

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ない。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 ・酸素投与	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
			末梢循環不全		
		鬱血	頸静脈怒張		
			胸部聴診ラ音 ピンクの泡沫状痰		
	心電図異常	心筋障害	ST異常		
			心室性不整脈		
		伝導障害	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 よって異なる
		共同偏視	テント上病変		
			テント下病変		
			視床病変		
	脳圧亢進症状	運動麻痺			
		言語障害			
髄膜刺激症状	瞳孔不同				
	激しい頭痛 激しい嘔吐				
重症喘息	気管支狭窄	呼出障害	呼気延長 呼気のア音	補助呼吸 体位管理 スクイーミング	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		
急性腹症	腹膜刺激症状	反跳痛		/	
		板状硬			
		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
		粘膜部腫脹			
	気管支狭窄				
	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					
産婦人科救急					抗痙攣薬
多発外傷	*分娩			*介助	
	主要臓器損傷				
	皮下気腫				
	中枢神経損傷				
	閉塞性ショック	心タンポナーデ 緊張性気胸	患側鼓音		心嚢穿刺 外科的脱気
脊髄損傷					

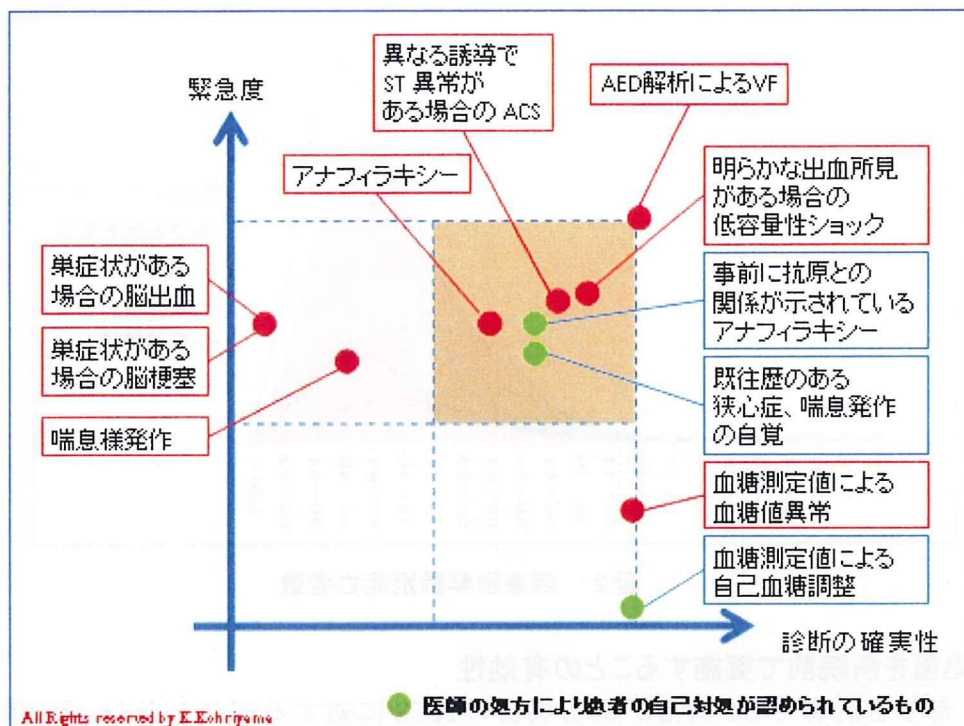


図1 病態の「緊急度」と「診断の確実性」による分類

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）

がん	266.9
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
煙・火災等	1.2
中毒・有害物質曝露	0.7

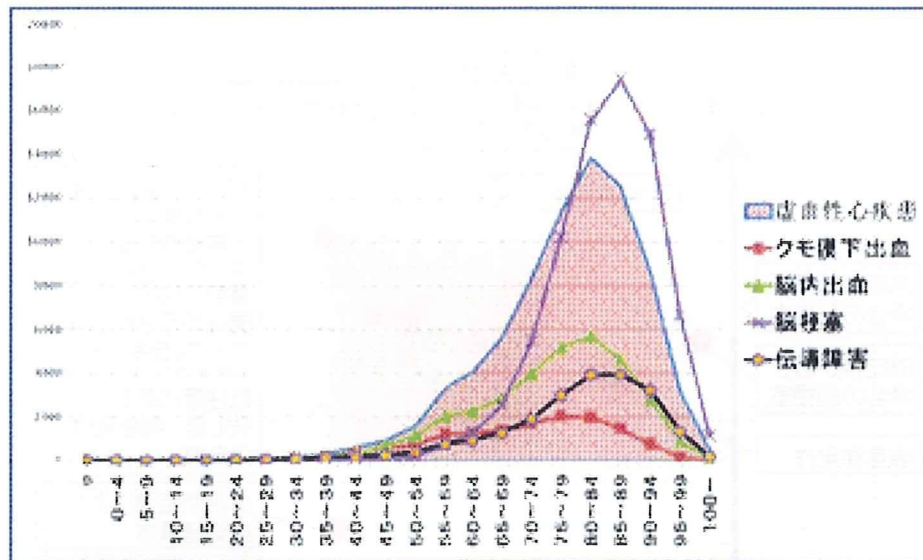


図2 疾患別年齢別死亡者数

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この疑問がある。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。

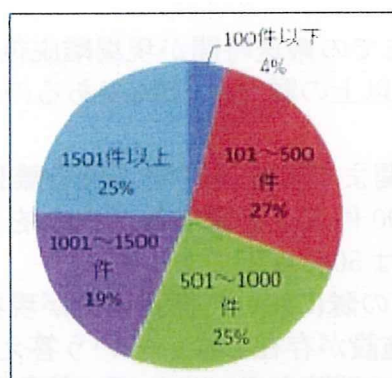


図 3 調査対象とした救急隊の年間搬送件数分布

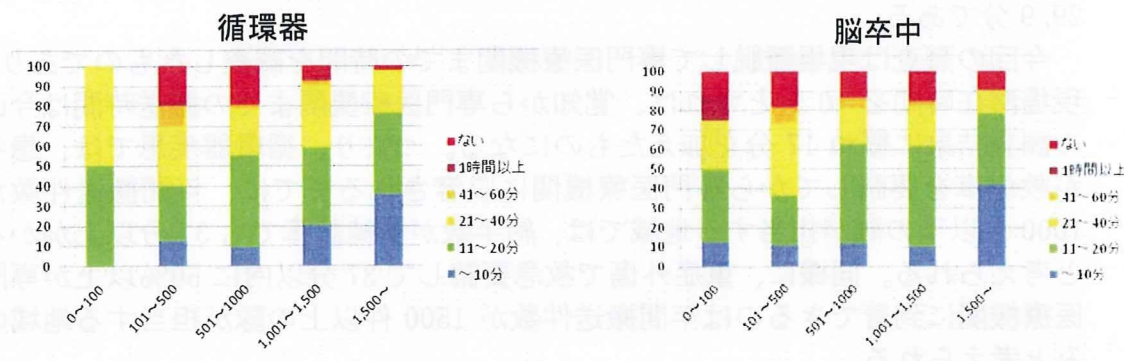
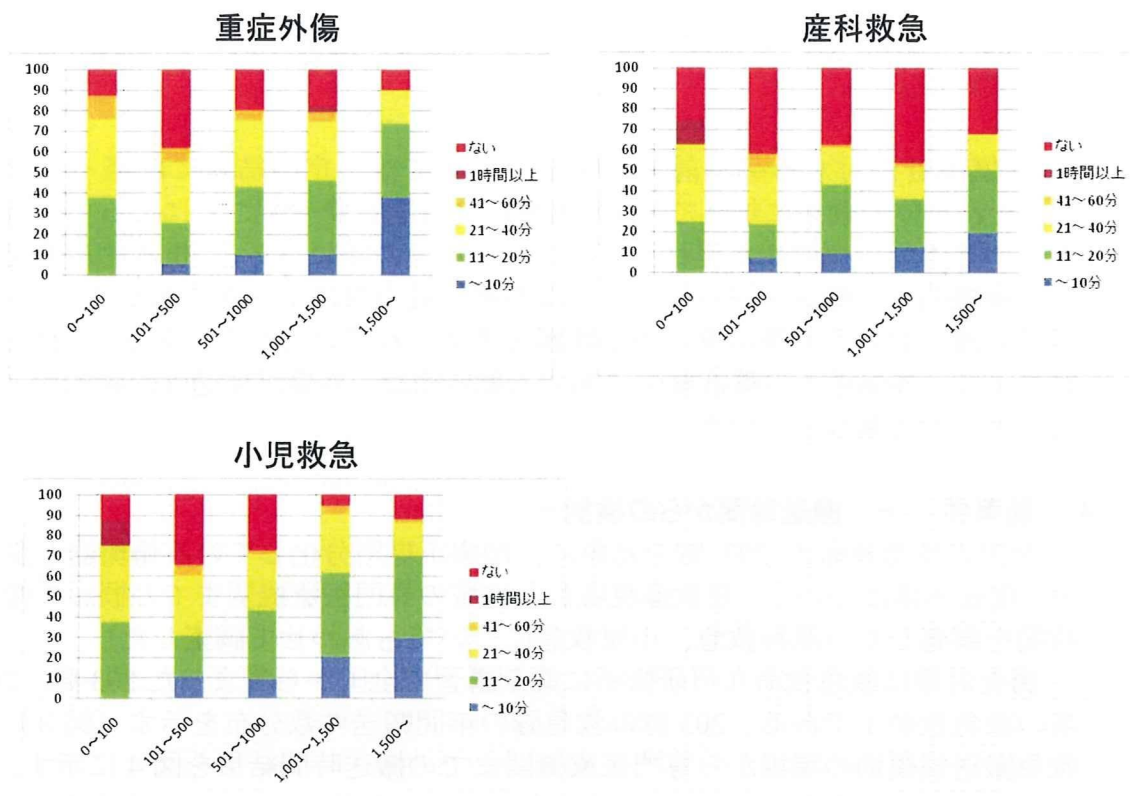


図 4 救急搬送規模別の現場から専門医療機関までの搬送時間



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。

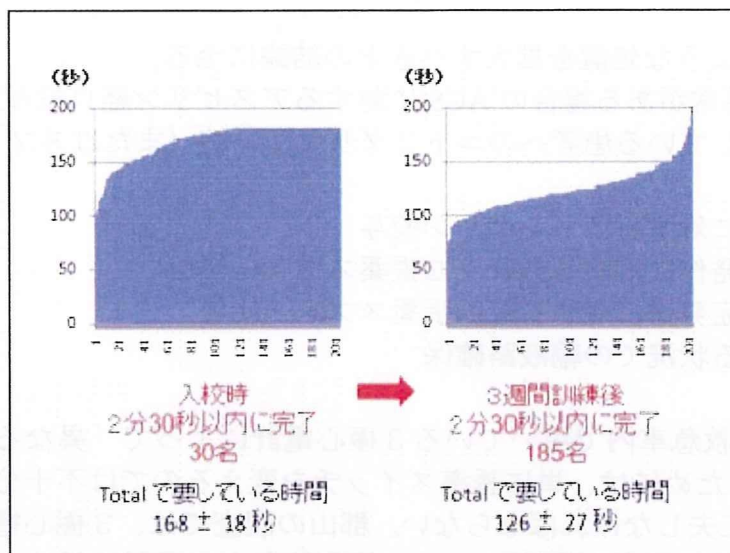
表3 心筋部位と電極貼付位置の理解

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い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、既にエピペンが処方されている者に対して、救急救命士がエピペンを用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）。



* 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。

図5 静脈路確保に要する時間の訓練効果

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をしておく」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

わが国の喘息有症率は、小児の6%程度、成人の3%と推定¹⁾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、稀には致命的となる。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²⁾、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、軽症間欠型、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³⁾されている。

【略語】

- ・SABA (short-acting beta agonist) : 短時間作用性β₂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)
- ・SpO₂ : 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 治療などの改善にあっている喘息専門医、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¹⁾。

(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%⁴⁾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%¹⁾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）⁴⁾。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%⁵⁾で、小児に比べ自宅、来院途中の救急車の頻度が増加する。

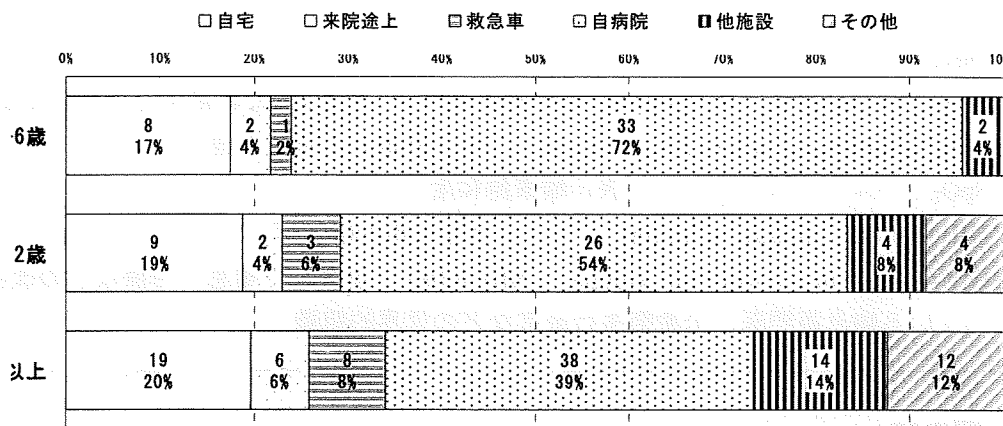


図1. 喘息死亡例の死亡年齢と死亡場所(191例)
(年齢無記載の3例を除く)

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%⁶⁾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%⁷⁾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%⁵⁾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）⁸⁾は、平成9年～13年についてみると、年平均6,830人で、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、小児喘息の致死的重症発作救命例（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 β_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⁹⁾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⁵⁾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⁸⁾。

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

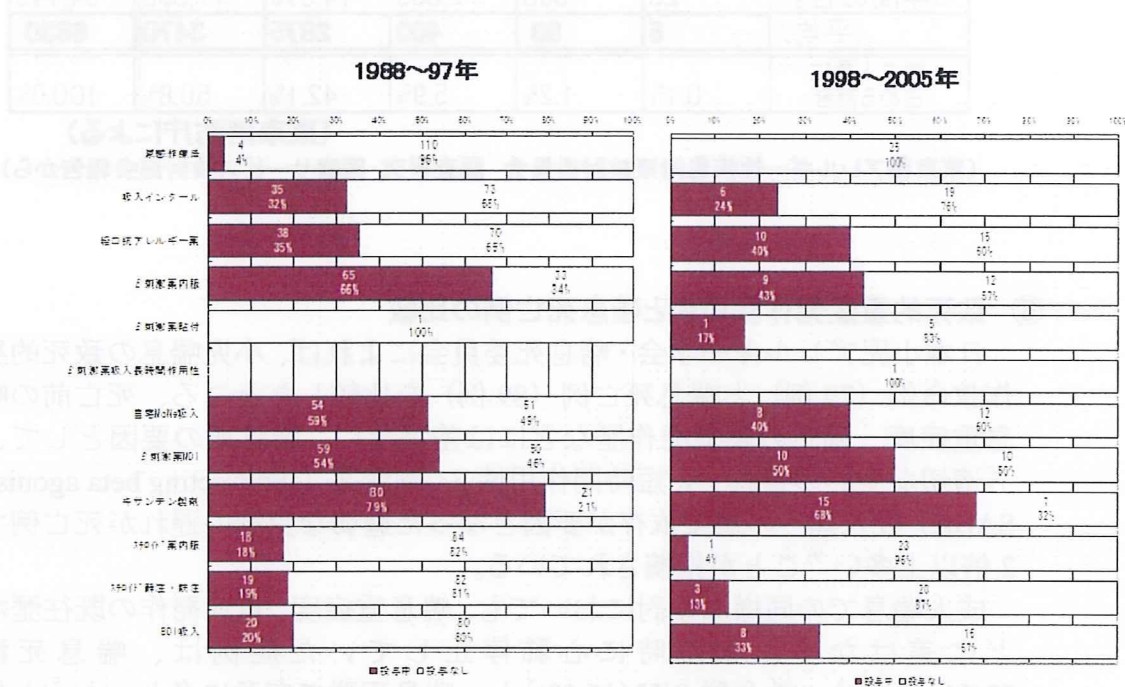
命率の改善が期待できる。

(3) 喘息死亡例の短時間作用性 β_2 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)⁴⁾ 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%¹⁰⁾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⁸⁾。また、喘息死した際に SABApMDI と推測される吸入器を手にも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%)⁸⁾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(急性発症の呼吸困難)の聴取と理学的所見(喘鳴、呼吸困難症状)とSpO₂(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、過換気症候群などと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¹⁾。

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SpO₂で、大気中では、SpO₂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 陥没呼吸 呼吸延長 起坐呼吸 チアノーゼ 呼吸数	軽度 なし〜軽度 なし 横になれる なし 軽度増加	明らか 明らか あり 座位を好む なし 増加	著明 著明 明らか 前かがみになる 可能性あり 増加	減少または消失 著明 著明 あり 不定
覚醒時における小児の 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	安静時 歩行時	なし 軽度	あり 著明	著明 歩行困難	著明 歩行不能
生活の状態	話し方 食事 睡眠	一文区切り ほぼ普通に 保れる	句で区切る やや困難 時々目を覚ます	一文区切り 困難 障害される	不能 不能
意識障害	興奮状況 意識低下	正 なし	やや興奮 なし	興奮 ややあり	錯乱 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 ₂ (大気中)		≥ 96 %	82 ~ 95 %	≤ 91 %	< 91 %
Paco ₂		<41mmHg	<41mmHg	41 ~ 60mmHg	>60mmHg

注1. 判定のためはいくつかのパラメーターがあるが、全部を満たす必要はない。
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。

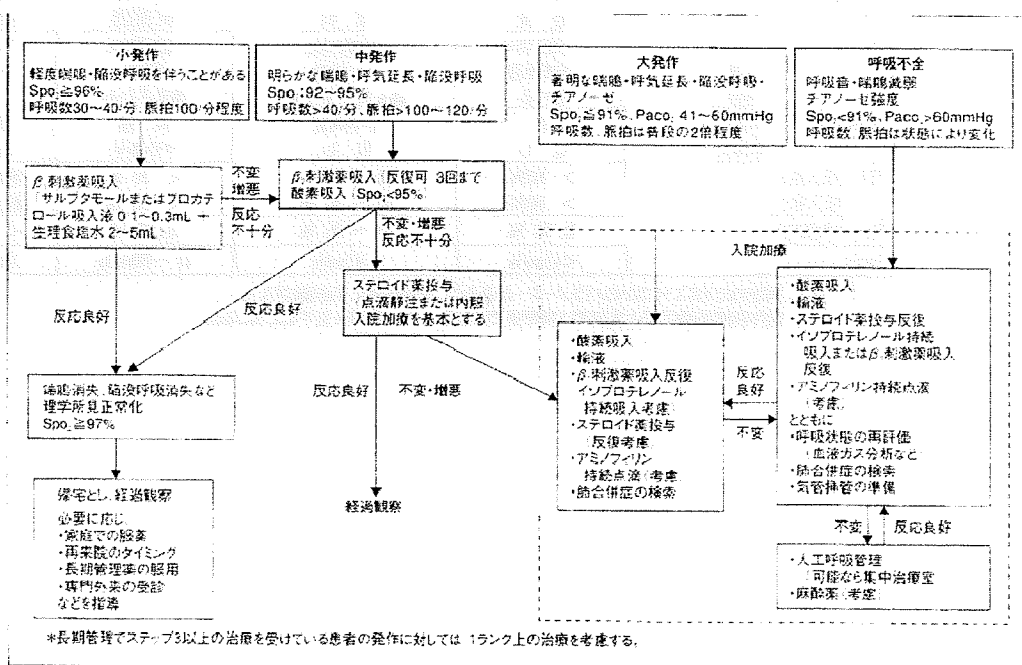
表3. 成人喘息の発作強度の判定

発作強度	呼吸困難	動作	検査値			
			PEF	SpO ₂	Pao ₂	Paco ₂
軽度 (小発作)	息苦しい	ほぼ普通	80%超	96%以上	正常	45mmHg未満
中等度 (中発作)	息苦しく横になれる	かなり困難 かろうじて歩ける	60~80%	91~95%	60mmHg超	45mmHg未満
高度 (大発作)	苦しすぎて横になれない	歩行不能 会話困難	60%未満	90%以下	80mmHg以下	45mmHg以上
重症	苦しすぎて動けない	会話不能 体動不能 錯乱 意識障害 失禁	測定不能	90%以下	80mmHg以下	45mmHg以上

注:主に呼吸困難の程度で判定し、他は参考事項とする。異なる強度の症状が混在する場合は発作強度の重い方をとる。

(2) 急性期治療の現状

喘息の急性発作の概略を、アレルギー疾患診断・治療ガイドライン 2007¹⁾から、図3、図4、表4に示す。



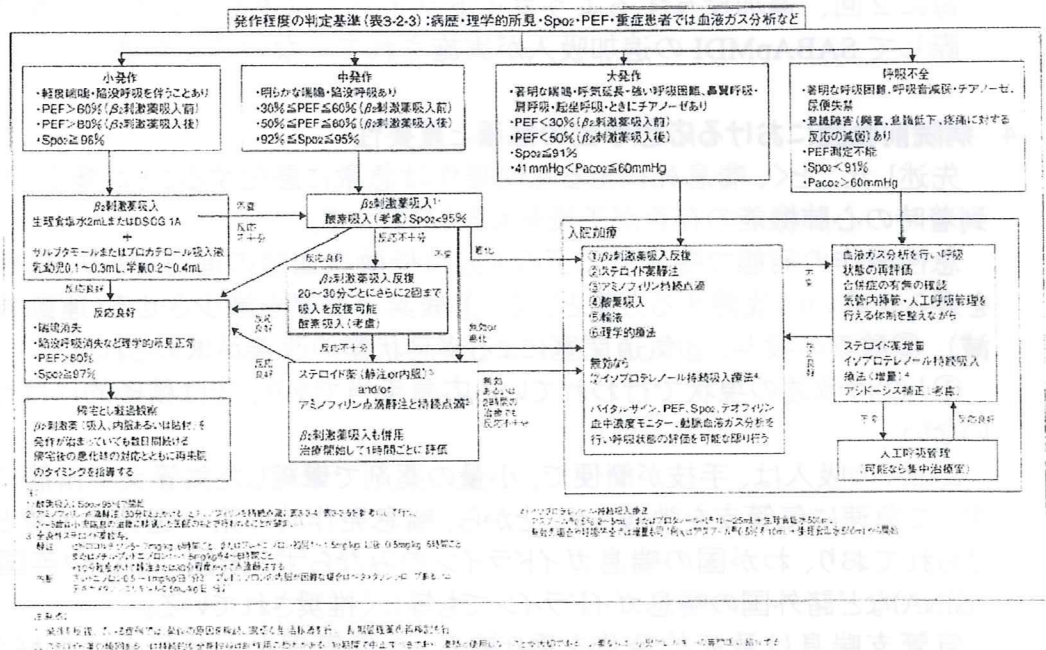


図4. 小児喘息(2~15歳)の急性発作に対する医療機関での対応 (アレルギー疾患診断・治療ガイドライン2007から、一部抜粋)

急性発作の治療は発作による気流制限の早期改善に主眼が置かれる。

急性発作の第一選択薬は SABA であり、吸入投与が経口投与より効果発現時間が短く、小量で有効で、副作用発現頻度が少なく、あらゆる国で、全年齢で推奨されている。

小児の医療機関以外における急性発作の治療について、小児喘息治療ガイドライン 2008¹¹⁾では、医療機関で事前に説明を受けた発作時の対応 (SABA 吸入あるいは内服、さらに指示がある場合は経口ステロイド薬などの頓用) をおこなうことを求めている。

小発作~中発作では、上記に対する反応をみて救急受診を判断する。反応が不十分であれば救急受診をおこなう。大発作の場合は救急活動の要請を考慮しつつ、発作時の対応を行いながら直ちに救急受診をする。

成人喘息では、アレルギー疾患診断・治療ガイドライン 2007¹⁾では、喘鳴/息苦しさから中等度までは、SABApMDI による吸入を行い、その際、SABA 経口薬やテオフィリン薬を併用してもよいとしている。

症状が持続したり、初期治療後に次の喘息症状 (①中等症以上の喘息症状、②SABA の吸入を 1~2 時間おきに必要とする、③気管支拡張薬で 3 時間以内に症状が改善しない、④症状が悪化していく) の一つでもみられたら、経口ステロイド薬を内服の上、直ちに救急外来を受診する¹⁾。

臨床の実際では、患者が SABA 吸入薬や SABA 経口薬を所持していなかったり、あわてて頓用を忘れたり、吸入器の故障や発作の重篤化で吸入できないといったことが時に経験される。

発作が改善しない場合は、医療機関救急受診の間、SABApMDI を 20 分

毎に2回、追加投与するようガイドラインでは求めているが、救急活動に際して SABApMDI の追加吸入が実施されていないことが多い。

4 病院前救護における応急手当の意義と重要性

先述したごとく、喘息死に至る急性発作は急激に悪化することが多く、医療機関到着時の心肺機能の存否が予後を大きく左右する。

急性発作の病態で喘息死に至る主因は低酸素血症の進行であり、病態の進行を遅らせ或いは改善する方策として、①酸素消費量を減少させる(運動負荷の軽減)、②酸素の投与、③気道閉塞による窒息状態の改善が求められる。

①と②は救急の現状で行われている応急手当であり、③は積極的には行われていない。

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おり、わが国の喘息ガイドラインのみならず、米国 NIH や英国、WHO (GINA)など諸外国の喘息ガイドラインでも等しく推奨されている。

気管支喘息は致死発作を乗り越え、長期管理を十分行えば良好な QOL (quality of life)が得られる、比較的予後良好な疾患となってきた。急激に悪化することがある一方、心肺機能を維持して医療機関に到着すれば救命できる可能性が飛躍的に高まることから、さらなるプレホスピタルケアの改善が求められるところである。

5 病院前救護におけるβ刺激薬の使用の効果と安全性

(1) 効果

重症発作であっても、心肺機能が維持され救急医療機関に収容された場合、救命する確率は高まる⁵⁾⁹⁾ことが報告されている。

重症発作に対して、プレホスピタルケアで行えることは限られており、現在実施している救急活動中の運動負荷の軽減、酸素の投与以外で、当面、簡便に有効に実施可能な手段は SABA の投与である。SABA 投与で心肺機能が維持されれば、重症発作による喘息死を減少させる可能性がある¹⁰⁾と期待できる。発作中の SABA 再吸入または持続吸入については、重症発作時、完全閉塞している細気管支へ 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。

病院到着前の SABA の吸入の効果の有無にかかわらず、来院後、病院においては、他の治療に平行して、SABA の反覆吸入、時に持続吸入が行われる。

(2) 使用方法

① 適応

次の項目を満たす場合、現時点では、救急活動における SABApMDI 吸

入の適応になる。

- (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) SpO₂ 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)に関しては、必ずしも必須ではない。

② 吸入法

- (a) 自発吸入と有効な吸気、息ごらえが可能な場合は、患者に手渡して吸入を介助する。
- (b) 自発吸入が十分出来ない場合などは、マスクを装着したスパーサー（エアロチャンバー^Rなど）を利用する。
- (c) SpO₂ が 91%以下の場合は、酸素吸入を行い、SpO₂ が 95%以上になった後に SABA pMDI で吸入を行う。
- (d) SpO₂ が 95%以上にならない場合は、酸素を投与しながら、吸気に同調させて口腔内または酸素マスク内に SABA pMDI を噴霧し、マスクを密着させる。
- (e) SABA pMDI は、初回投与で改善しなければ、投与開始後 20 分毎に 2 回まで、1 回 1～2 噴霧を追加吸入し、以後は 1 時間毎を目安として随時投与する。
- (f) SABA 吸入液を処方されている場合は、処方に従って吸入器を用い、酸素と同時に吸入をおこなう。

※ SABA など経口薬の頓用が医師から指示されている場合は、頓用の有無を確認し、経口摂取が可能であればこれを内服させる。

※ 患者の搬送が、吸入等の処置のため、遅滞するのを極力避ける。

※ 著しい動悸、振戦などが投与後生じたとき、追加投与を中止する。

③ 安全性

SABA 吸入で生じる換気不均等分布による一過性低酸素血症は、十分な酸素投与によって防止できる。

SABA 吸入薬の投与量、投与頻度は、わが国の喘息ガイドラインは米国 NIH 等と比較し小量で¹²⁾、わが国の喘息ガイドラインの範囲内の使用であれば、安全性は確保できると考えられる。

現在わが国で一般に使用されている SABApMDI および SABA 吸入液はβ₂選択性が高く、心血管系への影響は軽微である。高齢者は若年者に比べて心・循環器系の動悸、頻脈など副作用が現れやすいので、心疾患の合併症がある場合は、副作用に十分注意する。

(3) 必要なメディカルコントロール体制等

狭心症など心疾患の合併症などが疑われる場合医師の指示を受ける。

6 喘息への対応、 β 刺激薬の使用にあたって救急救命士に必要な教育

- (1) 喘息発作の病態、合併症の理解
- (2) 喘息発作強度判断
- (3) 乳幼児の SpO₂ の正しい測定
- (4) β_2 刺激薬の薬理作用、副作用
- (5) pMDI、スプレー、吸入器の操作法

7 今後の課題

- (1) SABApMDI の装備：乳幼児、小児への pMDI 処方率は低く、SABApMDI が手元に欠けている状況もあるので、救急隊が装備する必要がある。
- (2) マスク型スプレーの装備：意識障害などを来した重篤発作で、SABApMDI を有効に吸入させるためには、乳幼児、老人だけではなく全年齢に対してマスク型スプレーの準備が必要である。
- (3) T-tube の開発：アンビューバックを使用しながら SABA を投与するには、pMDI を組み込める T-tube の開発が求められる。
- (4) 重症発作でより有効、簡便に SABA を投与するには、ネブライザー投与も有効で、急性重症発作に対応するには救急車へのネブライザー装備が望ましい。

付記

本項の作成にあたり、ご高覧頂いた前日本アレルギー学会理事長 西間三馨博士、岩手医科大学第三内科教授 井上洋西博士に深謝する。

(松井猛彦)

引用文献

- 1) 社団法人日本アレルギー学会、監修 西間三馨、アレルギー疾患診断・治療ガイドライン 2007、協和企画、東京、2007
- 2) 日本小児アレルギー学会・喘息死委員会(三河春樹ほか)：喘息死委員会レポート 2003. 日小ア誌 18:288-297, 2004
- 3) 日本小児アレルギー学会・疫学委員会(松井猛彦ら)：小児気管支喘息難治性喘息に関する全国調査報告書. 日小ア誌 21:121-127,2007
- 4) 日本小児アレルギー学会・喘息死委員会(末廣 豊ら)喘息死委員会レポート 2006. 日小ア誌 21: 331-344, 2007
- 5) 須藤守夫：喘息死のリスクファクターとその対策－成人．アレルギー科 3:17-23,1977
- 6) 松井猛彦、宮林容子、馬場 実ら：小児気管支喘息患者の死亡例に関する検討、第1報。日本小児アレルギー会誌、2:52-59,1988

- 7) 松井猛彦、木村壽子、乾 道夫ら:小児気管支喘息の死亡例の検討、第3報、東京都監察医務院における小児気管支喘息死亡例. 日小ア誌 6:40-47,1992
- 8) 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:東京都における喘息死亡予防対策の在り方最終報告(2004年4月)
- 9) 日本小児アレルギー学会・喘息死委員会(三河春樹、鳥居新平、松井猛彦ら)喘息死委員会レポート一致死的な高度発作の救命例 日小ア誌、11:33-40, 1997
- 10) 日本アレルギー学会・喘息死特別委員会(中澤次夫、松井猛彦、赤坂 徹ら):喘息死特別委員会報告. アレルギー 53:1216-1219,2004
- 11) 日本小児アレルギー学会:小児気管支喘息治療・管理ガイドライン 2008、協和企画、東京、2008
- 12) 松井猛彦:吸入 β_2 刺激薬の発作時における使用と注意. アレルギー・免疫 16:20-30, 2009