

ナリン vs ET アドレナリンの比較

→初期の報告では ET 投与群で血行動態やアドレナリン血中濃度に変化がみられず、有効性に乏しかったが、最近の報告では、IV と同等の効果を得るには高用量のアドレナリンが必要であるとの考えの傾向にある。

→これらの結果を心肺停止患者に応用する場合、心肺停止患者とは肺血流量が異なるので、気管吸収に影響があることを考慮すべきであるとの指摘あり。

②院外心肺停止事例で、G2000 の推奨する Epi2.5mg ET 投与の 2 倍の 5mg 投与の方が心拍再開率は高い傾向にあるという報告あり

表 1. エピネフリン(Epi)の気管投与の動物実験

No	年	報告者	雑誌名	モデル	検討内容	Epi投与量	結果	備考
1	1967	Redding	Anesth Analg 46, 253-8	dog, CPA	Epi ET投与時の呼吸数の必要性	非呼吸 Epi 1mg/0.1mL 呼吸 Epi 1mg/0.1mL	呼吸数で有意に心拍再開率↑(50%)	ET投与時210mLの容量が必要
2	1978	Roberts	JACEP 7, 285-4	dog, non-CPA	ET Epiと IV Epi血行動態の比較	5-20µg/kg 5mLで投与	ET群は呼吸数にBP↑力弱。ET群は110%の血中濃度	ET投与有効。但し10%の血中濃度
3	1984	Ralston	Ann Emerg Med dog, CPA 13, 79-86	dog, CPA	ET Epi投与法の検討	0.1mg/kg/10mL 気管、気管支内投与	気管支内投与で有意に血圧上昇	吸引カテーテルを介して投与
4	1991	Cresson	Ann Emerg Med 20, 230-4	swine, CPA (VF)	ET Epi投与量と血行動態の比較	0.01mg/kg/3mL vs 0.1mg/kg/3mL	0.1mg: 血圧↑, Epi濃度↑(1倍の濃度)	ET投与は有用量のEpiの必要
5	1992	Mazne-16th	Crit Care Med 20, 1582-7	dog, non-CPA	ET Epiの投与法と血行動態の比較	0.02mg/kg/2mL	血圧上昇 気管投与→気管投与	気管投与の有効性示す
6	1994	Lucas	Resuscitation 27, 31-4	lambs	肺血流量低下モデルでのEpiの投与法	0.3µg/kg	Epi血中濃度は正常血流量と同様	CPMでのET投与でもEpiは充分に吸収される
7	2001	Mialke	Resuscitation 58, 103-8	pig, CPA	IV Epiと ET Epi投与法による血中濃度の比較	IV 20µg/kg ET 50µg/kg	120分後に全投与法で同濃度	気管投与と気管支内投与に差はない
8	2002	Mann	Anesth Analg stand 95, 1037-41	dog, non-CPA	ET Epiの投与量と血圧上昇の比較	0.02-0.3mg/kg 10mL投与	0.2mg/kg以上の血圧上昇	気管投与で効果を得るには大量のEpiが必要
9	2003	Ehrlich	Resuscitation 58, 117-22	dog, non-CPA	Epiの投与量と血行動態の比較	0.02-0.1mg/kg 10mL投与	0.051mg/kg BP↑HR↑ 0.175mg/kg BP↑	投与量によってはEpiのα, 1, 2作用が必要

表 2. 心肺停止事例におけるエピネフリン気管投与が有効であるという症例報告

No	年	報告者	雑誌名	年齢性別	ECG	Epi投与量	心拍再開	生存率	備考
1	1979	Roberts	JACEP 8, 515-8	57F	PEA	1mg/10mL	1分後再開	100%	肺動脈導管でできなかった胸に投与
2	1981	Greenberg	Am J Dis Child 135, 787-8	13歳 M	asystole	0.01mg	あり	100%	肺動脈導管でできなかった胸に投与
3	1998	Barton	Acad Emerg Med 5, 942-3	36F	asystole	1mg/5mL	30分後再開	100%	高度低酸素、肺動脈導管でできなかった胸に投与

表 3. 心肺停止事例におけるエピネフリン(Epi)の気管投与(ET)と静脈投与(IV)の比較 (臨床検討)

No	年	報告者	雑誌名	スタイル	群	Epi投与量	n	心拍再開率	生存率	備考
1	1987	Quinn	Lancet 1, 928-9	RCT Adults	ET Epi IV Epi	1mg/10mL 1mg/10mL	5 7	1 3	1 3	本ET投与法ではEpi血中濃度上昇せず
2	1980	Schneider	Pediatrics 65, 341-8	Retrospective Adults	ET Epi IV Epi	0.5-1mg 0.5-1mg	116 136	0.9% 7.3%	不明	Epi投与量の比較ではET投与の有効性なし
3	1995	Mausner	Acad Emerg Med 3, A462	Retrospective Adults	ET Epi IV Epi	不明	不明	不明	不明	VFのみの検討 5分以内の投与が有用
4	2002	Niemann	Resuscitation 53, 153-7	Retrospective Adults	ET Epi IV Epi	1mg 2mg	101 495	12% 27%	0% 5%	ET: 呼吸した人が不明 ET: 呼吸した人が不明
5	2004	Quay	Can J Anesth 51, 373-378	Retrospective Children	ET Epi IV Epi	0.01mg/kg 0.01mg/kg	15 86	27% 15%	13.3% 7.0%	IV: 10投与ルート確保法はET投与は有用 下群: p<0.05 vs IV Epi

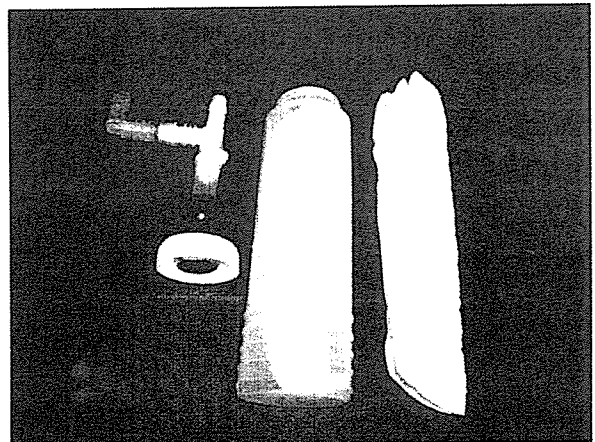
表 4. エピネフリン(Epi)の気管投与とその他の臨床検討

No	年	報告者	雑誌名	対象症例	検討内容	Epi投与量	結果	備考
1	1987	McCormick	Lancet 340, 669-70	全身麻酔患者	ET Epiと IV Epi血行動態の比較	IV群 0.1µg/kg/5mL ET群 0.5µg/kg/5mL	IV群SEP40nmHg↑ ET群SEP変化なし	本ET投与法ではEpi血中濃度上昇せず
2	1984	McCrack	Brit J Anaesth 72, 526-32	全身麻酔患者	ET Epiと IV Epi血行動態の比較	0.1-10µg/kg 5mL	ET群10µg/kgでもSEP変化なし	ET投与の有効性なし
3	1985	Koeth	Anaesthesia 50, 514-7	全身麻酔患者	ET Epiと IV Epi血行動態の比較	0.1µg/kg IV群0.5-3.0µg/kg ET	血圧: 0.1µg/kg IV ×3 0.0µg/kg ET	ET投与は高用量のEpiが必要
4	2000	Raymonds	Ann Int Med 132, 800-3	ICU臨床家 随行者	ET Epiと IV Epi血行動態、Epi血中濃度の比較	IV 0.17µg/kg ET 16.7µg/kg	血圧上昇: ET+IV ET投与後、Epi血中濃度20倍上昇	CPMでのET投与量は少なくも0.2mg必要
5	2000	Schmidbauer	Resuscitation 47, 69	院外心肺停止	ET Epiの投与量とROSCの比較	ET 2.5mg ET 5.0mg	ROSC: 2.5群 5.0群 =52% 64%	5.0mg ET投与が有用但し、有意差なし

2. 気管散布用資器材の開発

今回、我々は新たに気管内投与トレーニングを実施可能な高度シミュレーション人形を開発するのではなく、現時点で発売されている高度シミュレーション人形に装着可能な気管内投与用肺モデルを開発した。(図 2)

図 2: 気管内投与用肺モデルの本体



この気管内投与用肺モデルは通常の肺のジョイント部分を外し、水分を吸収する素材を中に入れたボトルを装着することにより、通常の人工呼吸などの換気を実施しながら、気管内投与を実施することも可能である。

図 3 のように既存の人形の胸の部分を開き、肺に接続されているチューブを抜き、気管内投与用肺モデルを間に接続する。その際、肺に続くチューブは

上に配置し、水分吸収素材の入ったボトルは下に配置することにより、換気した空気は上に行き、気管内投与した液体は下に流れる仕組みとした。

図 3: 気管内投与用肺モデルを人形に装着した状態

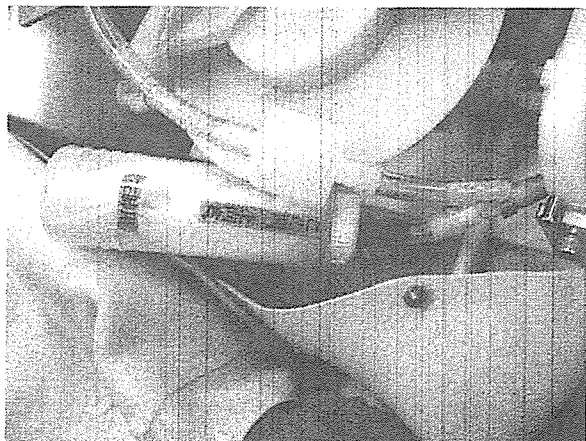
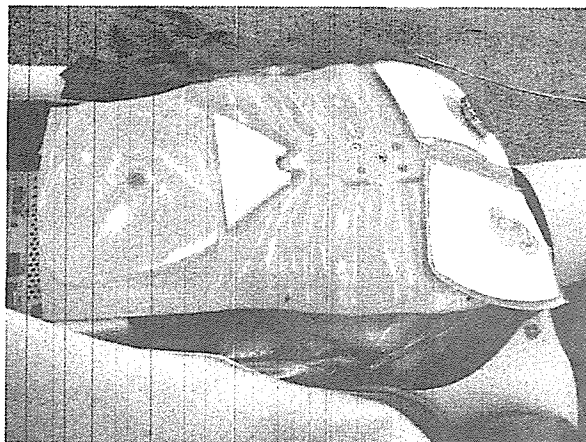


図 4 のように人形の胸部のスペースに配置することができるため、新たに拡張するなどの手間がかからない。

また、気管内投与用肺モデルはプラスチックボトル、オムツのような水分吸収可能な素材、ゴムチューブから作成されているためコストパフォーマンスにも優れている。

図 4: 現在市販されている人形に装着可能



### 3. 従来の静脈内投与と気管散布を比較

経気管投与群では薬剤投与まで  $88 \pm 6$  秒に対して、経静脈投与群では  $395 \pm 86$  秒と有意に時間を要した。(図 5)

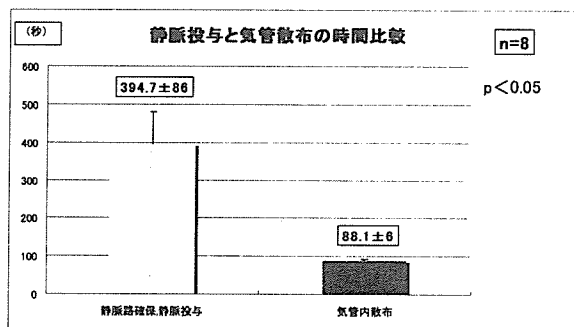


図 5: 静脈投与と気管散布の時間比較

### D. 考案

#### 1) アドレナリン気管内投与の有効性について

- ① G2000 で推奨されるアドレナリンの気管内投与方法、投与量は個々の動物実験で有効であるという結果を組み合わせたものである。
- ② 臨床においては、静脈路確保が困難な心肺停止事例に対して、アドレナリン気管内投与を施行した結果、心拍再開が得られ救命できたといった症例報告が散見された。

#### ③ 心肺停止事例でのアドレナリン気管内投与に関

する臨床研究は、静脈投与群との比較であった。G2000で推奨される投与方法に近い研究においても、アドレナリン気管内投与は静脈投与に比較し、心拍再開の効果が劣るものであった。

- ④しかしながら、小児の心肺停止事例等、一部の事例においてアドレナリン気管内投与により心拍再開が得られており、その有効性が示唆される報告もある。
- ⑤心肺停止事例におけるアドレナリン気管内投与の有効性についての臨床検討では placebo 群を設定したRCTは報告されておらず、現時点での臨床での有効性に関するエビデンスは存在しない。
- ⑥幾つかの文献でアドレナリン気管内投与時の投与方法、投与量についてはさらなる検討が必要と結論づけていた。

## 2) アドレナリン気管内投与の安全性と実施について

- ①文献的検討ではアドレナリン気管投与に関する合併症発生の報告は存在しなかった。大量アドレナリンに投与に基づく心筋障害も特に報告されていなかった。
- ②しかしながら、アドレナリン気管投与を実施する場合、推奨される気管投与量と静脈投与量とが異なる為、投薬に関するエラーが起きないように安全対策を施さなければならない。これらの問題点が解決できる製剤やトレーニング器材が開発されるまではアドレナリン気管投与プロトコルの実施は困難であると考える。

## 2. 気管散布用資器材の開発

気管内投与用肺モデルはこれまでのモデルのように液体を肺内に入れることによる劣化は今までより防ぐことができるが、今回開発したモデルはどの程度

の頻度で水分吸収素材を交換しなければいけないのか、またどの程度の量投与可能なのかは検討中である。

しかし、このモデルを開発したことにより、今まで実施が不可能だった気管内投与が可能になることから、救急救命士の気管内投与が先送りされた原因の一つを解決することができた。

## 3. 従来の静脈内投与と気管散布を比較

気管散布の手技はさして難しくはない。今回我々が開発したモデルで想定訓練も可能である。しかし、地域により気管挿管の適応が限られていること、1隊の中で気管挿管・薬剤投与の両認定が必要であるといった問題点が挙げられ、静脈路確保が困難な際の薬剤投与を行う第2選択として考慮すべきと考えた。

## E. 結論

平成18年4月より救急救命士の特定行為の一つにアドレナリン1剤による薬剤投与が加わったが、その投与経路は静脈投与に限定され気管内投与は先送りされた。その理由としてはトレーニングモデルが開発されていないこと、実技実習が行えないことが挙げられる。そのことから今回は救急救命士による薬剤投与の実施に際し、迅速且つ効果的に薬剤投与を実施するためにアドレナリンの気管内投与がいかに効果的で時間短縮につながるか、又どのような資器材が必要かということについての研究・開発を行なうことを目的とした。

そこで、1. 気管散布に関する文献的考察、2. 気管散布用資器材の開発、3. 従来の静脈内投与と気管散布を比較に絞り、研究を実施した。

1. 気管散布に関する文献的考察において、日本のガイドラインでは薬剤の気管内投与は静脈路、骨髄路が確保できない場合、アドレナリンの気管内投

与が考慮される。その際の気管内投与の投与量は薬剤を気管内投与する際の一般的な投与量は静脈内投与の2～2.5倍の量である。5～10mLの精製水、または生理食塩水で希釈して投与すべきであるとしている。

2. 気管散布用資器材の開発では、我々は新たに気管内投与トレーニングを実施可能な高度シミュレーション人形を開発するのではなく、現時点で発売されている高度シミュレーション人形に装着可能な気管内投与用肺モデルを開発した。

3. 従来の静脈内投与と気管散布を比較では経気管投与群では薬剤投与まで  $88 \pm 6$  秒に対して、経静脈投与群では  $395 \pm 86$  秒と有意に時間を要した。

今回、気管内投与が先送りされた問題点の一つであるトレーニングモデルが存在しなかったこと解決することができ、日本のガイドライン上においても気管内投与は条件によっては実施を推奨している。また、救急隊の活動のポイントの時間においても気管内投与は有意に早いことが分かった。今後は気管内投与用のプレフィルドシリンジなどの専用製剤を開発する必要がある。また気管散布の手技はさして難しくはなく、我々が開発したモデルで想定訓練も可能である。しかし、地域により気管挿管の適応が限られていること、1 隊の中で気管挿管・薬剤投与の両認定が必要であるといった問題点が挙げられ、静脈路確保が困難な際の第2 選択として考慮すべきと考えた。

#### F. 健康危険情報

特記すべきことなし。

#### G. 研究発表

#### H. 知的所有権の出願・登録状況(予定を含む。)

特記すべきことなし。

厚生科学研究補助金 救急救命士の資質向上に関する研究（医療技術評価総合研究事業）

総括研究報告書（平成18年度）

分担研究者 安田康晴 国士舘大学大学院救急救命システムコース講師

研究課題：「救急救命士に対する薬剤投与における迅速な輸液用デバイスの開発と効果の検証」

課題番号：H16-医療技術評価総合研究事業-015

【背景と目的】救急救命士による気管挿管や薬剤投与は、病院到着までの時間延長が危惧される場所である。処置拡大による時間延長は必ずしも傷病者にとって利益とならず、救急現場においては一秒でも早い薬剤投与が必要である。今回、三方活栓とシュアプラグ<sup>TM</sup>（テルモ社）を用いた薬剤投与時間について比較検討すること。【対象】薬剤投与追加講習受講中の救急救命士59名。【方法】三方活栓とシュアプラグの2つのデバイスを用い、薬剤投与手技の項目数と時間を比較した。統計処理はt検定を用いた（ $p < 0.05$ ）【結果】ライン準備以外はシュアプラグが有意に短時間で実施でき操作項目もすくなかった。【考察・結語】リスクマネジメントの概念は操作項目が少ないほど安全迅速確実である。シュアプラグは薬剤投与の時間短縮と誤操作防止に役立つと考える。

分担研究者 安田康晴 国士舘大学大学院

手法を開発することを目的とし講義スライドとインストラクション用ハンドアウトの作製を行った。

#### A. 研究目的

救急救命士の気管挿管・薬剤投与実施には計262時間の座学・実習と病院内実習を受けなければならない。この特定行為の座学カリキュラムが厚生労働省より提示されたが、その実施においては各施設・各消防学校に任されている。このような高度医療技術を教育・指導する体制は各県の消防機関には全国的にみると人的・物的資源が準備できていない。実際、各県の消防学校や救急救命士養成学校では非常勤講師による講義がほとんどであり、このため全国MC地域毎に気管挿管の適応が異なることや、教育する指導医師によっては大きな技術差異が生じている。全国の救急救命士の指導をする医師や教官の間では具体的な指導技法などは教育実習施設指導者に一任されておりMC地域により多種多様な教育方法が出現する可能性を有している。

昨年度の研究では全国の救急救命士教育に携わる医師、救急救命士、看護師などが、統一された気管挿管・薬剤投与教育を実践できる教育機材と教育

救急救命士による気管挿管や薬剤投与は、病院到着までの時間延長が危惧される場所である。処置拡大による時間延長は必ずしも傷病者にとって利益とならず、救急現場においては一秒でも早い薬剤投与が必要である。今年度研究として三方活栓とシュアプラグ<sup>TM</sup>（テルモ社）（以下シュアプラグ）を用いた薬剤投与時間について比較検討した。

#### B. 研究方法

対象は薬剤投与追加講習受講中の救急救命士59名。方法は三方活栓とシュアプラグの2つのデバイス（図1）を用い、薬剤投与手技の項目数と時間を比較した。統計処理はt検定を用い、有意水準0.05%未満を有意差ありとした（ $p < 0.05$ ）。

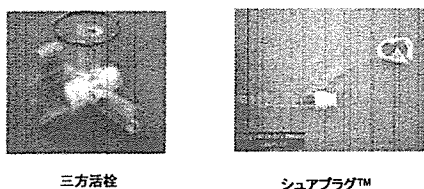


図1 三方活栓とシュアプラグ™

### C.結果

ライン準備までの操作項目は三方活栓が10項目でシュアプラグが12項目であった(表1)。プレフィルドシリンジ接合からアドレナリン投与までの操作項目は三方活栓が10項目でシュアプラグが7項目であった(表2)。アドレナリン投与(全開滴下)から後押しリキャップでの操作項目は三方活栓が10項目であった。シュアプラグの創作興目は3項目であった(表3、図2)。全開滴下の場合には操作項目が4項目であるが20秒間の全開滴下時間が必要である。

表1. ライン準備までの操作項目

	三方活栓	シュアプラグ
1	輸液ボトルの確認	輸液ボトルの確認
2	刺入部シールの剥離	刺入部シールの剥離
3	ラインの袋の開封	ラインの袋の開封
4	ラインのよれの確認	ラインのよれの確認
5	延長チューブ接合	クレンメ閉鎖
6	クレンメ閉鎖	ピン針挿入
7	ピン針挿入	チャンバー充填
8	チャンバー充填	エア抜き
9	エア抜き	クランプ閉鎖
10	三方活栓閉鎖	20ccシリンジ結合
11		20cc充填
12		クランプ開放

表2. プレフィルドシリンジ接合からアドレナリン投与までの操作項目

	三方活栓	シュアプラグ
1	医師への指示要請	医師への指示要請
2	三方活栓閉鎖	プレフィルドシリンジのエア抜き
3	キャップ離脱	プレフィルドシリンジ接合
4	三方活栓内のエア抜き	クランプ閉鎖
5	プレフィルドシリンジのエア抜き	心停止最終確認
6	プレフィルドシリンジ接合	アドレナリン投与
7	心停止最終確認	プレフィルドシリンジ離脱
8	アドレナリン投与	
9	三方活栓閉鎖	
10	プレフィルドシリンジ離脱	

表3. アドレナリン投与から20cc後押しリキャップまでの操作項目

	三方活栓	シュアプラグ
1	20ccシリンジ結合	20ccシリンジ結合
2	三方活栓操作	20cc後押し
3	クレンメ全開	クランプ開放
4	20ccシリンジ充填	
5	三方活栓操作	
6	20cc後押し	
7	三方活栓操作	
8	シリンジ離脱	
9	キャップの消毒	
10	リキャップ	

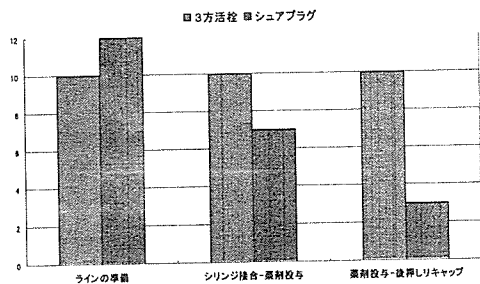


図2 三方活栓とシュアプラグの操作項目数の比較

操作時間については、ライン準備までの平均時間は三方活栓が122.9秒で、シュアプラグが154.7秒であった。プレフィルドシリンジ接合からアドレナリン投与までの平均時間は三方活栓が66.7秒でシュアプラグが45.9秒、アドレナリン投与から20cc後押しとリキャップまでの平均時間は三方活栓が33.9秒でシュアプラグは19.2秒であった(図3)。

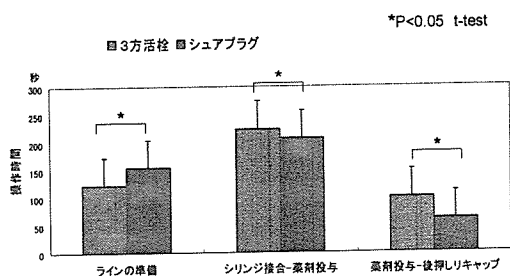


図3 三方活栓とシュアプラグの操作時間の比較

#### D. 考察

薬剤投与の手技では三方活栓を用いることで現場滞在時間が延長し、また操作項目が多いことによる誤操作やそれに伴う救急救命士のストレスが発生することが考えられる。一方シュアプラグを用いた場合ライン準備に関しては操作項目が多く、また操作時間がかかるが、119番入電時に心肺停止の情報等があれば現場到着までに事前に準備することにより

対応できる。薬剤投与時は操作項目が少なく、また操作にかかる時間が短縮できるため、現場滞在時間の延長を防止することが可能であり、さらに操作項目が少ないことによりリスクマネジメントの上からも効果的なデバイスであると考えられる。

#### E. 結語

薬剤投与にかかる手技に対して、三方活栓とシュアプラグを使用した際の操作項目数と操作時間について比較検討した。シュアプラグを用いることにより操作項目が減り、操作時間の短縮が図られた。操作項目の減少はリスクマネジメントの面からも効果的であり、救急救命士の薬剤投与において有効なデバイスといえる。

#### F. 健康危険情報

特記すべきことなし。

#### G. 研究発表

1. 田中秀治、島崎修次、行岡哲男、前川和彦、藤井千穂、岡田芳明：平成7年度財団法人救急振興財団委託事業 救急救命士養成所における教育の質の向上に関する研究-傷病者に対する救急処置-。研究報告書。東京、財団法人日本救急振興財団、1996。
2. 田中秀治、島崎栄二、森戸正夫、天羽敬祐：国士館大学体育学部スポーツ医科学科 救急救命士課程を新設。プレホスピタル・ケア 14：70-72, 2001。
3. 田中秀治、島崎修次、柳沢厚生<sup>1</sup>、小池秀海<sup>1</sup>、川澄岩雄<sup>1</sup>、岸 邦和<sup>1</sup>、金森政人<sup>1</sup>（<sup>1</sup>杏林大・保）：杏林大学保健学部 救急救命士課程を新設。プレホスピタル・ケア 39：52-54, 2000。
4. 田中秀治：救急救命士の質と量の向上を。朝日新聞(夕刊) 41441：11, 平成13年8月3日。
5. 田中秀治：救急救命士試験 練習問題 プレホスピタル・ケア 14(4)：102-107, 2001。
6. 田中秀治：プレホスピタルケアにおけるメディカル

- コントロール 我が国の現状と米国との比較. *Emergency nursing* 115 : 17(1073) - 23(1079), 2002.
7. 田中秀治, 千田晋治, 高坂 康, 行岡哲男, 松田博青, 島崎修次, : DOA 患者における EGTA, LM, DMV 各方法の換気に関する検討. *プレホスピタル研究会誌* 2 : 17-19, 1993.
8. 田中秀治(翻訳): *クリティカルケア用語ミニ辞典*. 総合医学社, 東京, 2003.
9. 田中秀治: 自己抜管(事故抜管). *周術期の危機管理*. 稲田英和編. 東京, 文光堂, 2002. p. 136-137.
10. 田中秀治, 島崎修次, 北村惣一郎, 有賀 徹, 糸満盛憲, 篠崎尚史, 寺岡 慧, 藤井千穂, 町野朔: ヒト組織を利用する医療行為の倫理的問題に関するガイドライン. *日本組織移植学会雑誌* 1:35-44, 2002.
11. 田中秀治, 千田晋治<sup>1</sup>, 高坂 康<sup>1</sup>, 阿部和巳<sup>1</sup>, 行岡哲男, 松田博青, 島崎修次 (1 東京消防庁): 搬入時心肺停止患者における食道閉鎖式エアウェイ(EGTA), ラリングアルマスク(LM), デマンドバッグマスク(DBM)各法の血液ガス所見に関する臨床的検討. *救急医* 19 : 113-118, 1995.
12. 田中秀治(読売新聞): 救急医療はいま5 平成10年8月24日.
13. 田中秀治, 行岡哲男: I 心肺蘇生法の現況、II 心肺蘇生法の実際. *救急現場の救急医療 心肺蘇生法と臓器別救急疾患*. 行岡哲男責任編集, 山中昭栄総編, 山本保弘総編. 東京, 荘道社, 2000. p. 2-39.
14. 田中秀治, ほか救急救命士テキスト追補版(第6版) へるす出版、東京、2004
15. 田中秀治, ほかJPTEC病院前外傷救護ガイドライン プラネット社、東京、2004
16. 田中秀治, ほかJATEC外傷診療ガイドライン へるす出版、東京、2004
17. 田中秀治著 気管挿管インストラクターハンドブック 東京法令出版、東京、2004
18. 田中秀治, 山本保弘, 島崎修次, 救急救命士のための気管挿管 へるす出版、東京、2004
19. 田中秀治, ほかJPTECプロバイダーコーステキスト プラネット社、東京、2004
20. 田中秀治, ほかJPTECインストラクターコーステキスト プラネット社、東京、2004
21. 田中秀治ほか 映像で学ぶ ACLS トレーニング へるす出版、東京 2005
22. 田中秀治 君も命を助けられる一正しい心肺蘇生法とAEDの使い方 医学映像教育センター。東京 2005
23. 田中秀治 救急救命士「薬剤投与の基礎知識」医学映像教育センター。東京 2005
- H. 知的所有権の出願・登録状況(予定を含む)  
特記すべきことなし。



厚生科学研究補助金（医療技術評価総合研究事業）

分担研究報告書（平成 18 年度）

分担研究者 徳永 尊彦 救急救命東京研修所 教授

研究課題 : 担研究項目「気管挿管・薬剤投与追加講習の現状と課題」

課題番号 : H16-医療技術評価総合研究事業-015

全国の都道府県や一部の政令指定都市の消防学校では救急救命士に対する気管挿管及び薬剤投与の座学教育や実習が実施されています。しかし、具体的な指導技法などは教育実習施設や指導者に一任されているため多種多様な教育方法が出現する可能性を有しています。また厳しい財政状況の中で教育に必要な資器材も十分ではないことが推測されます。これらの状況は EBM をベースとした病院前救急医療に関する全国共通の教育土壌の育成を妨げることに外なりません。

本分担研究項目では、全国の消防学校で行われる気管挿管・薬剤投与追加講習の現状を調査し、教育体制や教育資器材の拡充などについて今後の課題を探りました。

研究協力者 又井隆行 国士舘大学

中尾亜美 国士舘大学院

#### A. 研究目的

2006 年 4 月から救急救命士が医師の具体的指示体制の下で薬剤投与を実施することが可能になりました。救急救命士が薬剤投与を実施する為の認可条件として厚生労働省及び総務省消防庁から教育実習に関する規定が示されました。これに基づき全国の消防学校で教育や実習訓練が開始されています。一方、具体的な指導技法などは教育実習施設や指導者に一任されており多種多様な教育方法が出現する可能性を有しています。また厳しい財政状況の中で教育に必要な資器材も十分ではないことが推測されます。これらの状況は EBM をベースとした病院前救急医療に関する全国共通の教育土壌の育成を妨げることに外なりません。

本分担研究項目では、全国の消防学校で行われる気管挿管・薬剤投与追加講習の現状を調査し、教育体制や教育資器材の拡充などについて今後の課題を探りました。

#### B. 研究方法

##### 1. アンケート調査対象

全国の都道府県および政令指定都市などの消

防学校 54 施設とした。

##### 2. アンケート調査の方法

期間は平成 19 年 3 月 1 日から 3 月 10 日とし、郵送にて配布しファクシミリで回答を回収した。

##### 3. アンケート内容（添付資料 1）

アンケートの質問事項は次の通りである。各質問に平易に回答できるように質問用紙と回答用紙を同一とした。

問 1：貴施設での平成 18 年度の気管挿管追加講習の実施状況について

問 2：貴地域での平成 18 年度の気管挿管病院実習の状況について

問 3：貴地域での気管挿管病院実習で 30 症例以上を修了するまでの平均実習期間について

問 4：貴地域での気管挿管病院実習での平均実習症例数について

問 5：貴施設での平成 18 年度の薬剤投与追加講習の実施状況について

問 6：貴施設で気管挿管・薬剤投与追加講習を実施する時の救急救命士指導者について

問 7：貴施設で保有する教育訓練用資機材について

問 8：貴施設での気管挿管・薬剤投与追加講習に関する課題や問題点を自由に記載してください。

## C. 研究結果と考察

### 1. アンケート結果

結果1. 有効回答率：54 施設中、33 施設から回答があり有効回答率 61.1%であった。

結果2. 気管挿管追加講習実施状況及び実施回数（添付資料2及び3）：平成18年度の消防学校における気管挿管追加講習の実施状況は、実施79%、未実施21%であった。実施と回答した施設では単年度に1回実施の施設が多数を占め、受講人数は単年度当り平均39人であった。

結果2. 気管挿管病院実習実施状況：平成18年度の気管挿管病院実習の状況は、単年度当り平均12.6人の実習を行い、病院実習実施医療機関数は平均11.2施設であった。

結果3. 気管挿管病院実習における規定症例数到達期間および平均実習症例数（添付資料4及び5）：平成18年度までに各消防学校の気管挿管追加講習を受講し気管挿管病院実習を終了した者を対象として調査した。規定症例数（30症例以上）を到達するまでの平均実習期間は、2ヶ月以上3ヶ月未満が27%と多数を占めた。また平均実習症例数は30例39%、31例以上40例未満24%であり概ね40例未満であった。

結果4. 薬剤投与追加講習実施状況及び実施回数（添付資料2及び6）：平成18年度の消防学校における薬剤投与の実施状況は、実施39%、未実施55%であった。実施と回答した施設では単年度に1回実施の施設が多数を占め、受講人数は単年度当り平均38.6人であった。一方、未実施と回答した内の78%が救急救命九州研修所などに委託であった。

結果5. 気管挿管・薬剤投与追加講習における救急救命士の指導者の状況：気管挿管・薬剤投与追加講習の指導者である救急救命士について消防学校職員のみで充足と回答したのは21%であ

り、64%が管内消防本部から応援要員を得ていた。また、単年度当りの平均のべ指導者人数は17.2人であった。

結果6. 教育訓練用資器材保有状況（添付資料7及び8）：消防学校が保有する教育訓練用資器材について調査した。①高度シミュレータ：平均保有数4.0で受講生とシミュレータの比率は受講生11.2人にシミュレータ1体であった。②気管挿管困難モデル：平均保有数4.1で受講生とシミュレータの比率は受講生12.5人にシミュレータ1体であった。③静脈路確保困難モデル：平均保有数2.1で受講生とシミュレータの比率は受講生13.3人にシミュレータ1体であった。④パーソナルコンピュータによるシミュレーショントレーナー：52%が「あり」と回答した。⑤視聴覚教材：気管挿管・薬剤投与追加講習で使用する視聴覚教材について、指導医師自作教材61%と多数を占め、市販教材と指導教官自作教材がともに39%であった。

結果7. 気管挿管・薬剤投与追加講習に関する課題や問題点：指導医師不足、資器材（関連予算含）不足を問題点及び課題とする回答が多数を占めた。一方でメディカルコントロール協議会と協働し円滑に講習が進んでいるとする回答も散見された。

れた。

### 2. アンケート考察

考察1. 気管挿管追加講習：気管挿管追加講習は順調に実施され、一部の地域では気管挿管追加講習の終了あるいは薬剤投与追加講習との合併実施が導入されている。一方、単年度当りの平均気管挿管追加講習受講生39人に対して、平均気管挿管病院実習人数12.6人と気管挿管病院実習の進行が遅いことが窺えた。気管挿管病院実習実施医療機関及び実習指導医師（麻酔科専門医）を増やすことが緊急の課題である。

考察 2. 薬剤投与追加講習：薬剤投与追加講習は消防学校で実施するのではなく救急救命九州研修所に委託する地域が大多数を占めている。この背景には、指導医師及び教育訓練用資器材の確保に関する困難性が影響していると思われる。

考察 3. 教育訓練用資器材：高度シミュレータ及び気管挿管困難モデルは受講生 11～12 名に 1 体程度の保有状況であり、救急隊の基本的な編成である 3 名を基準として教育訓練効率を考えると充足しているとは言い難い状況である。消防学校を運営する自治体等の財政状況に影響を受けるが今後も検討が必要な課題である。気管挿管・薬剤投与追加講習で使用する視聴覚教材の約 6 割が指導医師の自作教材であり、EBM をベースとした病院前救急医療に関する全国共通の教育土壌の育成を妨げることに外ならず、全国で統一された視聴覚教材などの開発は今後も継続する必要があると考えられた。

## E. 結論

全国の消防学校における気管挿管追加講習は一定の規模で進行しているが気管挿管病院実習が気管挿管認定救急救命士誕生への足かせとなっている。薬剤投与追加講習は各地の消防学校ではなく救急救命九州研修所で開催される講習に委ねられている。各地の消防学校での薬剤投与追加講習には教育訓練用資器材の不足や指導者(医師および救急救命士)確保の困難性が影響していると考えられた。一方、これらの講習で使用する視聴覚教材の多くは指導する医師の自作教材に頼っており、全国的な気管挿管・薬剤投与追加講習の教育水準を確保し EBМ をベースとした病院前救急医療に関する全国共通の教育土壌の育成を妨げることに外ならず、今後も統一的な視聴覚教材、各種試験問題や実技試験問題(想定事例)を開発すること重要な課題であると考えられた。

## F. 健康危険情報

特記すべきことなし。

## G. 研究発表

### 論文発表

1. 田中秀治、島崎修次、行岡哲男、前川和彦、藤井千穂、岡田芳明：平成7年度財団法人救急振興財団委託事業 救急救命士養成所における教育の質の向上に関する研究- 傷病者に対する救急処置- . 研究報告書. 東京, 財団法人日本救急振興財団, 1996.
2. 田中秀治：救急救命士の質と量の向上を. 朝日新聞(夕刊) 41441 : 11, 平成13年8月3日.
3. 田中秀治：救急救命士試験 練習問題 プレホスピタル・ケア 14(4) : 102-107, 2001.
4. 田中秀治：プレホスピタルケアにおけるメディカルコントロール 我が国の現状と米国との比較. Emergency nursing 115 : 17(1073)-23(1079), 2002.
5. 田中秀治(読売新聞) : 救急医療はいま5 平成10年8月24日.
6. 田中秀治、ほか救急救命士テキスト追補版(第6版)へるす出版、東京、2004
7. 田中秀治、ほかJPTEC病院前外傷救護ガイドライン プラネット社、東京、2004
8. 田中秀治、ほかJATEC外傷診療ガイドラインへるす出版、東京、2004
9. 徳永尊彦、田中秀治編 気管挿管インストラクターハンドブック 東京法令出版、東京、2004
10. 田中秀治、山本保弘、島崎修次、救急救命士のための気管挿管へるす出版、東京、2004
11. 田中秀治、ほかJPTECプロバイダーコーステキスト プラネット社、東京、2004
12. 田中秀治、ほか JPTEC インストラクターコーステキスト プラネット社、東京、2004

H. 知的所有権の出願・登録状況（予定を含む。）

特記すべきことなし。

## アンケート・回答用紙

\*該当する項目に○印あるいは必要事項をご記入ください\*

Q1：貴施設での平成18年度の気管挿管追加講習の実施状況について

A1：(1) 実施 → 実施回数 \_\_\_\_ 回/年度 受講人数 \_\_\_\_ 人/年度  
(2) 未実施 → ①養成未開始 ②他施設で養成 (施設名など\_\_\_\_\_)

Q2：貴地域での平成18年度の気管挿管病院実習の状況について

A2：(1) 平成18年度の気管挿管追加講習修了者の内、病院実習実施者 \_\_\_\_ 人 (実施中含む)  
(2) 平成18年度の気管挿管病院実習医療機関数 \_\_\_\_ 施設

Q3：貴地域での気管挿管病院実習で30症例以上を修了するまでの平均実習期間について  
(気管挿管追加講習開始以来、現在までの状況でお考えください)

A3：(1) 1ヶ月未満 (2) 1ヶ月以上2ヶ月未満 (3) 2ヶ月以上3ヶ月未満  
(4) 3ヶ月以上4ヶ月未満 (5) 4ヶ月以上 (6) 調査データなし

Q4：貴地域での気管挿管病院実習での平均実習症例数について

(気管挿管追加講習開始以来、現在までの状況でお考えください)

A4：(1) 30例 (2) 31例以上40例未満 (3) 40例以上50例未満  
(4) 50例以上60例未満 (5) 60例以上 (6) 調査データなし

Q5：貴施設での平成18年度の薬剤投与追加講習の実施状況について

A5：(1) 実施 → 実施回数 \_\_\_\_ 回/年度 受講人数 \_\_\_\_ 人/年度  
(2) 未実施  
①養成未開始 → 開始予定時期 \_\_\_\_ 頃 (養成人数 \_\_\_\_ 人/年度)  
②次年度以降も当面は貴施設での養成計画なし  
②他施設で養成 → ELSTA九州・その他 (施設名など\_\_\_\_\_)

Q6：貴施設で気管挿管・薬剤投与追加講習を実施する時の救急救命士指導者について

A6：(1) 貴施設職員のみで充足  
(2) 消防本部から応援を得て充足 (講習期間中の延べ応援者数 \_\_\_\_ 人)

Q7：貴施設で保有する教育訓練用資機材について

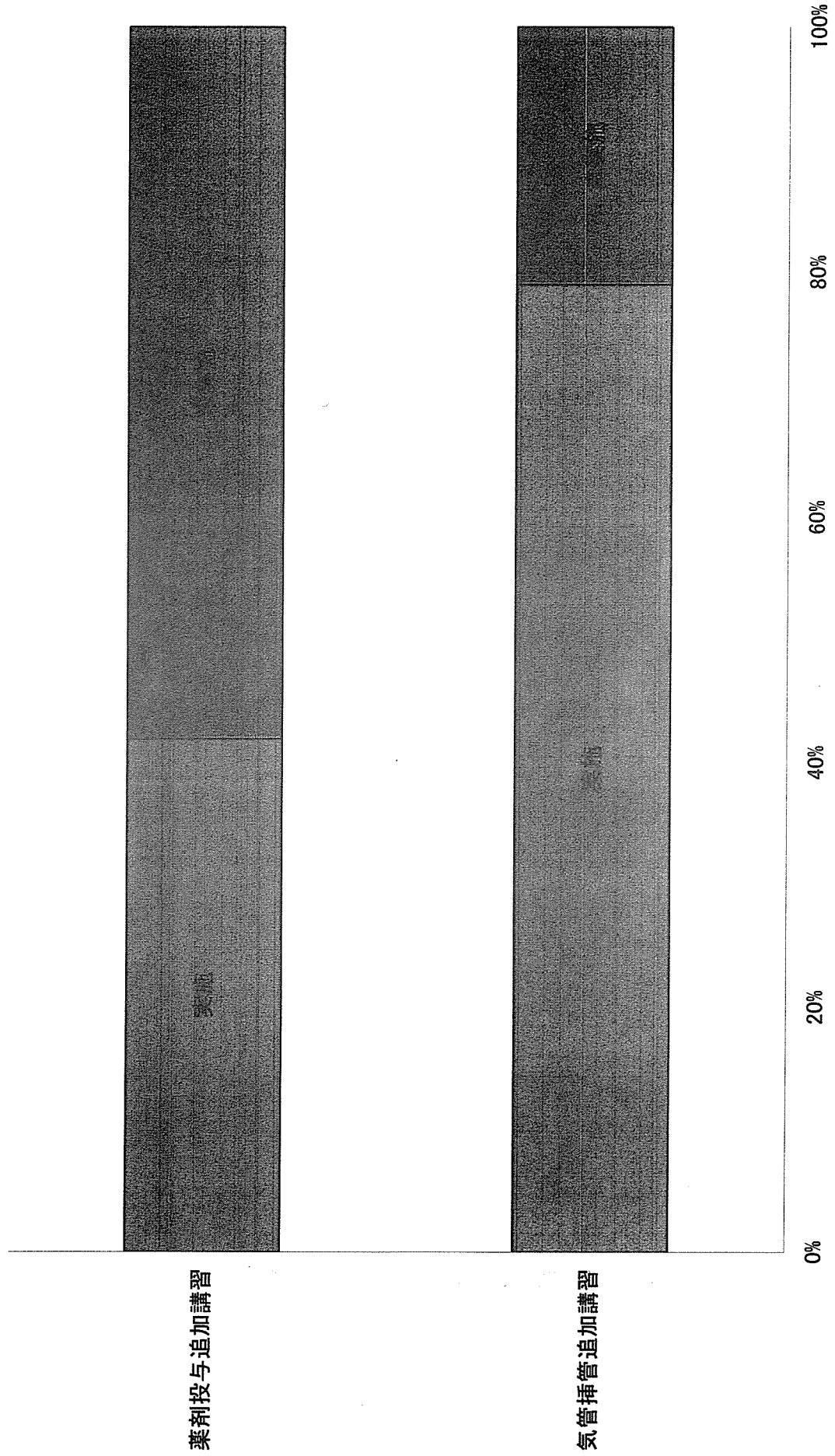
A7：(1) 高度シミュレータ： \_\_\_\_ 体 → 概ね受講生 \_\_\_\_ 人に1体  
(2) 気管挿管困難モデル： \_\_\_\_ 体 → 概ね受講生 \_\_\_\_ 人に1体  
(3) 静脈確保困難モデル： \_\_\_\_ 体 → 概ね受講生 \_\_\_\_ 人に1体  
(4) パソコンによるシミュレーショントレーナー： あり なし  
(5) 視聴覚教材 (次の該当する全てに○をつけてください)  
①市販教材 ②指導医師自作教材 ③指導教官自作教材

Q8：貴施設での気管挿管・薬剤投与追加講習に関する課題や問題点を自由にご記載ください。

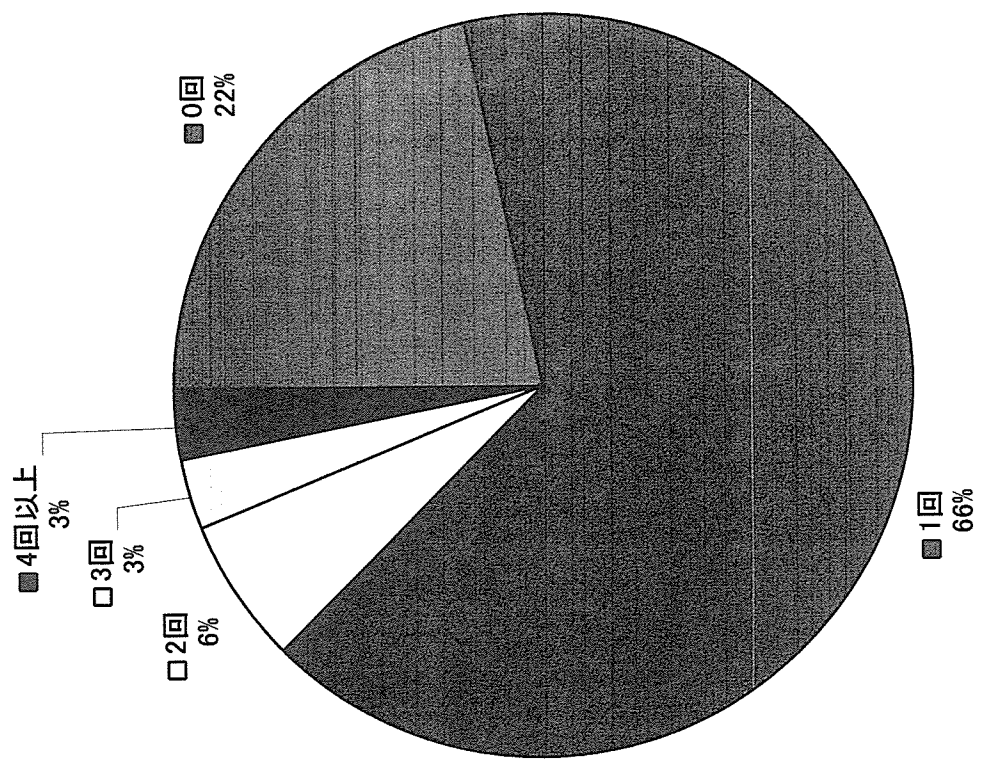
A8：

お忙しい中、アンケート調査にご協力いただきありがとうございました。  
御礼申し上げます。

添付資料2 平成18年度 気管挿管・薬剤投与追加講習の実施状況



添付資料3 平成18年度 気管挿管追加講習 実施回数



厚生科学研究補助金 救急救命士の資質向上に関する研究（医療技術評価総合研究事業）

総括研究報告書（平成18年度）

分担研究者 田中 秀治 国士舘大学 教授

研究課題：「救急病院研修の問題点の抽出（地域MC医師へのアンケート結果より）」

課題番号：H16-医療技術評価総合研究事業-015

平成16年より実施された気管挿管や薬剤投与の教育プログラムの内容は病院での実習が必須である。しかし昨年までの本研究の調査では薬剤投与や気管挿管教育を実践できるため効率よく教育ができる病院実習は構築されていなかった。

本研究は全国のMC医師指導者が気管挿管や薬剤投与の病院実習プログラムなどを実施する際の問題点を抽出した。この結果、全国の病院実習の多くの部分が、1) 研修医制度の影で人手不足であり充実した実習ができていない 2) 病院実習プログラムや到達目標が明確でない 3) 消防機関や救急救命士や看護師からの補助を望んでいる 4) 費用対効果明確でないなどが、問題と考えられた

分担研究 田中秀治 国士舘大学  
 研究協力者 張替喜世一 国士舘大学院  
 吉本恭子 国士舘大学院  
 津波古憲 国士舘大学院  
 米倉 孝 国士舘大学院

A. 研究目的

本研究では全国の救急救命士教育に携わる医師、救急救命士、看護師などが、統一された気管挿管・薬剤投与にかんする病院実習を実践できているか否かについてアンケートによって問題を抽出した。

B. 研究方法

今年度の本研究では19年2月に実施されたMC医師上級講習会の際に48名の医師・42名の救急救命士を対象としてアンケートを実施した。

C. 結果

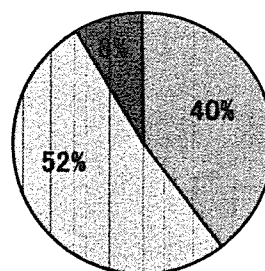
MCにおける病院実習の位置づけにおけるアンケート結果

医師による回答(48名)

1. 病院実習講義・ディスカッションについて

1) 講義内容

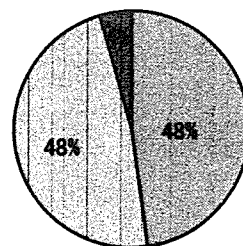
役立った	15
普通	22
あまり役に立たなかった	3



■ 役立った  
 □ 普通  
 ■ あまり役に立たなかった

2. 講義時間

長かった	22
普通	22
あまり長くなかった	2



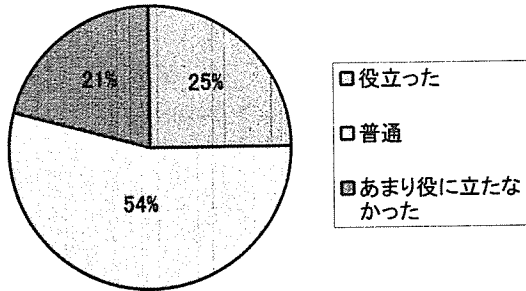
■ 長かった  
 □ 普通  
 ■ あまり長くなかった

3. ディスカッションの内容

役立った	12
普通	26



あまり役に立たなかった | 10



ますか

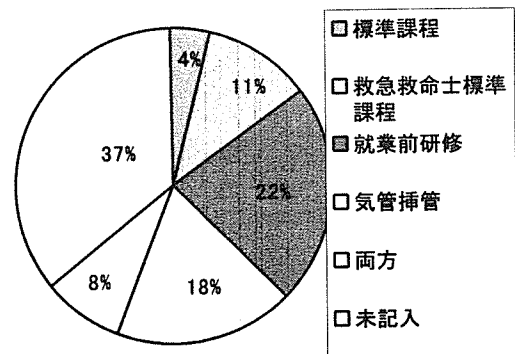
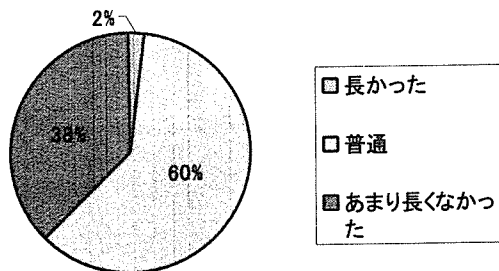
どの過程に問題がありますか

標準課程	3	
救急救命士標準課程	8	
就業前研修	16	
追加実習	気管挿管	13
	薬剤投与	0
	両方	6
未記入	26	

#### 4. ディスカッションの時間

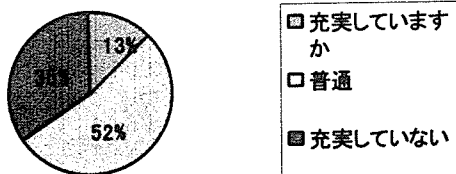
時間

長かった	22
普通	22
あまり長くなかった	2



#### 5. あなたのMC地域の病院実習は充実していますか

充実していますか	6
普通	24
充実していない	16



#### 7. 自由記載意見

- ・手術例に軽症例が多いと対象症例が少なくなつて、実習終了まで時間がかかること
- ・実習を終了した救急救命士の活動能力の評価のための麻酔科医へのフィードバックシステムがなく、麻酔科医が挿管技術の実践での把握できていないこと
- ・死んだ人のために生きている人で実習するのは問題がある
- ・病院側(受け入れ側)としての役割分担、目標、プログラムをもっと明確に確立していくべきである
- ・病院実習についての全体的像がうまく把握されていない
- ・消防側に医療職としての自覚・認識が欠けている

#### 6. 病院実習はどのようなところに問題があり

- ・カリキュラムなし、それに対するチェックなし
- ・指導でき、する意欲のある麻酔科指導医が地域にいない
- ・公的機関から救急救命士が病院実習をしているPRをもらいたい
- ・生涯教育のカリキュラムやチェックシートがない。

そもそも症例少なく雑談に終始している

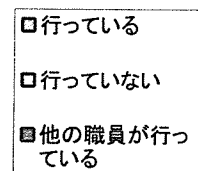
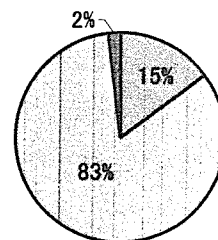
- ・十分な手技が修得できないまま、症例数だけが規定に達する
- ・実習中のモチベーションを維持できない
- ・実習生によって機会にばらつきがあり、人によっては、何度も泊り込んで(ボランティア)いるが、チャンスに恵まれない場合がある
- ・実習可能施設・症例が限られている
- ・麻酔科に過大な負荷をかけている
- ・実習生が壁の華となっている
- ・病院で一応のカリキュラムがあるが、自由時間が多く医師・看護師が忙しいと自習となることが多々あり充実度としては不明である
- ・病院での教育、大学生とレジデント教育でさえ手が足りない
- ・実習での目的とチェックリストなど、評価基準得るものが必要
- ・地域にばらつきがあり、十分な実習が実施されているとは思えない
- ・上記の他に医学部学生などを受け入れている為、対応スタッフの負担が大きい
- ・教育に関わる能力のある医師などの確保が難しい
- ・麻酔科のみに丸なげである
- ・麻酔科医は研修医受け入れが始まって多忙そうである
- ・再教育病院実習
- ・現場医師に指導する余裕がない
- ・気管挿管実習は我々のかなり負担になっていることは否めません。

薬剤投与は50時間での実習には問題があると考え、1ヶ月に10当直して実習してもらっている

- ・気管挿管実習では症例数がかせげず、長期間(3~4ヶ月)を要する

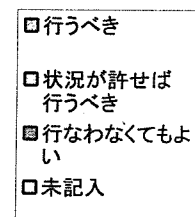
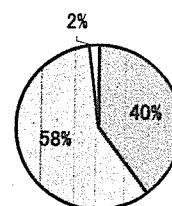
8. あなたの地域では病院実習のサポート救急救命士が行っていますか

行っている	7
行っていない	40
他の職員が行っている	1



9. 病院実習のサポートを救急救命士が行うべきか

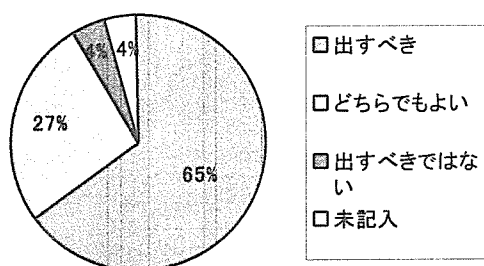
行うべき	19
状況が許せば行うべき	28
行なわなくてもよい	0
未記入	1



10. 消防機関側から病院実習について人的サポートを出すべきかと思いませんか

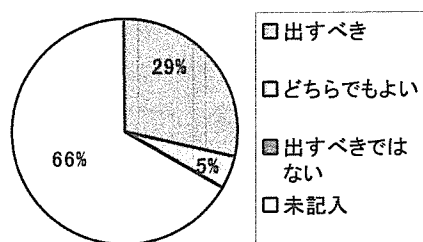
医師

出すべき	31
どちらでもよい	13
出すべきではない	2
未記入	2



救急救命士

出すべき	12
どちらでもよい	2
出すべきではない	0
未記入	28



11. 自由記載

今後の病院実習を行うにあたってのご意見

- ・医療機能評価などで教育に関わる医師などの地住保全と言うか、プラスの評価になるようなシステムが確立しないと好き勝手にやっているという

マイナスの評価につながりかねない状態にあると思う

- ・病院実習に病院の救命士の時間があればたずさわってほしい
- ・病院実習をひとくりにされても、どの実習に対してことなのかはっきりしなかったそれぞれの課題を明確化してほしい
- ・MC 担当医師でなく、病院(受け入れ)の職員全体への教育が必要である
- ・人手が足りない
- ・病院の通常勤務をこなしながら、教育するのに時間がなさすぎる
- ・研修医制度変更以降、1年目研修医が主体となっており、救命士に実技をさせる機会が減少傾向にある
- ・見学のみの実習を減らす努力が必要であると思います
- ・本来は指導するのが病院側であるが、救急外来としてはマンパワーとしてとても助かっている。また、お互いに意見が言える機会でよい。
- ・実習するにあたって、到達目標を明確化に啓示すべき
- ・消防側・病院側の相方の相互理解を深める方策を示して欲しい
- ・経済面バックアップか国民の理解を得て充分、充足している実習してもらいたい
- ・きちんとした実習を全国で実施するためには、法律にもとづく予算を投入し、システム作りが不可欠である
- ・病院の指導医は疲れきっている
- ・研修医に対して十分な実習(挿管は30症例以上)などが行えてその余力で救急救命士の実習があるのではないか
- ・病院実習に病院の救命士の時間があればたずさわってほしい
- ・他の医療職の実習の場合と同じように、病院実

習に係る同職種の担当者を配置して、指導医師を補助できるシステムにすると良い

- ・他の医師達は教育に興味がないところなので救急医に余分な仕事が考えているようだ
- ・病院実習をひとくりにされても、どの実習に対してことなのかははっきりしなかったそれぞれの課題を明確化してほしい
- ・医療機能評価などで教育に関わる医師などの地住保全と言うか、プラスの評価になるようなシステムが確立しないと好き勝手にやっているというマイナスの評価につながりかねない状態にあると思う
- ・病院実習に病院の救命士の時間があればたずさわってほしい
- ・MC 担当医師でなく、病院(受け入れ)の職員全体への教育が必要である
- ・教育を担当する人手が足りない
- ・病院の通常勤務をこなしながら、教育するのに時間がなさすぎる
- ・研修医制度変更以降、1年目研修医が主体となっており、救命士に実技をさせる機会が減少傾向にある
- ・見学のみの実習を減らす努力が必要である
- ・本来は指導するのが病院側であるが、救急外来としてはマンパワーとしてとても助かっている。このような状況では病院実習ではお互いに意見が言える機会がよい。
- ・実習するにあたって、到達目標を明確化に啓示すべき
- ・消防側・病院側の相方の相互理解を深める方策を示して欲しい
- ・病院の指導医は疲れきっている
- ・病院実習に病院にいる救命士の時間があればたずさわってほしい
- ・他の医療職の実習の場合と同じように、病院実習に係る同職種の担当者を配置して、指導

医師を補助できるシステムすると良い

#### 4. 考案

高度な業務の拡大が年々行われメディカルコントロール(以下 MC と略す)体制の見直しや MC 再構築が検討されるようになってきた。併せて救急救命士の需要はますます増加し、救急救命士民間養成校が年々増設されてきている。

しかし、その実習の実施には多くの苦勞が報告されている。病院実習先や救急車同乗実習先の確保が十分できていないものや、病院実習が充実していないなど、多岐にわたる。また救急車の到着時や医師が関われる時間以外は、実習生が十分な実習やオリエンテーションを受けられずにいる人が意外に多いことに気づいた。そこで、その病院実習の受け入れ体勢について確認したところ、救命救急センター医局へ直接依頼され、医局から改めて看護部への協力依頼もない状況であることが判明した。そのため、その実習生の救命救急センターの看護師は、実習生の病院実習に臨む姿勢に積極性がないと判断していた。

共同研究者の塩津らの研究では、この人手不足のおり、医師のみならず看護師・などの他職種が病院実習の救急救命士養成課程病院実習における実習指導体制を「医師の他、看護師と救急救命士」の3者で実践する事の推奨されている。この方法であると、救急看護認定看護師を病院実習コーディネーターとして活動させ、オフライン MC への参画を MC 評議会に推奨し、医療施設である病院に在駐する救急救命士を救急救命士養成課程病院実習における「病院実習指導救急救命士」とするシステムが今後必要になると考えられる。

そのため、厚生労働省は救急救命士養成課程病院実習ガイドラインを早期に見直すことが望ましいと考える