

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ー正しい心肺蘇生
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 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 張替喜世一 国士舘大学 講師

研究課題：「全国の気管挿管・薬剤投与実施状況の検討」

課題番号：H16-医療技術評価総合研究事業-015

背景：平成 14 年の救急救命士業務拡大あり方委員会への答申からメディカルコントロール体制の確立のもと、平成 18 年 4 月より救急救命士の特定行為にアドレナリン 1 剤の薬剤投与が加わった。救急救命士に薬剤投与が可能になり特定行為が増えたことから病院内と近い処置を行なうことができるようになった。本研究で全国での救急救命士による薬剤投与の実際、運用数、認定講習の実施数などの現況を調査し、さらにその効果について見当することを目的とした。

結果：平成 16 年 7 月からこれまでの間、気管挿管のみの実施は 27 ヶ月間で 6631 例（月平均 251 例）、薬剤投与のみの実施は 6 ヶ月間で 592 例（月平均 99 例）、双方の処置の実施は 255 例であった。現在特定行為実施のため平成 18 年 10 月 1 日までに気管挿管のみの認定救急救命士は 2,765 名、薬剤投与のみの認定救急救命士は 582 名、気管挿管・薬剤投与両方の認定救急救命士は 1,021 名、協力施設は 475 施設である。成績は気管挿管が実施症例と非実施症例で χ^2 乗検定で比較してみると非心原性で統計学的に有意に心拍再開率が高いものの、1 ヶ月生存率の改善にはいたらなかった。心原性心停止では心拍再開率が高いものの有意差は認められなかった。平成 18 年度中にはすでに全ての県で病院実習が実施され追加講習修了者は 2052 人となった。県別にみると、30 名以上の薬剤投与認定救急救命士を有するのが北海道（65 名）、茨城県（34 名）、埼玉県（105 名）、千葉県（59 名）、東京都（116 名）、神奈川県（65 名）、静岡県（45 名）、愛知県（87 名）、京都府（39 名）、大阪府（182 名）、兵庫県（76 名）、島根県（46 名）、広島県（46 名）、山口県（31 名）、福岡県（31 名）であった。各都道府県の救急救命士数から薬剤投与認定救急救命士数を割った各都道府県の救急救命士薬剤投与認定率をみると、島根県が 27%、大阪府が 13.6%、埼玉県が 12%と突出しており、メディカルコントロール協議会での育成が早く始まった都道府県では薬剤投与認定が進んでいた。

分担研究 張替 喜世一 国士舘大学院

研究協力者 細川 晃央 国士舘大学院

金子 祐人 国士舘大学

B. 研究方法

総務省消防庁の調査結果より各県における気管挿管および薬剤認定救急救命士の数、運用数、実施数を調査した。また実際にこれらの特定行為に対しての効果を聞き取り調査にて確認した。

A. 研究目的

平成 14 年の救急救命士業務拡大あり方委員会への答申からメディカルコントロール体制の確立のもと、平成 18 年 4 月より救急救命士の特定行為にアドレナリン 1 剤の薬剤投与が加わった。

救急救命士に薬剤投与が可能になり特定行為が増えたことから病院内と近い処置を行なうことができるようになった。本研究で全国での救急救命士による薬剤投与の実際、運用数、認定講習の実施数などの現況を調査し、さらにその効果について見当することを目的とした。

C. 研究結果

1. 気管挿管・薬剤投与の実施数

特定行為として平成 16 年 7 月から気管挿管がすでに実施され、また平成 18 年 4 月から薬剤投与が実施された。この二つの特定行為の実施件数は業務が拡大された平成 16 年 7 月からこれまでの間、気管挿管のみの実施は 27 ヶ月間で 6631 例（月平均 251 例）、薬剤投与のみの実施は 6 ヶ月間で 592 例（月平均 99 例）、双方の処置の実施は 255 例であつ

た。

2. 気管挿管・薬剤投与認定者数

一方、現在特定行為実施のため平成 18 年 10 月 1 日までに気管挿管のみの認定救急救命士は 2,765 名、薬剤投与のみの認定救急救命士は 582 名、気管挿管・薬剤投与両方の認定救急救命士は 1,021 名、協力施設は 475 施設である。平成 18 年度中にはすでに全ての県で病院実習が実施され追加講習修了者は 2052 人となった(図 1)。

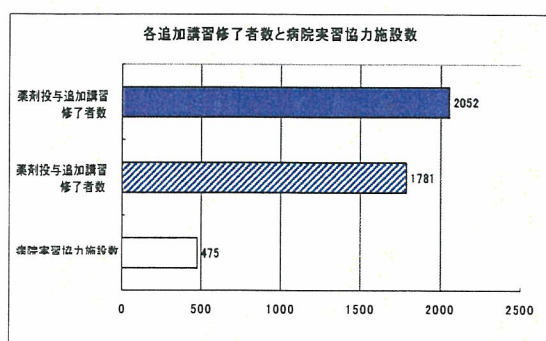


図 1 気管挿管・薬剤投与認定数

3. 県別の薬剤投与認定者数

県毎にみると、30 名以上の薬剤投与認定救命士を有するのが北海道(65 名)、茨城県(34 名)、埼玉県(105 名)、千葉県(59 名)、東京都(116 名)、神奈川県(65 名)、静岡県(45 名)、愛知県(87 名)、京都府(39 名)、大阪府(182 名)、兵庫県(76 名)、島根県(46 名)、広島県(46 名)、山口県(31 名)、福岡県(31 名)であった。特に、各都道府県の救急救命士数から薬剤投与認定救急救命士数を割った各都道府県の救急救命士薬剤投与認定率をみると、島根県が 27%、大阪府が 13.6%、埼玉県が 12%と突出しており、メディカルコントロール協議会での育成が早く始まった都道府県では薬剤投与認定が進んでいると言することができる。(図 2)。

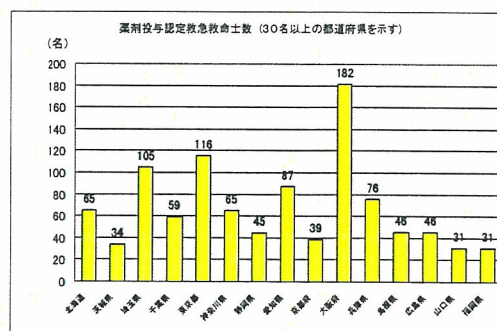


図 2 県別の薬剤投与認定数

4. 県別の薬剤投与実施者数

一方、薬剤投与実施症例数(平成 18 年 4 月 1 日～同年 9 月 30 日)は、大阪府 119 例、北海道 99 例、東京都 81 例、埼玉県 78 例、愛知県 78 例とメディカルコントロール体制とプロトコルの整備が早かった都道府県が多くの薬剤投与を実施していることが判明した(図 3)。

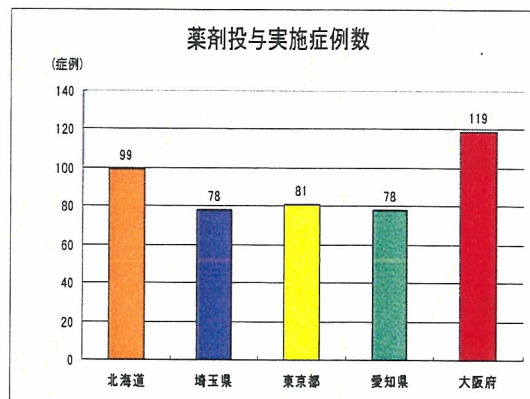


図 3 県別の薬剤投与実施件数

5. 救急救命士による気管挿管の効果

薬財投与の実施は 18 年 4 月より開始されており、いまだ詳細なデータがだされていないため、気管挿管の実施による効果を検討した。

調査期間に特定行為として気管挿管が行われたのは 2829 例であった。この特定行為に至るまでに電氣的除細動を行った 426 例を除外すると 2403 例

が解析の対象となった。

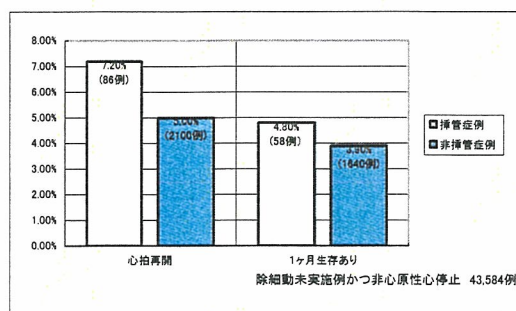
	気管挿管 実施症例 N=2,829	気管挿管 未実施症例 N=99,362	統計処理
--	-------------------------	---------------------------	------

平均年齢 72.7±12.3歳 70.6±14.1歳 P<0.05

Bystander 1,149 33,634
CPRあり (40.6%) (33.8%) N.S

表1 気管挿管実施症例の背景

この 2403 例を原因別に心原性と非心原性の 2 つに分類し、気管挿管が行われなかった症例と χ^2 乗検定で比較してみると非心原性で統計学的に有意に心拍再開率が高いものの、1ヶ月生存率の改善にはいたらなかった。



心原性心停止では心拍再開率は高いものの有意差は認められなかった。

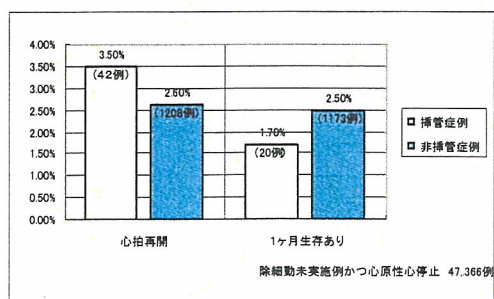


表2 気管挿管の効果

	挿管症例	非挿管症例
実施数	2,829	99,362
除細動実施数	426 (15.1%)	10,815 (10.9%)
除細動未実施数	2,403 (84.9%)	88,547 (89.1%)
原因別分類	心原性	1,201 46,165
	心拍再開	42(3.5%) 1,208(2.6%)
	1ヶ月生存あり	20(1.7%) 1,173(2.5%)
	非心原性	1,202 42,382
	心拍再開	86(7.2%) 2,100(5.0%)
	1ヶ月生存あり	58(4.8%) 1,640(3.9%)

N.S.

N.S.

P<0.05

N.S.

D. 考察

総務省消防庁のホームページには平成 17 年 1 年間で蘇生の見込みのある心肺停止状態が病院に救急搬送された方はおよそ 10 万件といわれている。このうち、救急救命士による薬剤投与の適応症例は心臓機能停止状態であり、かつ心電図波形が VF、PEA、目撃のある Asystole のみである。今後 PAD の普及により、Vf による心肺停止傷病者の救命例の増加が予想されるものの、その他の心電図波形では除細動の適応はなく、質の高い CPR と薬剤投与なしでは蘇生率の改善は期待ができない。愛知県救急業務高度化推進委員会の調査によると、心原性心停止のうち約 52%が薬剤投与の適応となる波形であるとされている。すなわち、全国 10 万人の心肺停止傷病者のうち 5 万人が薬剤投与の対象となることになる。

救急救命士法が成立し約 15 年経過し今般、除細動の包括化や、特定行為として気道確保法に気管挿管が加えられ、さらには平成 18 年 4 月より全国的に救急救命士による薬剤投与が開始された。この特定行為の拡大のためには気管挿管では 62 時間、薬剤投与では 220 時間の追加講習を受講する

ことが必須である。当然、新規の救急救命士の育成には従来の 835 時間に加え、気管挿管の 62 時間と薬剤投与の 220 時間が加えられ、救急救命士養成期間は計 9 ヶ月近くかかることになった。国民にとっては病院前医療の質の向上は喜ばしいことであるが、この期間の延長は消防組織の人的・経済的負担も増えることになり、今後効率のよい教育体制の構築が必要となろう。今回の我々の研究でも、全国の取り組みに差異が生じていることが判明した。MC協議会の考え方や消防組織、地域の救急医療リソースによって大きな差異があるとおもえるが今後これらの問題を解消するべく全国MC協議会の設置や統一したプログラムの導入がのぞまれる。

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。

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：「救急教育指導者養成（地域MC医師）と救急救命士指導者養成講習会のありかた」

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、民間養成校・救急救命士養成施設・消防学校に一任されている。指導者や施設により若干の差はあっても全国で均一のプログラムを遵守した効果的かつ確実な座学・実習プログラムが開発されなければなりません。そのためには、MC教育に携わる医師や救急救命士への指導者講習を開催するとともに、統一した教育が行えるような指導法の開発が急がれます。昨年までの本研究では薬剤投与や気管挿管教育を実践できるための座学や実習と同様に効率よく教育ができるプログラムやe-learning教材を開発し実践した結果、極めて有用であることが判明しました。これをもとに全国でMC医師指導者、救急救命士指導者がこれらの気管挿管や薬剤投与の教育プログラムなどを指導する際に用いる教材の効果を検証するとともに実践したスキルアップセミナーを実施し効果を検証しました。とくに、医師・救急救命士の指導者教育にはMC地域での共通の教材を用いることにより効果的な教育が提供できることが判明しました。

分担研究 田中秀治 国士舘大学院
研究協力者 安田康晴 国士舘大学院
張替喜世一 国士舘大学院
吉本恭子 国士舘大学院
高橋宏幸 国士舘大学院
前住智也 国士舘大学院
中尾亜美 国士舘大学院
津波古憲 国士舘大学院
鈴木靖奈 国士舘大学院

A. 研究目的

262 時間にわたる救急救命士特定行為（気管挿管・薬剤投与）の実施においては各施設・各県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ます。

このような背景にたち、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・薬剤投与教育を実践できる教育機材と教育手法を開発することを目的とし、MC 医師の指導者としての講習会の開発・救急救命士指導者としての指導法のポイントを示した講習を開発した。

B. 研究方法

今年度の本研究では以下の3つの研究をおこなった。

- 1) 救急救命士指導者講習会の開発（気管挿管・薬剤投与併用型）
- 2) 薬剤投与・気管挿管を含む救急救命士実技型講習会（スキルアップセミナー）の開発
- 3) MC 医師に対する救急救命士指導プログラムの開発

これらの研究の概要について示す。

I. 救急救命士指導者講習会の開発（気管挿管・薬剤投与併用型）

主任研究者の田中秀治は、日本救急医療財団でおこなわれる救急救命士実地研修の内容を再考し、MC 医師と並行したプログラムを作成、実施した。その内容を下に示す。

救急救命士業務実地研修（案）	
一日目内容	
救急医療の現状と問題点	
救急医療システムと関係法規	
休憩消防車に対する処置 JPTEC から JATEC まで	
心肺停止傷病者に対する処置 ーガイドライン 2005 に準拠した BLS から ACLS までの処置ー	
二日目内容	
オンライン MC のあり方（シナリオベーストレーニング）問題事例の提示と是正のありかた	
MC 地域における災害体制のありかた（DMAT トレーニングと地域災害体制の確保について）	
MC における病院実習の位置づけ（スモールグループディスカッション）と全体討議	
MC 業務における法的問題とリスクマネージメント	
一般市民への心肺蘇生法指導のあり方と PAD における MC 体制について	

三日目内容	
ワークショップ MC ディレクターのあり方	
全国地域におけるメディカルコントロール体制の現状と問題（受講生によるプレゼンテーション）	
全国地域におけるメディカルコントロール体制の現状と問題（受講生によるプレゼンテーション）	
スモールグループディスカッション よりよい MC 体制構築のためになすべきことは	
全体討議（司会による進行）	
情報交換会	
四日目内容	
ワークショップ1 プレホスピタルケアにおける気道管理と Difficult airway の対応	
ワークショップ2 プレホスピタルケアにおける薬剤投与と静脈路確保困難への対応	
五日目内容	
ワークショップ3 高度シミュレーターを使用した特定行為プロトコルの実際	
ワークショップ4 高度シミュレーターを使用した特定行為プロトコルの実際	
六日目内容	
ドクターヘリ事業・ワークステーション事業・DMAT 研修の見学	
ドクターヘリ事業・ワークステーション事業・DMAT 研修の見学	

II. 薬剤投与・気管挿管を含む救急救命士実技型講習会（スキルアップセミナー）の開発

全国の救急救命士が求める学びの機会を作る為に、全国で救急救命士のスキルアップセミナーを開始した。昨年は2回のセミナーをおこなった（新潟・湘南）。今後もこのセミナーは継続する予定である。

内容
スキルセッション
「気管挿管ブース」「除細動ブース」「薬剤投与・静脈路確保ブース」
シンポジウム1
「救急救命士特定行為拡大の今後と教育を考える」
「メディカルコントロールにおける救急隊員教育の現状と問題点」
「薬剤投与教育と指導方法」
「病院前におけるプロブレムベースドラーニング（PBL）の重要性」
「救急救命東京研修所における特定行為教育」
「シミュレーターを使った医学教育の特徴と効果」
「プレホスピタルにおける災害教育の現状と課題」
「DMATとは？」
「これからの救助活動とDMAT」
救助隊員に求められる外傷観察・判断・処置

III. MC 医師に対する救急救命士指導プログラムの開発

本研究では昨年度までの研究の結果を受けて、救急救命士を指導するために必要なMC医師上級研修の現状を調査した。日本救急医療財団・厚生労働省の共催で実施されている講習会医師研修の改修後のプログラムについては表2に示す。

上級研修プログラム

- 1、メディカルコントロール体制の現状と問題点
- 2、メディカルコントロールの計画・実行・検証・是正の方法論
- 3、プロトコルの策定と運用
- 4、事後検証のケーススタディ
- 5、オンラインMCのあり方
- 6、MCにおける病院実習の位置づけ
- 7、地域における災害医療体制のあり方
- 8、一般市民への心肺蘇生法指導のあり方とPADについて
- 9、MCに係わる医師とその責任者のあり方
- 10、仮想地域におけるMC体制の現状と問題点
- 11、より良いMC体制構築のために為すべきこと
- 12、全体討議

C.結果

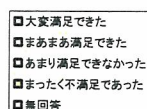
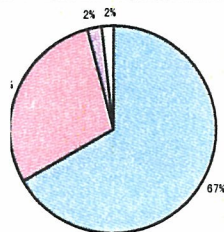
I. 指導的救急救命士の講習会の結果

改定された講習会を受講した救急救命士に行ったアンケート結果をしめす。

研究IIIと多分にオーバーラップするため、実施したスキルセッションをおもに分析した。

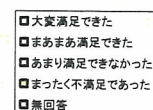
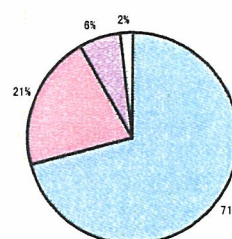
1. デイフィカルトエアウェイ

	大変満足できた	まあまあ満足できた	あまり満足できなかった	まったく不満足であった	無回答
救急救命士(31)	23	7	0	0	1
気管挿管認定救命士(8)	5	3	0	0	0
薬剤認定救命士(1)	0	0	1	0	0
気管挿管・薬剤投与認定救命士(8)	4	4	0	0	0
合計	32	14	1	0	1



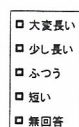
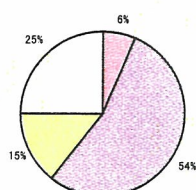
2. 静脈路確保困難事例への対応内容)

	大変満足できた	まあまあ満足できた	あまり満足できなかった	まったく不満足であった	無回答
救急救命士(31)	22	7	2	0	0
気管挿管認定救命士(8)	5	2	1	0	0
薬剤認定救命士(1)	0	0	0	0	1
気管挿管・薬剤投与認定救命士(8)	7	1	0	0	0
合計	34	10	3	0	1



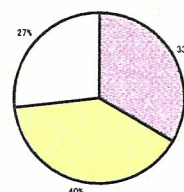
時間)

	大変長い	少し長い	ふつう	短い	無回答
救急救命士(31)	0	2	15	6	8
気管挿管認定救命士(8)	0	0	4	1	3
薬剤認定救命士(1)	0	1	0	0	0
気管挿管・薬剤投与認定救命士(8)	0	0	7	0	1
合計	0	3	26	7	12



時間)

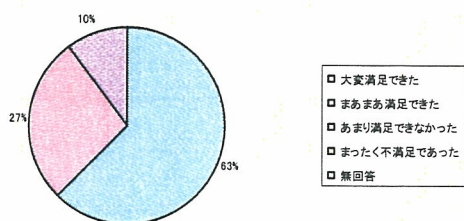
	大変長い	少し長い	ふつう	短い	無回答
救急救命士(31)	0	0	9	13	9
気管挿管認定救命士(8)	0	0	1	4	3
薬剤認定救命士(1)	0	0	1	0	0
気管挿管・薬剤投与認定救命士(8)	0	0	5	2	1
合計	0	0	16	19	13



3. 高度シミュレーターを用いたプロトコールトレーニング

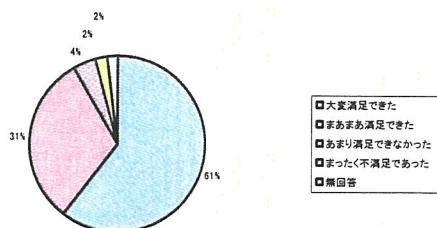
1) 高度シミュレーターの取扱い

	大変満足できた	まあまあ満足できた	あまり満足できなかった	まったく不満足であった	無回答
救急救命士(31)	20	9	2	0	0
気管挿管認定救命士(8)	5	2	1	0	0
薬剤認定救命士(1)	0	0	1	0	0
気管挿管・薬剤投与認定救命士(8)	5	2	1	0	0
合計	30	13	5	0	0



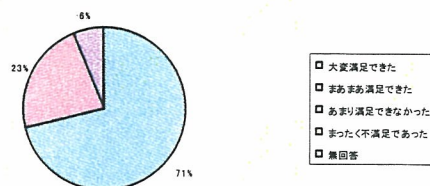
2) パーシャルタスクトレーニング

	大変満足できた	まあまあ満足できた	あまり満足できなかった	まったく不満足であった	無回答
救急救命士(31)	20	8	2	1	0
気管挿管認定救命士(8)	5	2	0	0	1
薬剤認定救命士(1)	0	1	0	0	0
気管挿管・薬剤投与認定救命士(8)	4	4	0	0	0
合計	29	15	2	1	1



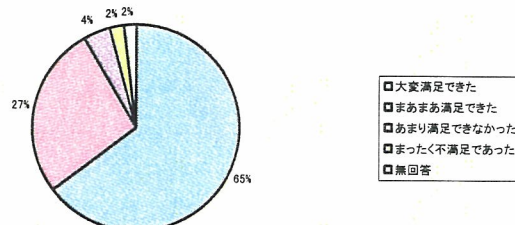
3) シナリオをつかっでのトレーニング

	大変満足できた	まあまあ満足できた	あまり満足できなかった	まったく不満足であった	無回答
救急救命士(31)	22	6	3	0	0
気管挿管認定救命士(8)	6	2	0	0	0
薬剤認定救命士(1)	0	1	0	0	0
気管挿管・薬剤投与認定救命士(8)	6	2	0	0	0
合計	34	11	3	0	0



4) PBLシナリオの作成と実施

	大変満足できた	まあまあ満足できた	あまり満足できなかった	まったく不満足であった	無回答
救急救命士(31)	22	6	2	1	0
気管挿管認定救命士(8)	6	2	0	0	0
薬剤認定救命士(1)	0	1	0	0	0
気管挿管・薬剤投与認定救命士(8)	3	4	0	0	1
合計	31	13	2	1	1



II. 指導的救急救命士の講習会（スキルアップセミナー）の結果

III. MC 医師に対する上級講習の結果

平成 18 年度におこなわれたメディカルコントロールに係る上級医師研修を受講した医師 48 名を対象としアンケート調査結果を示す。アンケートの回収は 45 名の医師からいただいた回収率 93.8%であった。

1. 「メディカルコントロール体制の現状と問題点」

1) 満足度

研修項目 1 に対する満足度については①大変満足が 42%を占め、②まあまあ満足が 41%であった。（図 1）

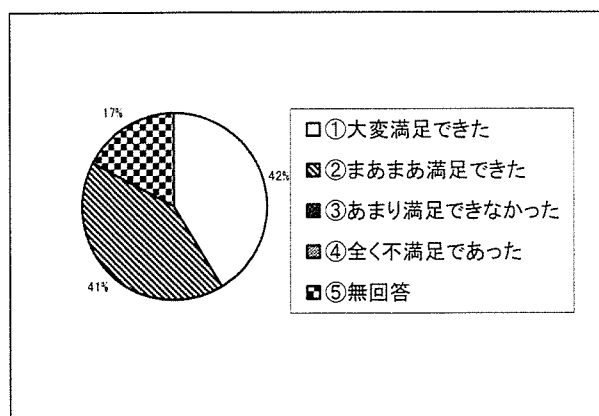
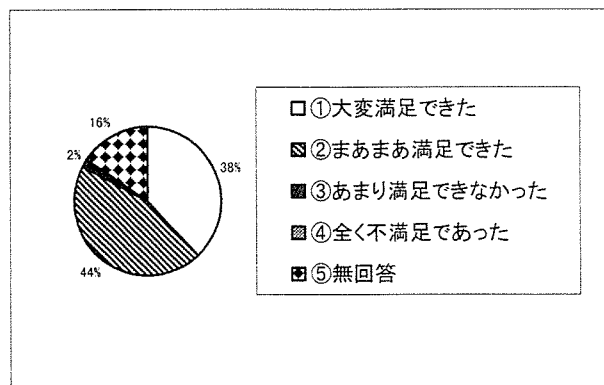


図 1 「メディカルコントロール体制の現状と問題点」の満足度

2. 「メディカルコントロールの計画・実行・検証・是正の方法論」

1) 満足度

38%を①大変満足が占め、44%が②まあまあ満足であったと回答し、わずか 2%があまり満足できなかったと回答するのみであった。（図 2）



3. 「プロトコルの策定と運用」

1) 満足度

44%を①大変満足が占め、34%が②まあまあ満足であったと回答し、わずか 2%が③あまり満足できなかった、2%が④全く不満足であったと回答するのみであった。（図 3）

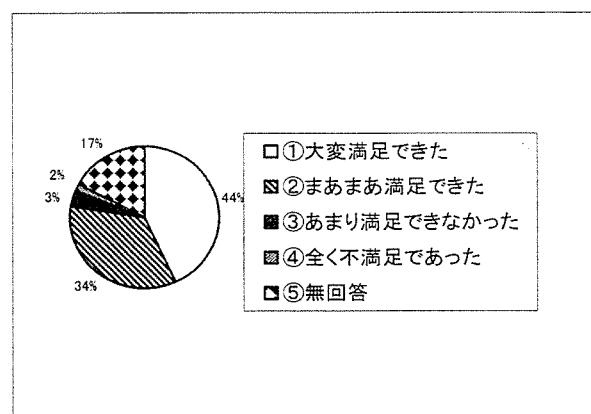


図 3 「プロトコルの策定と運用」の満足度

4. 「事後検証のケーススタディ」

1) 満足度

40%を①大変満足が占め、40%が②まあまあ満足であったと回答し、わずか 3%が③あまり満足できなかったと回答するのみであった。（図 4）

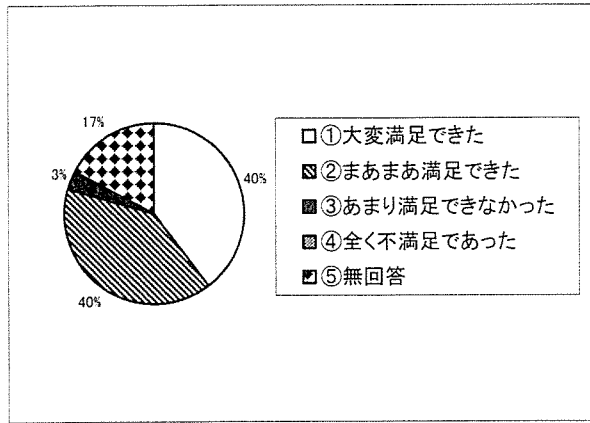


図4 「事後検証のケーススタディ」の満足度

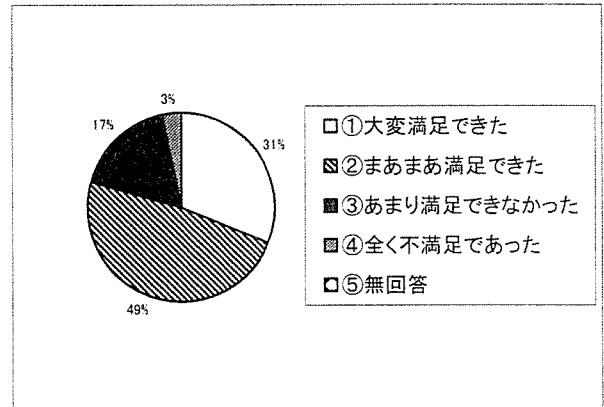


図6 「MCにおける病院実習の位置づけ」の満足度

5、「オンラインMCのあり方」

1) 満足度

33%を①大変満足が占め、51%が②まあまあ満足であったと回答し、わずか9%が③あまり満足できなかった、5%が④全く不満足であったと回答するのみであった。(図5)

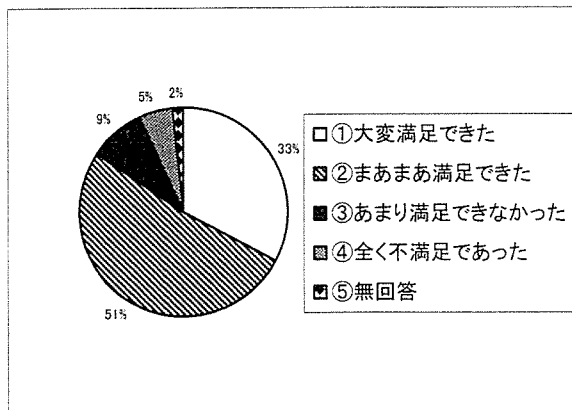


図5 「オンラインMCのあり方」の満足度

7、「地域における災害医療体制のあり方」

1) 満足度

38%を①大変満足が占め、50%が②まあまあ満足であったと回答し、わずか9%が③あまり満足できなかった、3%が④全く不満足であったと回答するのみであった。(図7)

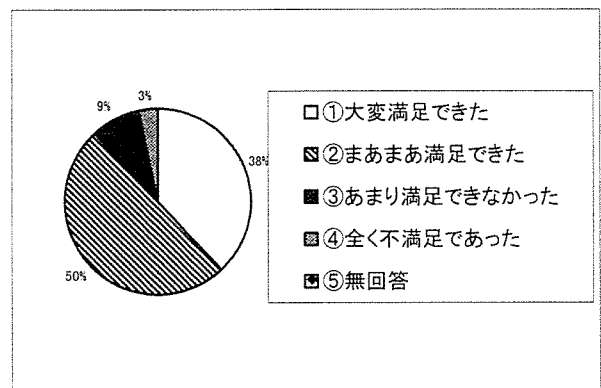


図7 「地域における災害医療体制のあり方」の満足度

6、「MCにおける病院実習の位置づけ」

1) 満足度

①大変満足が 31%、②まあまあ満足であったが 49%を占め③あまり満足できなかったが 17%、④全く不満足であったが 3%との回答であった。(図6)

8、「一般市民への心肺蘇生法指導のあり方とPADについて」

1) 満足度

44%を①大変満足が占め、43%が②まあまあ満足であったと回答し、わずか9%が③あまり満足できなかった、2%が④全く不満足であったと回答するのみであった。(図8)

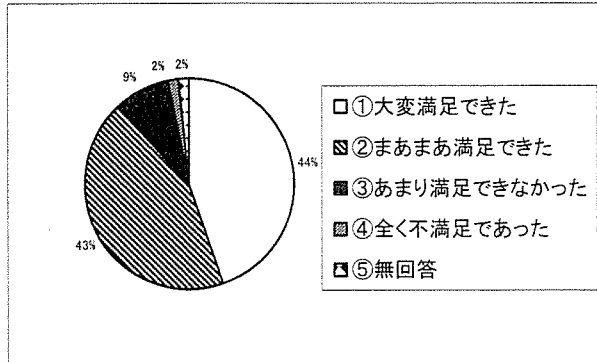


図8 「一般市民への心肺蘇生法指導のあり方とPADについて」の満足度

9、「MCに係わる医師とその責任者のあり方」

1) 満足度

①大変満足が 34%、②まあまあ満足であったが 52%を占め③あまり満足できなかったが 14%であった。(図9)

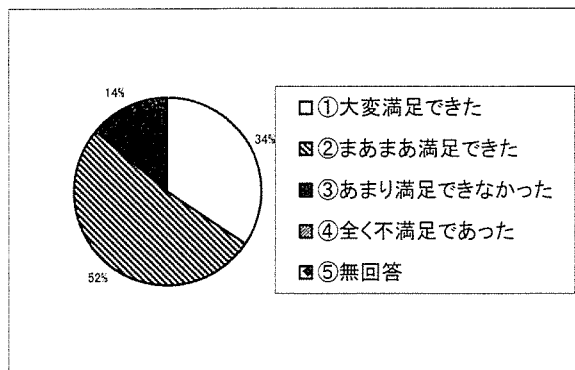


図9 「MCに係わる医師とその責任者のあり方」の満足度

10、「仮想地域におけるMC体制の現状と問題点」

1) 満足度

①大変満足が 7%、②まあまあ満足であったが 38%、③あまり満足できなかったが 38%、④全く不満足であったが 10%との回答であった。(図10)

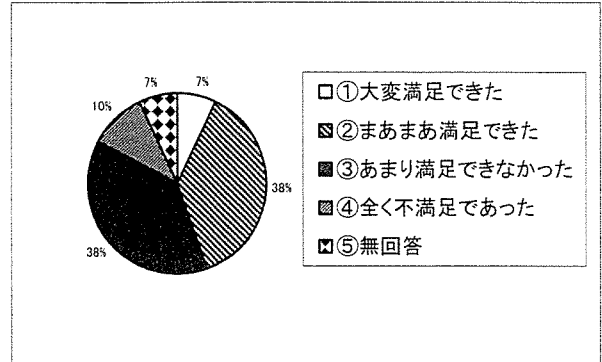


図10 「仮想地域におけるMC体制の現状と問題点」の満足度

11、「より良いMC体制構築のために為すべきことは」

1) 満足度

56%を①大変満足が占め、38%が②まあまあ満足であったと回答し、わずか3%が③あまり満足できなかったと回答するのみであった。(図8)

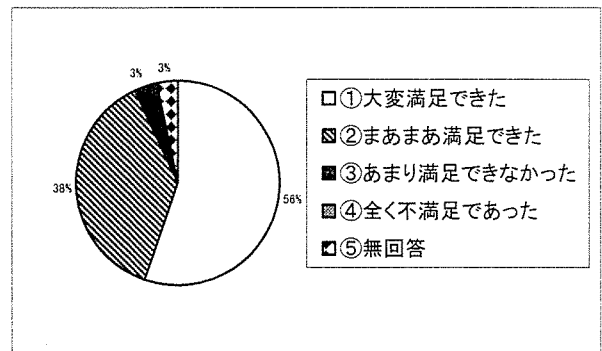


図11 「より良いMC体制構築のために為すべきことは」の満足度

12、「全体討議」

1) 満足度

26%を①大変満足、33%が②まあまあ満足であったと回答し、わずか5%が③あまり満足できなかったと、2%が④全く不満足と回答するのみであった。(図12)

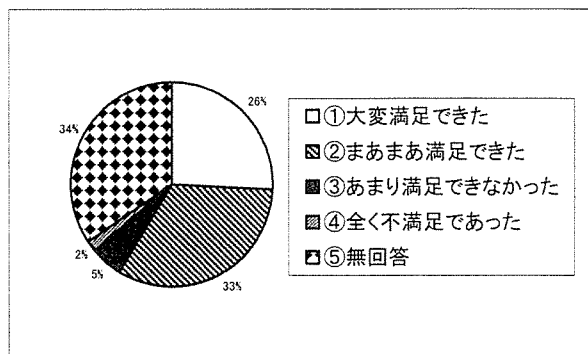


図 1 2 「全体討議」の満足度

D. 考案

今回、気管挿管・薬剤投与追加講習をおこなう指導者やインストラクターに対する動画実技インストラクション教材・講義スライド・講義ハンドアウトを作製し、その効果を、消防大学・県消防学校で使用しました。以前に我々が作成した気管挿管に関わる実技インストラクション教材や講義スライド・講義ハンドアウトと動画による視聴覚教材にあわせて今回薬剤投与講習に関する教材を同様に開発することができました。今回はCGを駆使することにより、所属での事前学習で基本的な座学や実習が効率よく実施できうことが判明しました。さらに、指導する側のMC医師や救急救命士と共通の教材を用いることにより、医師や指導者の負担を減じることができ、効果的な教育が提供できることが判明した。座学部分については筆記試験を実技については実技評価表を用いてチェックすることにより、事前学習の適否を判断することは可能であったと考えられます。今後の気管挿管・薬剤投与講習においては、できるだけ、消防本部の負担を減らすために、E-LEARNINGによる事前学習を実施して、極力集合教育の時間を減らすこと、また、筆記試験や実技評価表を提供することにより、集合教育の期間を短縮し、負担を減らすことが可能でした。さらに、薬剤投与に係る追加講習時間は220単位と気管挿管講習に比べ極めて多いものの、学習効果の高い教育

教材を作成することにより、集合教育で行われる講習の代用は可能であり、その教材を活用した教育プログラムは費用対効果の高い学習方法になると断言することができます。

E. 結論

気管挿管・薬剤投与講習に関わる教育方法の現状の問題点と今後の課題について検討しました。国から提示されている気管挿管・薬剤投与の講習単位数全てを座学・集合教育で行うことは、指導側、受講側の負担が大きく、教育効果の高い教材と教育プログラムを提供することにより教育の質を低下することがなくその負担を軽減できることが示唆されました。今後全国でおこなわれる薬剤投与に関わる講習についても、学習効果の高い教材と教育プログラムを作成し、費用対効果の高い教育を行うことが必要であると考えられます。そのためにも気管挿管や薬剤投与などの高度医学教育には動画教材や正しい講義スライドやハンドアウトなど包括した総合教育ツール（より高度な E-LEARNING 素材）の普及が今後の課題であると考えています。

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: 国士舘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¹, 小池秀海¹, 川澄岩雄¹, 岸 邦和¹, 金森政人¹ (¹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 1, 高坂 康 1, 阿部和巳 1, 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
- 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。

総括研究報告書（平成 18 年度）

分担研究者 島崎 栄二 国士舘大学 助教授

研究課題：「救急救命士による気管内投与法の検討」

課題番号 : H16-医療技術評価総合研究事業-015

今回、我々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。

実施した内容は、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とした。

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にて条件によっては実施を推奨されている。2. 気管散布用資器材の開発では、我々は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 ± 6 秒に対して、経静脈投与群では 395 ± 86 秒と有意に時間を要した。

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。

分担研究 島崎栄二 国士舘大学

研究協力者 前住智也 国士舘大学院

A. 研究目的

平成 18 年 4 月より救急救命士の特定行為にアドレナリン 1 剤の薬剤投与が加わった。その中で今回、救急救命士の薬剤投与のうち気管内投与が見送られた理由として、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ている。

救急救命士に薬剤投与が可能になるなど、特定行為が増えたことから病院内と近い処置を行なうことができるようになったが、プレホスピタルでは最低 3 名の人員で実施するため、現場滞在時間が明らかに延長したといわれている。一刻を争う救急救命処置において蘇生率改善のためには処置までの時間が短くするという事は自明の理である。

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。

B. 研究方法

1. 気管散布に関する文献的考察

過去の気管散布における動物実験及び臨床研究報告等を集積し、気管内投与のエビデンスレベルを位置づけ、実際に救急救命士の処置拡大に対して有用かどうかを検討する。

2. 気管散布用資器材の開発

今回、救急救命士によるアドレナリンの気管内投与が見送られた理由の一つとして、トレーニングモデルが開発されていないことが挙げられている。

現在、救急救命士のシミュレーション訓練で多く使用されている高度シミュレーション人形は気管内投与に対応していない

ために液体を滴下するとシミュレーター自体の故障や肺の劣化を起こす原因となっていました。

今回は救急隊の想定訓練が可能な現存の高度シミュレーション人形に付加することができる気管内投与が実施可能なトレーニングモデルを開発することとした。

3. 従来の静脈内投与と気管散布を比較

救急救命士が実施する薬剤投与は静脈路確保を実施したうえで行なわれる。しかしながら、救急隊の現場は病院内と違い、医療行為を実施するために環境が整えられているわけではなく、静脈穿刺2回という制限の中で全て成功させることができるわけではない。これを鑑み、気管内投与が可能となれば確実な気道確保をできる上に、薬剤投与も実施でき且つ時間短縮につながれると考えた。

そこで、気管挿管された状態から従来の「静脈路確保からアドレナリンの静脈投与」と「気管挿管からアドレナリンの気管内投与」の二つを薬剤投与までの時間で比較した。

対象は救急救命士民間養成校である国士舘大学体育学部スポーツ医科学科に在学中の学生であり、既に気管挿管、静脈路確保、アドレナリン1剤の薬剤投与を修了した者8人を対象とした。

使用したシミュレーション人形は、株式会社高研社製の高度シミュレーション人形セーブマンであり、想定は心肺停止とした。実施プロトコールは気管挿管された状態から開始し、一つ目の群は静脈路確保を実施し、その後アドレナリンを投与した。二つ目の群は挿入されている気管挿管からアドレナリンを気管内投与した(図1)。

どちらの群も特定行為実施前後の指示要請や救命士報告は同様に行った。

2群間の比較には Welch 検定を用いた。

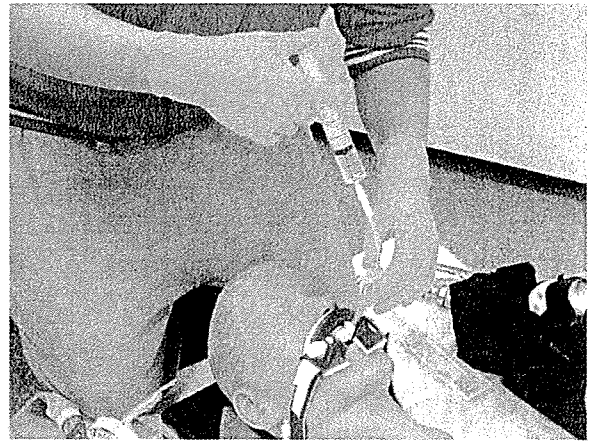


図1：気管内投与をしている様子

C. 研究結果

1. 気管散布に関する文献的考察

ILCOR-CoSTR: 2005 INTERNATIONAL CONSENSUS ON CARDIOPULMONARY RESUSCITATION (CPR) AND EMERGENCY CARDIOVASCULAR CARE (ECC) SCIENCE WITH TREATMENT RECOMMENDATIONS(心肺蘇生と心血管緊急治療における科学と治療推奨の2005年国際コンセンサス)では、静脈路が確保できない場合に薬剤投与のための代替経路として、気管チューブを通じて投与することができるが、気管内投与では血中濃度が不安定で、同じ薬剤が静脈投与よりも濃度がある程度低くなるとしている。

気管チューブからのアドレナリンの薬剤投与

心肺蘇生法実施中に気管内投与されたアドレナリン等量 (equipotent epinephrine dose) は静脈内投与量の3~10倍であった。5~10mlの0.9%食塩水で希釈されたアドレナリン(2~3mg)の気管支内投与により治療的血中濃度に達した。0.9%の生理食塩水よりむしろ水で希釈すると、アドレナリン気管内投与後の血中濃度がよ

り高くなった。

CPR 中の肺灌流量は通常のわずか 10~30%であり、肺内へのアドレナリン貯留を起こす。アドレナリンが多量に気管内投与された後に心拍出量が回復したとき、アドレナリンの肺から肺循環への遷延した再吸収が起きるかも知れず、高血圧、悪性不整脈、そして心室細動の再発を引き起こすかもしれない。

推奨される治療：

もし静脈路確保が遅れているか、あるいは確保できないなら、骨髄内投与を考慮するべきである。もし血管内経路（IV または IO）の確保が遅れているか、あるいは確保できないなら、気管チューブを通して薬剤を投与する。直接気管チューブの中に薬剤を注入するのと比較して、経気管支的な注入には効果がない。0.9%生理食塩水の代わりに水で希釈すれば、薬剤吸収はより良くなるかもしれない。

日本版救急蘇生ガイドライン策定小委員会によれば、薬剤の気管内投与は静脈路、骨髄路が確保できない場合、リドカイン、アドレナリン、アトロピン、ナロキソンについては、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。

1. MEDLINE 検索による文献的検討

1) アドレナリンの気管内投与に関する動物実験（表 1）

- ① ET 投与時には、10mL の溶媒が必要（Redding）
→G2000 の推奨する投与方法へ応用
- ② ET 投与量は IV より高用量必要
→IV の 10 倍量必要（Roberts, G2000 小児の推奨投与方法へ応用）

→高用量を必要とする他の実験（Crespo, Manisterski）

→G2000 推奨の根拠となる IV に対し 2.5 倍量の ET 投与を心肺停止モデルで検討した報告はなかったが、2001 年に IV アドレナリン投与量:ET アドレナリン投与量が 1:2.5 の場合、120 秒後にアドレナリン血中濃度がほぼ同じになるという報告あり（Mielke）

③ 気管内投与よりも気管支投与の有効性を示唆する実験

→気管チューブ内にカテーテルを挿入して投与する（G2000 で推奨）

2) 心肺停止事例におけるアドレナリン気管内投与が有効であるという症例報告（表 2）

3 症例の報告があり、全例とも静脈路確保困難であったことから、気管投与を実行した。Guideline 2000 の推奨する投与方法とは厳密には異なるが 3 例とも心拍が再開した。

3) 心肺停止事例におけるアドレナリンの気管内投与（ET）と静脈投与（IV）の比較（臨床検討）（表 3）

- ① 5 個の研究が報告されている。統一した投与方法ではない。
- ② G2000 以前では ET の方が優れているといった報告はない
→ET 投与量が少ないのでは（Quinto, Schneider の研究）
→10mL に希釈して投与したのか不明（Mausner）
- ③ G2000 以降、2 個の報告あり
→IV に比較し 2 倍量の ET 投与を行っているにも拘わらず、心拍再開率、生存退院率は IV 群に比較し有意に低い（Niemann）
→小児（<21yrs）で有効性を示唆する報告あり（Guay）

→成人に検討では、IV 群に比較すると劣るものの、ET 投与群でも心拍再開症例あり→ET 投与が無効とは言い切れない

4) アドレナリン気管内投与のその他の臨床的検討 (表4)

①文献1~4. 非心肺停止患者における IV アドレナリン 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应用する場合、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 Epi 2.5mg 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(ET)の気管投与の動物実験

No.	年	研究者	種別名	mg/kg	投与内容	ET投与量	結果	備考
1	1967	Redding	Apnea/Anstg 18,253-9	dog, CPA	Epi ET投与時の 再発の必要は	非再発 Epi 1mg/0.1mL 再発 Epi 1mg/0.1mL	再投与有数に 心拍再開率↑(80%)	ET投与量2.10mg/0.1mLの 効果あり
2	1979	Roberts	JACEP 7,250-4	dog, non-CPA	ET投与時ET 血行動態の比較	5-20ug/kg 5mLで再投	ET投与量ET 7mL, ET, IV=1.0	IVの10倍量必要
3	1984	Rockson	Ann Emerg Med 13,178-92	dog, CPA	ET投与時ET の再投	0.1mg/kg/0.1mL	気管投与時で再投 に必要	投与時ET投与 の必要
4	1991	Chesno	Ann Emerg Med 10,230-4	dog, CPA (9%)	ET投与時ET 血行動態の比較	0.01mg/kg/0.1mL vs 0.1mg/kg/0.1mL	0.01mg/kg/0.1mL 0.1mg/kg/0.1mL	ET投与時ET 投与量ET投与 の必要
5	1992	Misao	Chf Care Med 10,1582-7	dog, non-CPA	ET投与時ET 血行動態の比較	0.02mg/kg/0.1mL	血圧上昇 気管投与時ET投与 の必要	気管投与の有効性 を証明
6	1994	Lucas	Resuscitation 27,31-4	human	肺血流量下 でのET投与	0.3ug/kg	ET投与時ET投与 の必要	CPA時のET投与でも ET投与時ET投与 の必要
7	2001	Misao	Resuscitation 50,163-8	dog, CPA	IV EpiとET Epiの投与 法ET投与時ET投与 の比較	IV 20ug/kg ET 50ug/kg	1.20倍にET投与 法で投与	ET投与時ET投与 の必要
8	2002	Misao	Anstg Anstg 95,1037-41	dog, non-CPA	ET投与時ET 血圧上昇の比較	0.02-0.3mg/kg 0.10mL投与	0.3mg/kgのET投与 血圧上昇	ET投与時ET投与 の必要
9	2003	Etali	Resuscitation 55,117-22	dog, non-CPA	Epiの投与量ET 血行動態の比較	0.02-0.1mg/kg 0.10mL投与	0.05打撃ET+ET 0.1初期からET	ET投与時ET投与 の必要

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	研究者	種別名	年齢/性別	ECG	ET投与量	心拍再開	備考
1	1979	Roberts	JACEP 8,516-0	57/F	PEA	1mg/10mL	1分経開	肺気管投与できなかった 後に再投
2	1981	O'Brien	Am J Dis Child 135,767-0	120/M	asystole	0.01mg	あり	肺気管投与できなかった 後に再投
3	1988	Barkin	Acad Emerg Med 5, 942-3	36/F	asystole	1mg/5mL	即時再開	気管投与、射撃2回投与 できなかった後に再投

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

No.	年	研究者	種別名	スタイル	ET	ET投与量	n	心拍再開率	生存率	備考	
1	1987	Quinlan	Lancet 1, 826-9	RCT Adults	ET Epi IV Epi	1mg/10mL 1mg/10mL	5 7	1 3	1 3	ET投与時ET投与 の必要	
2	1990	Schmalzer	Paediatr Dis Nurs 1990 5, 341-9	Retrospective Adults	ET Epi IV Epi	0.5-1mg 0.5-1mg	116 128	30% 7.3%	ET投与時ET投与 の必要	ET投与時ET投与 の必要	
3	1996	Meuzier	Acad Emerg Med 3, 444-2	Retrospective Adults	ET Epi IV Epi	不明 不明	不明 不明	不明 不明	不明 不明	不明 不明	ET投与時ET投与 の必要
4	2002	Neuman	Resuscitation 53, 153-7	Retrospective Adults	ET Epi IV Epi	1mg 2mg	101 495	15% 27%	2% 5%	ET投与時ET投与 の必要	ET投与時ET投与 の必要
5	2004	Gust	Can J Anesth 51, 373-378	Retrospective Children	ET Epi IV Epi	0.01mg/kg 0.01mg/kg	15 96	27% 15%	13% 7.0%	ET投与時ET投与 の必要	ET投与時ET投与 の必要

下値: p=0.05 vs IV Epi

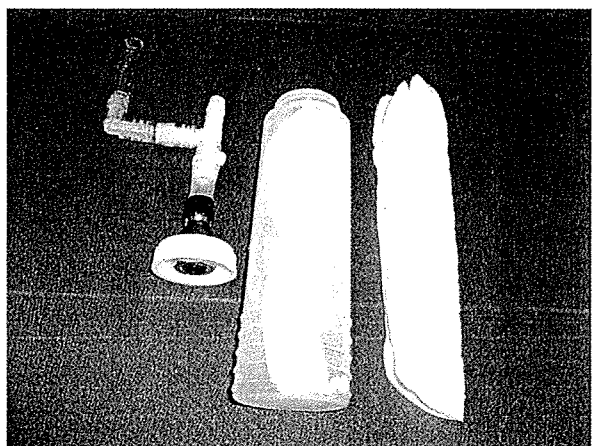
表4. エピネフリン(ET)の気管投与のその他の臨床的検討

No.	年	研究者	種別名	対象患者	投与内容	ET投与量	結果	備考
1	1987	McCrone	Lancet 343, 866-70	全身麻酔患者	ET EpiとIV Epi 血行動態の比較	IV 10.1ug/kg/5mL ET 10.1ug/kg/5mL	ET投与時ET投与 の必要	ET投与時ET投与 の必要
2	1994	McCrone	Brit J Anaesth 72, 529-32	全身麻酔患者	ET EpiとIV Epi 血行動態の比較	0.1-10ug/kg 0.1mL	ET投与時ET投与 の必要	ET投与時ET投与 の必要
3	1995	Klein	Anaesthesia 50, 414-7	全身麻酔患者	ET EpiとIV Epi 血行動態の比較	0.1ug/kg/0.1mL 0.5ug/kg/0.1mL	血圧 0.1ug/kg IV ET投与時ET投与 の必要	ET投与時ET投与 の必要
4	2000	Ramondo	Ann Int Med 132, 800-3	ICU麻酔時 麻酔患者	ET EpiとIV Epi 血行動態の比較	IV 0.1ug/kg ET 16.7ug/kg	血圧上昇: ET+IV ET投与時ET投与 の必要	CPA時のET投与量 2.5mg/kg/0.1mL 必要
5	2009	Strom	Resuscitation 60, 47-50	院外心肺停止	ET投与時ET投与 血行動態の比較	ET 2.5mg ET 5.0mg	ROSC 2.5mg 9.52% 5.0mg	5.0mg ET投与が有効 なし、必要なし

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のように現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。

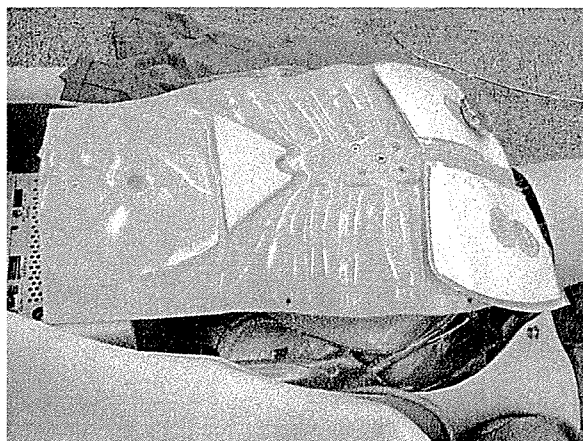
図3：気管内投与用肺モデルを人形に装着した状態



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 ± 6 秒に対して、経静脈投与群では 395 ± 86 秒と有意に時間を要した。(図5)

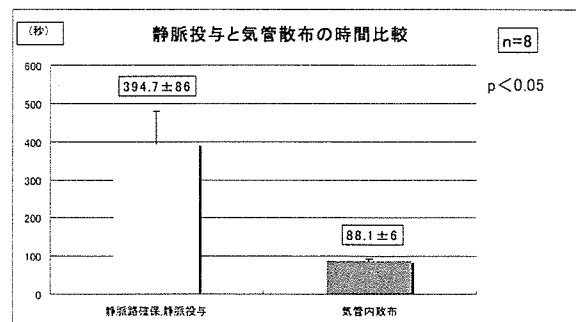


図5：静脈投与と気管散布の時間比較

D. 考案

- 1) アドレナリン気管内投与の有効性について
 - ①G2000で推奨されるアドレナリンの気管内投与法、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な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ールの実施は困難であると考えられる。

2. 気管散布用資器材の開発

気管内投与用肺モデルは今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。

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、研究を实