.3%、緊急処置を要すると推定される患者は 7.2%であった。

表1 東京都の救急活動におけるぜん息患者の搬送人員  
(単位:人)

	死亡	重篤	重症	中等症	軽症	合計
平成13年	5	48	274	2,252	3,393	5,972
12年	4	74	421	2,778	3,138	6,415
11年	3	78	465	3,070	3,509	7,125
10年	6	95	432	3,328	3,745	7,606
9年	7	103	408	2,948	3,565	7,031
5年間の合計	25	398	2,000	14,376	17,350	34,149
(平均)	5	80	400	2875	3470	6830
搬送人員に占める割合	0.1%	1.2%	5.9%	42.1%	50.8%	100.0%

(東京消防庁による)

(東京都アレルギー性疾患対策検討委員会 調査研究・医療サービス検討部会報告書から)

## ⑤ 致死的重症発作救命例と喘息死亡例の比較

日本小児アレルギー学会・喘息死委員会によれば、小児喘息の致死的発作救命例(79例)と喘息死亡例(89例)を比較したところ、死亡前の喘息重症度、過去の重症発作歴などには差がなく、喘息死の要因として、「適切な受診の遅れ」と短時間作用性 $\beta_2$ 刺激薬(short-acting beta agonist; SABA)吸入薬への過度依存が要因となった適切な受診の遅れが死亡例で2倍以上多い<sup>9)</sup>ことが指摘されている。

成人喘息での同様な検討においても、喘息重症度、重症発作の既往歴などに差はなく、来院時に心肺停止していた症例は、喘息死群 32/54(59.3%)、救命群 8/53(15.1%)と、喘息死群で有意に多かった<sup>5)</sup>と報告されている。

また、東京都監察医務院の喘息死 171例中救急活動の対象になったのは 87例で、着院時に 83例(95%)は心肺停止の状態、心肺機能があったのは 3例(3%)で、1例(1%)は心肺状態不明であった<sup>8)</sup>。

以上から、喘息発作において、心肺機能を維持して医療機関に搬入することの重要性は明らかである。

急性発作時の早期救急受診と救急活動時の適切な救命処置によって救

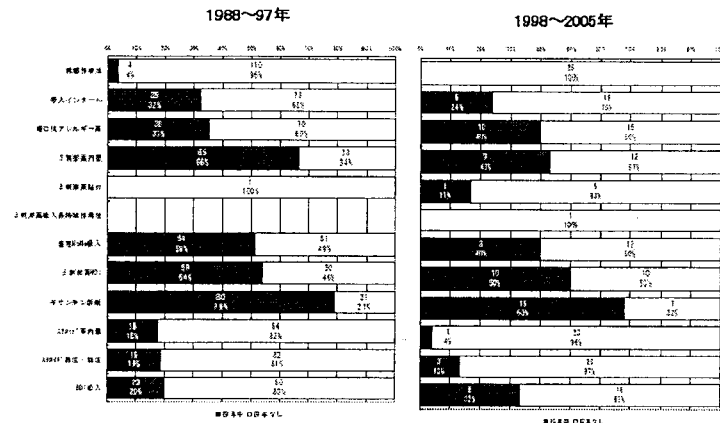
命率の改善が期待できる。

(3) 喘息死亡例の短時間作用性β<sub>2</sub>刺激薬(SABA)の使用状況

喘息死亡例における SABA の喘息死前1年間の処方状況(図2)<sup>4)</sup>をみると、小児喘息では、喘息死前1年間のは、1998~2005年の死亡例では、処方薬不明または無記載を除くと、内服薬 43%、自宅モーターネブライザー(MoNe)40%、加圧噴霧式定量吸入器(pressurized metered dose inhaler; pMDI)50%であった。

成人喘息での SABA の喘息死前1年間の処方状況は、日本アレルギー学会・喘息死特別委員会によれば、2003年についてみると、内服薬 33.3%、吸入薬 66.9%<sup>10)</sup>であった。

また、東京都監察医務院で検案された喘息死 171 例のうち、処方された薬剤について記載があるものは 87 例(50.9%)で、このうちで、薬剤名(商品名等)が判明したうちでは、気管支拡張剤が 49 例(56%)、詳細不明の吸入薬が 25 例(29%)に処方されていた<sup>8)</sup>。また、喘息死した際に SABApMDI と推測される吸入器を手所持したり口にくわえたり、ポケットに携行したりあるいは身近に落ちていたりしていたのは 29 例(33%)<sup>8)</sup>であった。



(日本小児アレルギー学会・喘息死委員会)

図2.喘息死登録例の死亡1ヶ月間の薬物治療内容 (不明・無記入を除く)

3 喘息急性発作の診断と急性期治療の現状

(1) 喘息急性発作の診断

喘息の急性発作の診断は、患者または家族などからの既往歴(喘息の既

往)と現病歴(急性発作の呼吸困難)の聴取と理学的所見(喘鳴、呼吸困難症状)と SpO<sub>2</sub>(パルスオキシメーター表示酸素飽和度)から比較的容易であるが、初発発作では気道疾患、心疾患、過換気症候群などの鑑別疾患が必要となる。

発作強度の判断は、主に症状と検査値から、小児については表2、成人については表3によって判断する<sup>1)</sup>。

これらの症状・検査値の中で、救急活動で良い客観的指標となるのは SpO<sub>2</sub>で、大気中では、SpO<sub>2</sub>は喘息発作強度の進行に比例して低下していく。

表2.小児喘息発作強度の判定基準

	小発作	中発作	大発作	呼吸不全
呼吸の状態	喘鳴 なし~軽度	明らかな喘鳴	著明な喘鳴	減少または消失
呼吸困難	なし	あり	明らかな胸かたみになる	著明な胸かたみ
チアノーゼ	なし	なし	可成りあり	あり
呼吸数	軽度増加	増加	増加	不定
発作時における小児の正常呼吸数の目安		<2か月 2~12か月 1~5歳 6~8歳	<60/分 <50/分 <40/分 <30/分	
呼吸困難感	安んずる歩行時	なし	あり	著明な歩行困難
生活の状態	話し方 食事 睡眠	一区切り ほぼ普通 眠れる	句で区切る やや困難 寝か目を覚ます	一区切り困難 障害される
意識障害	興奮状況 意識低下	正	やや興奮	興奮 あり
PEF(吸入前)	> 80%	30~30%	< 30%	測定不能
吸入後	> 80%	50~30%	< 50%	測定不能
SpO <sub>2</sub> (大気中)	≥ 98%	82~85%	≤ 81%	< 81%
Paco <sub>2</sub>	<41mmHg	<41mmHg	41~80mmHg	>80mmHg

注1. 判定のためにいくつかの(ラメーターがあるが、全部を測する必要はない。  
2. 発作強度が強くなると乳児では胸呼吸ではなくソー呼吸を呈するようになる。