

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 12 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21592309

研究課題名（和文） 病院前救護における気管挿管の安全性と確実性の向上

研究課題名（英文） Development of a remote image transmission system to improve the safety and certainty of tracheal intubation in pre-hospital emergency care.

研究代表者

貞森 拓磨（SADAMORI TAKUMA）

広島大学・病院・病院助教

研究者番号：40437611

研究成果の概要（和文）：

救急救命士が安全かつ確実に気管挿管を実施する為には、ビデオ喉頭鏡の病院前救護への導入が望まれる事を、関連学会等で様々なデータを公表する事により主張した。並行して救急車内のカメラや救急モニターの映像を医療機関へ伝送するシステムを構築し、当該システムの運用を開始した。2011年に救急救命士のビデオ喉頭鏡使用が認められ、今後その映像を医療機関に伝送する事により、病院前救護における気管挿管の安全性と確実性は飛躍的に向上する事が期待される。

研究成果の概要（英文）： We proposed by publishing various data that it was recommended to adopt video-laryngoscopes to improve the safety and certainty of tracheal intubation by Emergency Life Saving Technicians (ELSTs). In parallel, we developed a system which combines multiple images from devices installed in an ambulance and transmits it to remote hospitals, and then we have commenced operations in pre-hospital emergency care. In 2011, video-laryngoscopes were approved for use in pre-hospital environments by ELSTs. Therefore, it is expected that remote transmission of tracheal intubation images of the video-laryngoscope using our system would facilitate a drastic improvement in safety and certainty of tracheal intubation in pre-hospital settings.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：救急医学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・救急医学

キーワード：救命、医療・福祉、病院前救護、気管挿管、間接視認型喉頭鏡、救急救命士、遠隔医療、再教育

1. 研究開始当初の背景

本邦では 2004 年の救急救命士法施行規則の改正により、心肺停止状態の成人傷病者に限って救急救命士による病院前気管挿管が認められることになり、現在、全国各地で救急現場での気管挿管が実施されている。一方、従前、病院前救護における気管挿管が実施されてきた欧米諸国からは、病院前気管挿管による合併症の報告はもとより、その実施自体に疑問を投げかける意見も聞かれ、本邦でも救急救命士による病院前気管挿管に対しては賛否両論がある。

救急領域における緊急気管挿管では、様々な制約が存在するため、条件の整えられた手術室でのそれに比して難易度が高く合併症も多い。気管挿管に伴う合併症のうち、絶対に避けなければならないものとして「気付かれない食道挿管 (unrecognized esophageal intubation)」が挙げられるが、既に本邦でも救急救命士による気管挿管において「気付かれない食道挿管」が報告されている。一方、米国のパラメディックスにおいては、実際の救急現場での気管挿管実施回数が非常に少ないことが指摘されており、技能維持の点でも問題視されている。気管挿管の対象となる傷病者が限定されている本邦の救急救命士においては、この問題はさらに深刻であると言わざるをえない。これまでにも、病院前気管挿管の安全性・確実性を高めるために、種々の器具が開発され、挿管方法や挿管確認方法にも様々な工夫が施されてきたが、それらの多くは救急現場での有効性を立証するには至っていない。このため、本邦に限らず諸外国においても、従来の直達喉頭鏡を用いて気管挿管を行い、複数の方法でチューブ位置を確認することが一般的である。このように、最も過酷な条件ともいえる救急現場での気管挿管を、気管挿管自体の経験が乏しくかつ日常的にそれを実施していない救助者が、条件の整った病院内と同じ手段で実施せざるを得ないのが、国内外を問わず病院前救護の現状であり、根本的に改善すべき喫緊の課題である。

こうした問題を解決しうる画期的な気管挿管器具として、エアウェイスコープやエアトラックなどの間接視認型喉頭鏡が注目されている。両器具のブレードは、咽・喉頭の解剖学的構造に適合するように設計されており、気管挿管に際して喉頭展開などの特別な技術を必要としない。このため、経験が少ない者でも安全かつ確実な気管挿管が可能

とされる。ビデオ喉頭鏡の救急領域における最大の利点は、気管チューブの声門通過の瞬間を内蔵モニターや外部モニターを通じて複数の者が確認できることである。このことにより、気管挿管の安全性と確実性が極めて高くなる。モニター画面の映像は、携帯電話網を利用して遠隔地への伝送が可能であり、気管挿管時の映像を多人数で共有し、保存することができる。

このような経緯から、われわれはビデオ喉頭鏡の病院前救護への導入により、特に救急救命士による気管挿管の安全性と確実性を向上させることを着想するに至った。

2. 研究の目的

新しい気管挿管補助器具（間接視認型喉頭鏡：エアウェイスコープ、エアトラック）を病院前救護に導入し、救急救命士による気管挿管の安全性と確実性の向上を目指す。さらに、気管挿管の映像を医療機関へ伝送するシステムを構築し、救急救命士の再教育や事後検証にも貢献しうるシステムとしての運用を目指す。

3. 研究の方法

- (1) 広島大学病院、広島市消防局、NTT データ通信株式会社、SONY ビジネスソリューション株式会社の 4 者からなる、間接視認型喉頭鏡の病院前救護導入に関するワーキンググループを結成した。
- (2) アンケートによる全国規模の病院前気管挿管の実態調査を実施した。
- (3) 救急救命士に対して間接視認型喉頭鏡の教育を実施した。
- (4) 救急現場で間接視認型喉頭鏡を使用し、その映像を遠隔地へ伝送した。
- (5) 間接視認型喉頭鏡導入の働きかけ
救急救命士が間接視認型喉頭鏡で気管挿管を実施することの有用性を示すデータをもとに、関連省庁へ働きかけを行った。

4. 研究成果

初年度は、ワーキンググループにより病院前救護におけるビデオ喉頭鏡の映像伝送システムを構築し、遠隔地においても伝送された映像により気管挿管の確認が可能であることを立証し報告した。また、全国規模のアンケート調査を実施するとともに、広島県消防学校においては救急救命士に対して間接視認型喉頭鏡の教育を行い、それぞれ結果を

報告した。

次年度には、「総務省 ICT ふるさと元気事業」が予算化され、初年度に構築した伝送システムをベースとして、傷病者の動画映像や救急モニターのデータ等を広島市内の基幹病院へ伝送するシステムを構築した。また、救急救命士が行う気管挿管におけるビデオ喉頭鏡の有効性と安全性について検証するため、広島県内の多施設でエアウェイスコープを用いた臨床研究を実施した。その結果、エアウェイスコープの使用により、救急救命士が極めて迅速かつ確実に気管挿管を実施できることが明らかとなり、これを総務省消防庁の救急業務高度化推進検討会で報告した。

最終年度である 2011 年より、広島市消防局管内の救急隊 (38 隊) から基幹病院 (広島大学病院、県立広島病院、広島市立広島市民病院、広島市立安佐市民病院) へ映像を伝送するシステムの実運用を開始した。救急車からの動画像等の伝送には NTT ドコモの FOMA 回線を採用し、データセンターから医療機関まではセキュリティレベルの高い IP-VPN 網によるネットワークとした。救急車内に傷病者の動画を撮影するための固定カメラ、血圧、心拍数、心電図などのデータ出力が可能な救急モニター、それらの動画像やデータを伝送するための伝送装置、さらに傷病者の負傷部位などの詳細画像や救急車外の状態等を撮影・伝送するためのポータブルカメラとポータブル伝送装置を装備した。医療機関側には受信装置 (パーソナルコンピュータ) と移動中にも画像を見ることが出来る携帯端末を整備した。

また、前年に広島県で行われた臨床研究の結果に基づき、2011 年 8 月 1 日付けの『「救急救命士の気管内チューブによる気道確保の実施に係るメディカルコントロール体制の充実強化について」等の一部改正について』(消防救第 217 号, 医政指発 0801 第 3 号) において、救急救命士に対してビデオ喉頭鏡の使用が承認されることとなった。われわれが構築し、既に運用を開始している映像伝送システムは、ビデオ喉頭鏡の映像も伝送できるように設計されており、救急現場での気管挿管の映像を医療機関へ伝送し、気管挿管の確認をリアルタイムかつ多人数で実施することにより、気管挿管の安全性を飛躍的に高めることができる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4 件)

1. 貞森拓磨, 楠真二, 田村朋子, 太田浩平, 木田佳子, 大下慎一郎, 武田卓, 岩崎泰昌, 廣橋伸之, 谷川攻一, 自作伝送システムを用いたビデオ喉頭鏡エアウェイスコープによる気管挿管映像の遠隔地への伝送と課題, 日本臨床救急医学会雑誌, 査読有, 14 巻, 2011, p415-420.
2. 岡崎由美子, 楠真二, 河本昌志, 気管挿管認定救命士の現場活動状況と再教育に関するアンケート調査. 麻酔, 査読有, 60 巻, 2011, p757-762.
3. 貞森拓磨, 楠真二, 谷川攻一, 複数医療機関で共有する救急現場からの映像伝送, 日本遠隔医療学会雑誌, 査読有, 6 巻, 2010, p141-142.
4. 貞森拓磨, 楠真二, 谷川攻一, 救急現場からの映像伝送の有用性と実用性の検証, 日本遠隔医療学会雑誌, 査読有, 5 巻, 2009, p149-150.

[学会発表] (計 8 件)

1. 貞森拓磨, ICT を利用した救急現場からの映像伝送システムの運用と課題, 第 39 回日本救急医学会, 2011/10/18-20, 東京都.
2. 貞森拓磨, 災害時の情報共有システム, 第 39 回日本救急医学会, 2011/10/18-20, 東京都.
3. 貞森拓磨, 多地点救急現場からのハイレゾリューション伝送映像の一元化管理, 第 38 回日本救急医学会, 2010/10/9-11, 東京都.
4. 新畑知子, 気管挿管認定救急救命士に対する再教育・再認定の状況, 第 38 回日本救急医学会, 2010/10/9-11, 東京都.
5. 貞森拓磨, 複数医療機関で共有する救急現場からの映像伝送, 平成 22 年度日本遠隔医療学会, 2010/9/25-26, 三島市.
6. 貞森拓磨, プレホスピタル救急医療・災害医療へのモバイルテレメディシンの活用 高画質映像伝送による病院前救護の発展の可能性, 第 37 回日本集中治療医学会, 2010/3/4-6, 広島市.
7. 貞森拓磨, 救急現場からのハイレゾリューション映像伝送の試み 映像情報の活用, 第 37 回日本救急医学会, 2009/10/29-31, 盛岡市.
8. 貞森拓磨, 救急現場からの映像伝送の有用性と実用性の検証, 平成 21 年度日本遠隔医療学会, 2009/10/10-11, 熊本市.

〔図書〕（計 1 件）

1. 谷川攻一, 楠真二, 貞森拓磨, 竹中ゆかり, へるす出版, ビデオ喉頭鏡 (エアウェイスコープ) 気管挿管のポイントとトラブル対策, 2011, 総 64 ページ

6. 研究組織

(1) 研究代表者

貞森 拓磨 (SADAMORI TAKUMA) (H22→H23)
広島大学・病院・病院助教
研究者番号：4 0 4 3 7 6 1 1

楠 真二 (KUSUNOKI SHINJI) (H21→H22)
研究者番号：2 0 3 0 4 4 3 8

(2) 研究分担者

谷川 攻一 (TANIGAWA KOICHI)
広島大学・医歯薬学総合研究科・教授
研究者番号：9 0 2 5 8 6 2 4

河本 昌志 (KAWAMOTO MASASHI)
広島大学・医歯薬学総合研究科・教授
研究者番号：4 0 1 2 7 6 4 2

新畑 知子 (NIIHATA TOMOKO)
広島大学・病院・医科診療医
研究者番号：7 0 5 4 9 8 1 5

(3) 連携研究者

なし