

## 実践報告

# 手術室看護師の気道確保困難の評価と対応力の向上を目指した教育プログラムの評価

Evaluation of the Nursing Education Program for the assessment and performance of Difficult Airway Management

坂本 守<sup>1)</sup>, 塚腰 隆志<sup>1)</sup>, 折田 緑<sup>1)</sup>, 木森 佳子<sup>2)</sup>

Mamoru Sakamoto<sup>1)</sup>, Takashi Tsukamoto<sup>1)</sup>, Midori Oritai<sup>1)</sup>, Keiko Kimori<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 公立能登総合病院, <sup>2)</sup> 石川県立看護大学看護学部基礎看護学講座

<sup>1)</sup> Noto General Hospital, <sup>2)</sup> Department of Fundamental Nursing, Ishikawa Prefectural Nursing University

### キーワード

気道確保困難, 手術室看護師, 教育プログラム

### Key words

Difficult Airway Management, Operating room Nurses, Education Program

### 要 旨

本研究の目的は、全身麻酔下で致死的に急変する危険性がある気道確保困難に対する臨床実践能力を向上させるために作成した、看護師向け教育プログラムの効果を学習到達度で評価することである。対象者は1医療機関の手術室に勤務する看護師で教育プログラムを受講した者とした。対象者12名のうち8名から質問紙で回答を得た。その結果、参加者は概ね教育プログラムの内容を理解し、満足したと回答した。参加者の内6名は、復習や援助があれば他者に教えることができる、と回答し、2名は、十分理解しておらず他者に教えることができないと回答した。参加者は気道確保困難を評価する観察を的確に答え、気道確保困難を予測した時の対応として気道確保困難に必要な物品の準備と医師・看護師との連携を挙げていた。教育プログラムは、看護師も気道確保困難を評価するチームの一員である基本姿勢を示し、シミュレーション教育まで段階的に進めるとよいと示された。

---

連絡先：(Corresponding author) 木森 佳子

石川県立看護大学

〒929-1210 石川県かほく市学園台1-1

## はじめに

麻酔管理下での死亡の原因は、気道（37%）、薬剤投与（22%）、換気（12%）の順で<sup>1)</sup>、主に不適切な気道管理が患者の生命の危機に直結している<sup>2)</sup>。気道管理に関連した有害事象である気道確保困難は、一般的なトレーニングを積んだ麻酔科医が、マスク換気または気管挿管、あるいはその両者とも困難である状態と定義され<sup>3)</sup>、歯牙損傷、気道損傷、不必要な気管切開、心肺停止、脳障害等の重篤な合併症の発症、そして死亡に至る危険性が伴う<sup>4)</sup>。

気道確保困難の臨床状況は①マスク換気困難、②喉頭展開困難、③気管挿管困難、④気管挿管失敗の4つに分類され、その頻度は0.01%から5%と少ないが<sup>5)</sup>、医療従事者のスキルや体制、患者側の要因、施設的环境や気道確保器具の充実度によって異なるかもしれない。重篤な合併症を防止するためには、手術前に気道確保困難をアセスメントする気道評価と、気道確保困難を予測した時に必要な器具を準備する等の環境整備、気道確保のための器具の使い方を<sup>4)</sup>常に定着させておく必要がある。手術前の気道評価は主に麻酔科医が行い、手術室看護師が評価するかは医療機関によるのが現状であるが、実際に気道確保困難の症例に遭遇した際は、手術室看護師も早期に状況を把握し、麻酔科医と適切に連携をとることが求められる。このため、近年タスクトレーニングだけでなく麻酔科医と手術室看護師が連携し高機能シミュレータを用いた気道確保困難シナリオシミュレーション教育を実施する研修プログラムが報告されている<sup>6-8)</sup>。シナリオに基づき多機能シミュレータを用いたトレーニングは臨床場面をイメージしやすいが、手術室看護師が気道確保困難な状態に気づくことができるか、医師の指示する器具を正確に準備できるか、という問いはトレーニング前後で変化はみられず、タスクトレーニングのような技術の習得も必須であるという報告もある<sup>6)</sup>。また、医療機関の多くが高機能シミュレータを持つわけではなく、手術室看護師にとって気道評価すること自体が各個人の経験と自己学習に委ねられている。ましてや実践で自己の能力を評価するには気道確保困難の発生頻度が少なく定着、維持も難しい。このような状況では麻酔科医と手術室看護師との間だけでなく、手術室看護師の間でも臨床実践能力と学習意欲に違いがあり、どのような学習内容を習得し、どのような教育手法で学習すれば臨床実践能力につながる教育効果が期待で

きるかは未だ不明である。

そこで我々は、気道確保困難における臨床実践能力の向上を目指し、手術室看護師の気道確保困難に関する教育ニーズについて質問紙調査を行い、その結果を基に麻酔科医と協働して教育プログラムを作成した。教育ニーズを把握した上で教育プログラムを構築すれば、効果的に臨床実践能力の向上が期待できると考えられる。本研究の目的は、気道確保困難の評価と対応力の向上を目指し、麻酔科医と協働して作成した手術室看護師のための教育プログラムを学習到達度で評価することである。

## 研究方法

### 1. 研究デザイン

介入調査型研究

### 2. 対象施設および対象者

A県内1医療機関の手術滅菌部に勤務する看護師とした。

### 3. 教育プログラムの作成

#### 1) 無記名自記式質問紙調査

教育プログラムの受講者は、気道確保困難を看護職が評価することに対する考え、臨床経験、現場教育、研修の受講経験等によって、教育プログラムに無関心である者から関心が強い者、学びたい内容の教育ニーズも多様であることが推測された。いずれの時期であっても、教育ニーズを満たすチーム対応型の教育プログラムとする必要性がある。そこで我々は、教育プログラムを作成する前に、研究者間で検討し①看護師が気道確保困難を評価する必要性、②実際の観察と予測、③予測した時の対応、④これまでの学習経験と参加希望、⑤現在感じている困難点、不明点、相談したいことについて10項目の設問を作成し、回答は主に自由記述式とした。その後、複数の研究者で項目ごとに類似する記述をまとめた。12名の対象者から12名の回答を得た。実際に気道確保困難症例に遭遇した経験のある看護師は12名中9名だった。①看護師が気道確保困難を評価する必要性については、「思う」が6名、「どちらかといえば思う」が6名、「思わない」が0名だった。②実際の観察と予測については、開口制限、小顎、肥満、歯列や残歯など歯の状態、頸部の後屈制限の順で多く、観察項目を記載していた。また、医療記録と麻酔科医の術前診察記録から既往歴、前回の手術記録、頸椎の疾患、喫煙歴の順に多く情報を収集し予測することが記載されていた。③予測した時の対応

については、気道確保困難用の物品と薬品の準備、術前のチームへの情報共有、の順に多かった。④これまでの学習経験と教育プログラムの参加希望については、1名がこれまで学習したことがないと回答し、その他は参考書で自己学習、セミナーの参加、先輩看護師からの指導、自らの経験で学習したことがある、と回答した。教育プログラムの参加希望は、10名が「参加したい」、2名が「どちらかといえば参加したい」と回答し、「どちらかといえば参加したくない」、「参加したくない」は0名であった。教育プログラムに期待していることは、知識・技術のスキルアップ、チームでの共通理解の順に多かった。⑤現在感じている困難点、不明点、相談したいことについて、困難な点は「わからないことが多いこと」が多く、不明点、相談したいことは「気道確保困難用の物品の適切な使い方」、「観察と実際の事例に遭遇した時の対応」の順に多かった。

## 2) 教育プログラムの目的・目標の設定

教育プログラム作成のための無記名式質問紙調査からは、我々が予想していたよりも教育ニーズが高く、多くの手術室看護師が気道確保困難について日本麻酔科学会気道管理ガイドライン<sup>9)</sup>で示される、手術の前に評価すべき12の危険因子に該当する項目を観察していることがわかった。また、気道確保困難事例の対応については気道確保困難用の物品の準備、チームとして情報を共有することを理解しているとわかった。これらから、困難な点、不明点、相談したいことの回答に着目し、教育プログラムを実施することにした。教育プロ

グラムの目的は「気道確保困難に関する基礎知識と実際に必要な物品の使用技術を習得する」とし、①手術の前に評価する12の危険因子とそれに関する問診や視診の方法、②麻酔科医の気道確保対策、③実際に気道確保困難で必要となる物品と気道確保困難カートの使用方法、④看護師に求める行動、⑤麻酔科医師との連携・協働、の5つを理解できる目標とした。

## 3) 教育プログラムの内容と方法(表1)

教育プログラムは1時間程度1回とし、講義と実技演習で構成した。講義の内容は日本麻酔科学会気道管理ガイドラインから<sup>9)</sup>、12の危険因子とそれに関する問診・視診の方法、麻酔科医が経験した気道確保困難の事例紹介、麻酔科医の気道確保戦略、看護師に求める行動が含まれる内容とした。実技演習は、患者シミュレータ(レサシアンシミュレータ リモコンタイプ、レールダルメディカルジャパン株式会社)を用い気道確保困難用の物品の使用法や体位、例えばマスクホルドの使い方や下顎挙上法を麻酔科医より指導を受けた(図1)。また、気道確保困難カートに搭載している物品をカートから取り出し、麻酔科医と共に使用した。

## 4) 教育プログラムの評価方法

教育プログラムの評価方法は、無記名自記式質問紙調査とした。質問票は、教育プログラム受講者全員に配布した。設問は、教育プログラムの目的、目標に沿い、厚生労働省の看護師養成所卒業時到達度等を参考に独自に作成した。参加者は「内容の理解」「満足度」「有用性」「気道確保困難の

表1 教育プログラムの内容

講義：気道管理(30分) 講師：手術室看護師、麻酔科医
1. 気道確保困難の定義
2. 気道確保困難の発生頻度
3. 麻酔科医が過去に経験した気道確保困難の症例
4. 手術前の気道評価について
5. 前酸化の役割と効果について
6. CVC( cannot ventilate and cannot intubate) の基本的な流れについて
7. DAM (Difficult Airway Management) キットの物品確認と使い方
8. 質疑応答
休憩
演習(30分) 講師：麻酔科医
1. 気道確保の方法(気管内挿管前の下顎挙上法)
2. マスクホルドの方法
3. 気管支ファイバー挿管の方法



図1 演習の様子

左の人物が受講者、右上が麻酔科医である。右下は患者シミュレータのレサシアンシミュレータで、下顎挙上法を演習しているところである。

評価の学習到達度」「気道確保困難の対応の学習到達度」について四肢択一で回答した。「内容の理解」は全く理解できなかった・理解できなかった・理解できた・十分理解できた、から1つ選択した。「満足度」は大変不満・不満・満足・大変満足から、1つ選択した。「有用性」は、この教育プログラムは気道確保困難の看護に役立つかを問い、役に立たない・あまり役に立たない・少し役立つ・役立つ、から1つ選択した。「気道確保困難の評価の学習到達度」は、気道確保困難の評価を他者の看護師に教えることができそうかを問い、教えることができる・少しの復習や援助があれば教えることができる・概ね理解しているが自信がなく教えることができない・十分理解できておらず教えることができない、から1つ選択した。「気道確保困難の対応の学習到達度」は気道確保困難の対応を他者の看護師に教えることができそうかを問い、教えることができる・少しの復習や援助があれば教えることができる・概ね理解しているが自信がなく教えることができない・十分理解できていないため教えることができない、から1つ選択した。

また、教育プログラム作成時の質問紙調査、①看護師が気道確保困難を評価する必要性、②実際の観察と予測、③予測した時の対応、について教育プログラム受講後も問い、①は、思う・思わない・どちらでもない、から1つ選択、②と③は自由に記述してもらい、類似する内容をまとめカテゴリー化した。

### 倫理的配慮

本研究は公立能登総合病院倫理審査委員会の承認を得てから実施した。対象者には、本研究の参加・不参加、同意の撤回は自由であり、不参加、途中辞退できること、これらの場合、就業等に不利益はないこと、個人の能力を評価するものでは

ないことを文書と口頭で説明した。研究協力への同意が書面で得られ、調査に参加した者を参加者とした。

### 結果

教育プログラムを受講した対象者12名のうち、質問票を回収できたのは8部（名）であった。

内容の理解は、「理解できた」が6名（75%）、「十分理解できた」が2名（25%）であった。満足度は、「満足」が7名（88%）、「大変満足」が1名（12%）であった。有用性は、「役立つ」が7名（88%）、「少し役立つ」が1名（12%）であった。気道確保困難の評価の学習到達度は、「少しの復習や援助があれば教えることができる」が6名（75%）、「十分理解できておらず教えることができない」が2名（25%）であった。気道確保困難の対応の学習到達度は、「少しの復習や援助があれば教えることができる」が6名（75%）、「十分理解できておらず教えることができない」が2名（25%）であった。

また、①看護師が気道確保困難を評価する必要性については、「思う」が7名（88%）、「どちらでもない」が1名（12%）であった。「どちらでもない」、の回答には、教育プログラムを受けたことで知識・技術が難しく自信喪失した、ここまでの気道確保困難の評価を求めるならば、麻酔科医が責任をもって診察すればよい、という理由が記載されていた。②実際の観察と予測、の記述について、カテゴリー化したものを表2に示す。気道確保困難を予測する観察項目として複数回以上の記載があった観察項目を、類似性でまとめた24のコードから【頸部の可動性】、【開口と歯の状態】、【体格】、【気道閉塞】、【既往歴】の5つのカテゴリーに分類できた。③予測したときの対応の記述についてカテゴリー化したものを表3に示す。気道確保困難を予測した時の対応について、複数回

表2 気道確保困難を予測する観察項目

カテゴリー	コード
頸部の可動性	短頸、後屈制限、頸の太さ、頸部の放射線治療の有無、頸部の可動域
開口と歯の状態	開口の程度、開口制限、口の開け方、歯牙、義歯、残歯、動揺歯、顎の具合
体格	BMI、肥満、外見
気道閉塞	気道閉塞症状、気道過敏状態、喘息の有無 睡眠時無呼吸症候群の有無、マランパチ、喫煙の有無
既往歴	手術歴、麻酔歴

表3 気道確保困難を予測した時の対応

カテゴリー	コードあるいは記述
医師、看護師との連携	人員確保、メンバーを呼び声掛けしあう。 普段からのコミュニケーションが大事。 麻酔科医と相談しあう。 麻酔科医、看護師と相談する。
必要物品、薬品等の環境整備	気管支ファイバーの準備。マックグラスの準備。 必要な物品を準備する。必要な薬品を準備しておく。 救急カートの準備。 DAM (Difficult Airway Management) のバッグの準備。 環境を整えておく。
気道確保困難に対する意識	常に気道確保困難を予測して対応することが大事。 スタッフ一人一人のモチベーションが上がるようにしたい。

以上の記載があった対応を、類似性でまとめた14のコードから【医師、看護師との連携】、【必要物品、薬品等の環境整備】、【気道確保困難に対する意識】の3つのカテゴリーに分類できた。教育プログラムを作成する前の設問の回答では、【必要物品、薬品などの環境の準備】が最も多く記述があったが、教育プログラム受講後では【医師、看護師との連携】に関する記述が最も多かった。

## 考 察

本研究は、全身麻酔関連合併症として致命的に急変する危険性がある気道確保困難の臨床実践能力を向上させるため、手術室に勤務する看護師の実態から教育プログラムを作成し、その教育効果を主に学習到達度で自己評価することであった。我々の教育プログラムは参加者から概ね内容の理解、満足を得ることができた。今回わかったことは、我々の教育プログラムを受講した参加者の75%は復習や援助があれば他者に教えることができ、25%は、十分理解しておらず他者に教えることができないという学習到達度であった。参加者は気道確保困難を評価するための観察項目を適切に答え、気道確保困難に必要な物品と医師・看護師との連携の必要性を理解していた。今後の教育プログラムの改良と進展も含めて考察を述べる。

### 1. 教育プログラムの内容の理解と満足度、学習到達度

我々が作成した教育プログラムは参加者から概ね内容を理解、満足を与えることができた。これは参加者が手術室看護師であること、気道確保困難な事例の体験を持っていたこと、各自が気道確保困難について学習していたことが概ね内容を理解できたという評価につながったと考えられる。ま

た麻酔科医との演習を、少人数で気道確保困難用の物品の使用を共有したことは、改めて正しい使い方を理解し、役に立った、という満足につながったと考えられる。参加者の75%が少しの復習や援助があれば他者に教えることができる、とする学習到達度であった。これも、受講者が手術室看護師で各自が自己学習の経験を概ね持っていたことが大きいと考えられた。教育プログラムの作成には事前に手術室看護師の教育ニーズを把握し、それを満たす内容でプログラムを1時間程度にしたことも集中力を維持して学習し到達度を高めたと考えられる。だが、25%は十分理解できていないため他者に教えることができない、と回答した。気道確保困難に関する自己学習は個人によって差があると予測でき、教育プログラムには事前学習が必要であると考えられる。

### 2. 気道確保困難の評価とその必要性

気道確保困難を評価するために記述を求めた観察項目は、教育プログラムを作成する前と教育プログラムを受講後で大きく相違するものではなかった。高敷らの調査によると<sup>6)</sup>、気道確保困難症例対応シミュレーション教育の研修前後で看護師が気道確保困難な状況を察知する能力に変化はなく、本研究もこれと同様の結果となった。これは、参加者が各自で自己学習した経験、気道確保困難な事例に遭遇した経験を持っていることが大きいと考えられた。一方、手術室看護師が実施する気道確保困難の評価の必要性はどちらともいえない、と回答したうえで、知識・技術が難しく自信を喪失した、麻酔科医の責任下で診察すればよい、という認識に至った受講者もいる。気道確保困難は生命の維持に直結する健康障害であり、それを麻酔科だけでなく看護師も担うことへの不安につな

がったと考えられる。もとより気道確保困難を術前に予知することは困難で、予測したとしても必ず出現するものでもない<sup>9)</sup>。それでも、常に予期しない気道確保困難に備えておくことは必須である<sup>9)</sup>。そして、これは医療チームで合意形成して取り組む必要がある。気道確保困難の評価は麻酔科医だけが担うのではなく、看護師も医療チームの一員として、常に気道確保困難に備える基本姿勢を教育プログラムに包含する必要があるかもしれない。また、発生頻度が低い健康障害を的確に評価する難しさも感じていた可能性がある。気道確保困難は発生頻度が低く、臨床での経験が十分でないために、経験を基に自己の気道確保困難の予測が妥当であったか、対応が適切であったかの評価が十分にできないことも考えられる。気道確保困難の予測や対応に関する知識と技術を、例えば定期的な教育プログラムの実施で維持することが必要と考えられる。

### 3. 気道確保困難に必要な物品と医師・看護師との連携

気道確保困難を予測し対応するには、必要物品とその使い方を常に習得している必要がある。だが、発生頻度が少なければ、それを維持することは容易ではない。教育プログラムを作成する前と教育プログラムを受講した後の設問では気道確保困難の物品について大きな違いはなかった。これも気道確保困難症例対応シミュレーション教育の研修前後で看護師が気道確保困難な器具の準備に変化はなかったとする先行研究と同様の結果となった。しかし、本研究では教育プログラム受講後、物品を「準備する」までよく記載されていた。今回の教育プログラムは、先行研究のシミュレーション教育で用いられた多機能モデルではなかったが、麻酔科医と気道確保困難の物品を使用するタスクトレーニングを実施することで、物品を適切・円滑に使用するだけでなく、使用に備えた準備に広げ重要性を理解することができたと考えられる。また、麻酔科医が講義・演習の講師となり、少人数制で演習したことも連携して実践するイメージがわきやすかったと考えられる。情報と評価、物品の準備と使用を麻酔科医と、そして看護師間でも手術前から共有すると気道確保困難の評価だけでなく対応力の向上が期待できると考えられる。気道確保困難の発生頻度が低くても、これらの能力を維持・向上させるためには、タスクトレーニングの次のステップの教育プログラムとして臨床場面に近い、高機能シミュレータを活用したシチ

ュエーションベースドラーニングを定期的に行うことが望ましいと考えられる。しかし高額な高機能シミュレータの購入が難しい医療機関では、例えば、没入感のある臨床現場を疑似体験するVR (Virtual Reality) 教材、入手しやすいコンパクトなタブレットでの視聴覚教材やタブレットで動画撮影したタスクトレーニングのリフレクション、インターネット環境を活用し病院以外でも受講できる教育プログラムで代用できる可能性がある。

### 本研究の限界

本研究では主に2つの限界があげられる。今回教育プログラムを受講した参加者は1医療機関で人数も少なく気道確保困難における知識・技術・経験には差があることから、この結果の一般化はできない。教育プログラムの効果を説明するアウトカムは気道確保困難発症者の救命率、もしくは死亡率であると考えられるが、本研究では学習到達度にとどまった。教育効果を示す客観的評価指標として妥当性が十分ではない。

### 結 論

本研究では、全身麻酔関連合併症の一つで、致死的に急変する危険性がある気道確保困難の臨床実践能力を向上させるため、教育プログラムを作成した。受講による教育効果を主に学習到達度で評価した。我々の教育プログラムは参加者から概ね内容を理解、満足を得ることができ、参加者の75%は復習や援助があれば他者に教えることができる。参加者の25%は、十分理解しておらず他者に教えることができないと評価した。参加者は気道確保困難を評価するための観察項目を適切に答え、気道確保困難に必要な物品の準備と医師・看護師との連携の必要性を理解していた。より効果的な教育プログラムにするには、看護師も気道確保困難に対応する医療チームの一員として気道確保困難を評価する基本姿勢を包含し、基礎知識からシミュレーショントレーニングまで段階的に構成する必要があるかもしれない。

### 利益相反

利益相反はない。

### 謝 辞

本研究を進めるにあたり、快く教育プログラムの作成に協力いただいた麻酔科医師、参加者の皆

様に心より感謝し、御礼申し上げます。

#### 引用文献

- 1) 入田和男, 川島康男, 巖康秀, 他:「麻酔関連偶発症例調査2002」および「麻酔関連偶発症例調査1999-2002」について:総論-(社)日本麻酔科学会安全委員会偶発症例調査専門部会報告-, 麻酔, 53(3), 320-335, 2004
- 2) Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, et al: Management of the difficult airway: A closed claims analysis. *Anesthesiology*, 103(1), 33-39, 2005
- 3) 日本麻酔科学会・周術期管理チーム委員会: Chapter15. 3 気道管理確保困難の予測, 日本麻酔科学会・周術期管理チーム委員会編, Perioperative care/周術期管理チームテキスト第4版, 日本麻酔科学会出版, 388, 神戸, 2020
- 4) 古市結富子, 坂本篤裕: 気道確保困難症例における気道確保器具の使用状況の調査, 麻酔, 66(8), 879-883, 2017
- 5) 辻本三郎: ASAのdifficult airway algorithmをもとにした麻酔中のdifficult airway対策, 救急医学, 31(1), 39-44, 2007
- 6) Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al: Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 118(2), 251-270, 2013
- 7) 高敷倫子, 堀口剛, 安部恭子: 手術部看護師に対する気道確保困難症例対応シミュレーション研修の効果, 日本手術医学会誌, 36(3), 286-288, 2015
- 8) Komasa N, Berg BW: Simulation-based Airway Management Training for Anesthesiologists - A Brief Review of its Essential Role in Skills Training for Clinical Competency. *The Journal of Education in Perioperative Medicine*, 19(4), 612, 2017
- 9) Japanese Society of Anesthesiologists: JSA airway management guideline 2014: to improve the safety of induction of anesthesia. *Journal of Anesthesia*, 28(4), 482-493, 2014