

令和 5 年 10 月 23 日現在

機関番号：34401

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2022

課題番号：18K18418

研究課題名（和文）赤外線イメージングを活用した網羅的気道評価システムの開発

研究課題名（英文）Development of airway evaluation system utilizing infrared light

研究代表者

駒澤 伸泰（Nobuyasu, Komasawa）

大阪医科薬科大学・医学部・講師

研究者番号：20529226

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、赤外線イメージングの緊急気道評価への臨床応用を確立させることを目標とした。「赤外線イメージングによる気道評価」と「気道管理困難」の関連性についてシミュレータでの初期観察研究を行った。気道診察時における従来の気道管理予測法である下顎の大きさや開口度と、体外からの赤外線イメージングによる気道評価の関連を評価した。視野改善度の評価は、画像解析ソフトを用い、数値的評価を行った。その過程で三次元的評価の必要性が明らかになった。AIによる画像評価が活用し、長軸・短軸方向同時アプローチによる3次元的情報に統合し、赤外線イメージングによる気道管理法確立を今後も継続していききたい。

研究成果の学術的意義や社会的意義

気道確保は生命維持に必須である。口腔内視野障害等の気道確保不能症例の死亡率は依然として高く、新たな気道評価法開発が急務である。赤外線イメージングは、肉眼的に捕捉できない位の可視化に有効であり、暗所や水中での有効性が示されている。しかし、気道確保領域における赤外線イメージング技術の応用は様々な制約から検討されていない。本研究は、人型シミュレーターによる様々な気道管理困難モデル（肥満・睡眠時無呼吸症候群・吐血・嘔吐・気管内腫瘍など）を活用した赤外線イメージングによる新たな気道確保評価方法および臨床現場における赤外線イメージング機能を用いた網羅的な気道評価方法の応用への課題を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to establish the clinical application of infrared imaging to emergency airway assessment. We conducted an initial observational study on the relationship between "airway evaluation by infrared imaging" and "difficult airway management" using a simulator. We evaluated the relationship between the size and mouth opening of the mandible, which are conventional methods for predicting airway management during airway examination, and the airway evaluation by infrared imaging from outside the body. Visual field improvement was evaluated numerically using image analysis software. In the process, the necessity of three-dimensional evaluation became clear. We would like to continue establishing an airway management method using infrared imaging by utilizing image evaluation by AI and integrating it into three-dimensional information by simultaneous approaches in the long-axis and short-axis directions.

研究分野：気道管理、呼吸管理

キーワード：気道管理 呼吸管理 シミュレーション 赤外線

1. 研究開始当初の背景

心肺蘇生や院内急変などの「急変対応」、手術室麻酔や集中治療管理における「人工呼吸」において、気道管理は必須の医療行為である。しかし、気道管理が必要な際に、肥満による口腔内スペース軽減や吐物・血液等の口腔内視野障害物により気管入口部の視認が困難となり、気道管理不可能なことも多い。文献的報告では救急医療の最前線である救急救命士が関与する心肺蘇生率は5%以下と低く、気道管理困難も大きな原因である。気道管理を専門とする麻酔科医師でさえも、気道確保不適切による心停止発生は予後が悪く、社会的損失は大きい。本邦の超高齢化社会の到来とともに気道確保下の治療を要する患者数は増加しており、医療界全体として緊急の対応が望まれる。急変対応時の救命率向上には、様々な気道管理困難に対応できる網羅的な新規気道評価法の開発が急務である。

気道管理困難症例は、口腔からの気管入口部の確認ができないことが多い。現在、カメラ機能を有し、間接的に気道解剖を視認するビデオ喉頭鏡が普及しているが、血液・嘔吐物下などでは視野障害が発生し、有効性は必ずしも高くない。さらに、ビデオ喉頭鏡では気管入口部より末梢の解剖は確認できない。このような気管入口部(声門)が確認できない気道管理困難症例を救命するには、人体の肉眼視を超えた技術が必要である。

2. 研究の目的

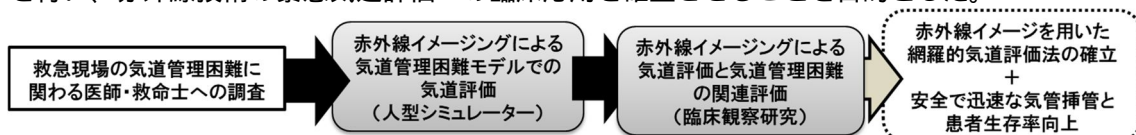
様々な気道管理困難シミュレーションモデルと臨床研究の経験を活かすことで、赤外線イメージング機能を用いた網羅的気道評価方法確立が可能と考える。

本研究では、救急現場における緊急気道確保の問題点に対し、

(1)シミュレーターを用いた気道管理困難モデルを用いた赤外線イメージング機能の網羅的評価

(2)臨床現場における気道管理困難評価における赤外線イメージング技術の応用

を行い、赤外線技術の緊急気道評価への臨床応用を確立させることを目的とした。



3. 研究の方法

院内急変対応医師や救急救命士を対象に、救急現場での気道管理困難に対するアンケートを行い、緊急気道確保困難における問題点を明らかにする。その後、気道管理困難シミュレーションモデルおよび引き続き臨床研究により、赤外線イメージング技術による網羅的気道評価法を構築した。

2018年 - 2019年度：救急現場における気道管理困難調査を本院及び関連病院を対象に行う。調査対象は院内急変対応医師や救急救命士である。医師50名および救急救命士50名を予定している。これらの調査で気道管理困難の問題点を明確化した。

次に、気道管理困難モデル(肥満・睡眠時無呼吸症候群・吐血・嘔吐・気管内腫瘍)を用いて、赤外線イメージング機能付属による直視型喉頭鏡やビデオ喉頭鏡(エアウェイスコープ、McGRATH)による視野改善度を評価した。視野改善度の評価は、画像解析ソフトを用い、数値的に評価した。気管入口部の見え方は従来のCormack分類やPOGOスコアを用いた。

ここで、赤外線イメージングの3次元的评价という課題が明らかになった。

新型コロナウイルスパンデミックにより生体での評価に大きな制限が加えられたため、主にシミュレーターを用いて検討を継続した。

4. 研究成果

総括すると、臨床現場における気道管理困難評価における赤外線イメージング技術の応用を行い、赤外線技術の緊急気道評価への臨床応用を確立させることを初期目標としていた。2018 - 2020年度の3年間は継続して「赤外線イメージングによる気道評価」と「気道管理困難」の関連性についてシミュレータでの初期観察研究を継続的に行い、赤外線イメージングの気道評価における限界点と課題を明らかにできた。

今後の展開としては、

気道診察時における従来の気道管理予測法である下顎の大きさや開口度と、体外からの赤外線イメージングによる気道評価の関連を評価した。視野改善度の評価は、画像解析ソフトを用い、数値的評価を目指しているが二次元的評価だけでなく三次元的評価の構築を目指している。

今後の展開としては

(1)研究年度に行った気道管理モデルと同様に、気管入口部である声門視認度の指標である

Cormack 分類や POGO スコアに加え、気道確保者による主観的な難易度評価も行った。ただし、これに関しても主観評価であるためばらつきが大きく、換気量などの客観指標を導入している。2020 年度から計画している困難気道管理困難モデルでの評価は順調である。これらの過程で三次元的評価の必要性が明らかになった。AI による画像評価が活用し、長軸・短軸方向同時アプローチによる 3 次元的情報に統合し、赤外線イメージングによる気道管理法確立を今後も継続していきたい。

(2) 海外研究的には、AI による画像評価が行われている。ゆえに、長軸・短軸方向同時アプローチによる 3 次元的情報に統合して気道管理に役立てるといった評価法を課題の解決として今後の研究展開につなげる予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 駒澤伸泰	4. 巻 109
2. 論文標題 気道確保、エアウェイの使用法	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 診断と治療 109巻増刊号「診断と治療の手技 診察室これ1冊」	6. 最初と最後の頁 236 - 240
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kensuke Hirosona, Nobuyasu Komasa, Yuki Nakamura, Kengo Masuhara, Takashi Nakano, Fumio Terasaki, Ryo Kawata	4. 巻 7
2. 論文標題 Infant Mask Ventilation Quality from Various Viewpoints by Medical Students	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acute Medicine Surgery	6. 最初と最後の頁 e515
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Yuki Nakamura, Nobuyasu Komasa, Kengo Masuhara, Kensuke Hirosona, Fumio Terasaki, Takashi Nakano, Ryo Kawata	4. 巻 3
2. 論文標題 Adult and infant mask ventilation quality evaluation from various viewpoints by non-medical personnel: a randomized simulation crossover trial	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Asian Journal of Pediatric Research	6. 最初と最後の頁 30-32
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 駒澤伸泰、三原良介、大川浩一、南敏明	4. 巻 68
2. 論文標題 指導救命士に対するシミュレーションを用いた講習会の開催経験	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 麻酔	6. 最初と最後の頁 887-891
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計1件

1. 著者名 駒澤伸泰	4. 発行年 2021年
2. 出版社 中外医学社	5. 総ページ数 112
3. 書名 心肺蘇生 実況中継!	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------