

手術後気管再挿管患者の特徴を同定し、早期看護ケアへ 日本の ICU 患者 1 万人を超えるビッグデータを解析

【本研究のポイント】

- ・手術後再挿管^{注1)}は ICU 滞在日数延長や死亡率上昇、医療費増大と関連がある。
- ・日本 ICU 患者データベース(JIPAD)^{注2)}の患者データ約 13,000 名分(7年分)を用いた日本最大規模の後ろ向き多施設研究^{注3)}を行った。
- ・日本の ICU における手術後再挿管の発生率が6.26%であることを推定。
- ・ICU 入室後早期に入手できる情報からリスクマーカー^{注4)}を探索し、各施設の患者の特徴や治療はそれぞれ類似していると想定し、一般化推定方程式^{注5)}によるロジスティック回帰分析^{注6)}で評価した。
- ・その結果、体格指数(BMI)や動脈血二酸化炭素分圧(PaCO₂)、ビリルビン値(Bil)、尿素窒素値(BUN)、免疫抑制状態が手術後再挿管のリスクマーカーと同定。
- ・手術後に気管挿管が再度必要になる可能性のある患者に対して、ICU 入室早期からの重点的な看護ケアが可能になると期待できる。

【研究概要】

名古屋大学大学院医学系研究科 実社会情報健康医療学の正木 宏享 博士後期課程学生(同大学医学部附属病院看護部 看護師)、中枋 昌弘 准教授、同大学医学部附属病院の麻酔科 鈴木 章悟 講師らの研究グループは、日本 ICU 患者データベース(JIPAD)の患者データ約 13,000 名分を用いた日本最大規模の後ろ向き多施設研究を実施し、手術後再挿管の発生率の推定とリスクマーカーの探索を行いました。その結果、手術後再挿管の発生率は 6.3%であり、体格指数(BMI)や動脈血二酸化炭素分圧(PaCO₂)、ビリルビン値(Bil)、尿素窒素値(BUN)、免疫抑制状態が手術後再挿管と関連していることを発見しました。特に、低 BMI は手術後再挿管と強く関連していました。

これまでに本テーマにおいて、日本の医療ビッグデータを用いた研究は行われていませんでした。そこで本研究グループは JIPAD を用いることで、日本の ICU に入室した患者の特徴を捉えた頑健な結果を得ることができました。本研究の結果によって、手術後に気管挿管が再度必要になる可能性のある患者に対して、ICU 入室早期からの重点的な看護ケアが可能になると期待できます。

本研究成果は、2025 年 2 月 3 日付国際雑誌『Intensive & Critical Care Nursing』に掲載されました。

【研究背景と内容】

全身麻酔手術では人工呼吸管理のために手術中に気管チューブが挿入されますが、心臓手術などの特に身体への侵襲の大きい手術では気管チューブを留置したまま、集中治療室へ移送され、安全に人工呼吸器から離脱できることが確認されたのちに気管チューブを抜去します。しかし、喀痰の喀出困難や無気肺、肺炎などの呼吸器合併症によって、

再度人工呼吸管理が必要となり、一度抜去した気管チューブの再留置が必要となることがあります。このような手術後再挿管は ICU 滞在期間の延長や死亡率の増加、医療費の増大との関連が明らかとなっており、集中治療領域では再挿管の予防が重要な課題です。これまでに国外では様々な大規模研究が行われてきましたが、患者の背景が全く異なる日本の ICU 患者にその研究結果が適用できるのか明らかになっていません。

そこで我々は、日本集中治療医学会が運営する日本 ICU 患者データベース(JIPAD)を用いて大規模な後ろ向き多施設研究を行いました。2015～2021年度の JIPAD データ使用し、手術後 ICU に入室し、その後 24 時間以上人工呼吸管理を受け、ICU で人工呼吸を離脱した 20 歳以上の成人患者 13,219 名を解析対象としました。この研究は日本最大規模の研究になります。まず、日本ではどのくらいの割合で手術後再挿管が発生するか実態が明らかになっていないため、手術後再挿管の発生率を推定しました。次に、JIPADで収集されている年齢や性別などの背景情報や ICU 入室後24時間以内の血液検査のデータ(最高値または最低値)を用いて、手術後再挿管のリスクマーカーの探索を行いました。この解析には、各施設の患者の特徴や治療はそれぞれ類似していると想定し、一般化推定方程式(GEE)によるロジスティック回帰分析を用いました。

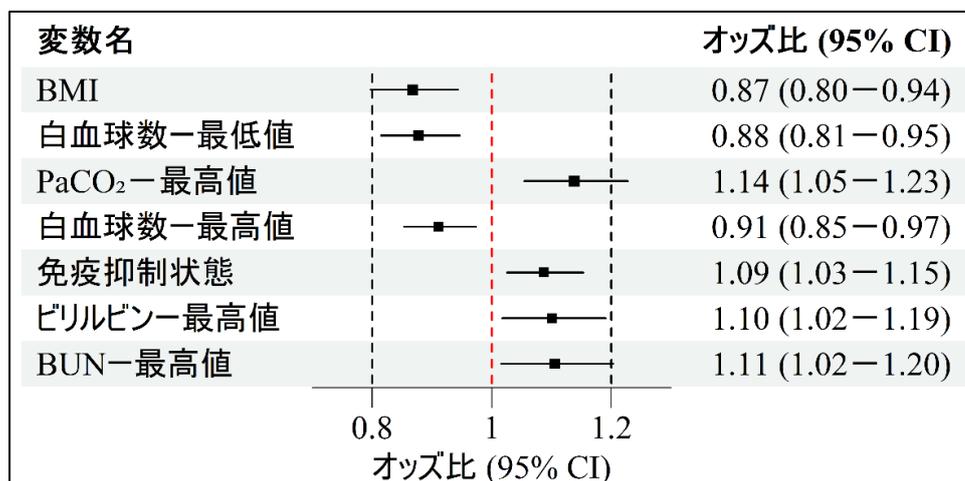


図 1. 一般化推定方程式(GEE)によるロジスティック回帰分析で計算した手術後再挿管に対するオッズ比と 95%信頼区間。中央に描かれている点はオッズ比、横線は 95%CI を意味する。オッズ比は1標準偏差増加分のオッズ比であり、年齢や性別、重症度スコア、疾患情報を調整している。血液検査データである白血球数や PaCO₂、ビリルビン、BUN、アルブミンは底を2とする対数変換を行なっている。オッズ比が1より大きい変数は、その変数が増加すると手術後再挿管のリスクが上がる。一方でオッズ比が1より小さい変数は、その変数が減少すると手術後再挿管のリスクが上がる。

解析の結果、日本における手術後再挿管の発生率は6.26%(95%信頼区間, 95%CI=5.86-6.69)と推定されました。次に、年齢や性別、APACHE IIスコア、疾患情報を調整した GEE によるロジスティック回帰分析にて、体格指数(BMI)や最高動脈血二酸化炭素分圧(PaCO₂)、最高ビリルビン値(Bil)、最高尿素窒素値(BUN)、白血球数(WBC)、化学・放射線療法などによる術前免疫抑制状態と手術後再挿管の関連が明らかとなりました(図 1)。

特筆すべき結果は、BMI が低値であるほど手術後再挿管のリスクが上がることです。PaCO₂ や Bil、BUN が高値であるほど、また免疫抑制状態や WBC が低値であるほど手術後再挿管のリスクが上がります。高齢でやせ型の多い日本の ICU 患者の特徴を捉えた貴重な結果となりました。

【成果の意義】

手術後再挿管の発生率が低いため、本研究テーマを取り扱うためには多数の症例が必要となります。そのため、日本の医療ビッグデータが必要でした。そこで我々は JIPAD を用いることによって、日本の ICU に入室した患者の特徴を捉えた結果を得ることができました。また、日本全国の ICU を対象とした多施設研究であるため、頑健な結果となっています。本研究の成果によって、手術後に気管挿管が再度必要になる可能性のある患者に対して、ICU 入室早期からの重点的な看護ケアが可能となります。

【用語説明】

注 1)手術後再挿管:

全身麻酔手術では人工呼吸器で呼吸を管理する。その際に口から人工気道である気管チューブを挿入する(気管挿管)。このチューブは、手術後に呼吸が安定していることを確認して抜去する(抜管)。しかし、抜管後に手術後呼吸器合併症などの理由で人工呼吸器を用いた呼吸管理を行わなければならない状態となり、再度気管挿管が必要となること。

注 2)日本 ICU 患者データベース(Japanese Intensive care Patient Database, JIPAD):

日本集中治療医学会が運営する診療データベース。ICU に入室した患者の疾病や重症度、入室の経路、集中治療室における治療内容、そしてその転帰といった医療情報を収集し、各施設間での比較を行うことによって、医療の質の向上および集中治療医学の発展をめざすことを目的としている。条件はあるが、今回のように研究利用も可能。

注 3)後ろ向き多施設研究:

研究開始時点から過去にさかのぼり、すでに収集されているデータを用いる研究を後ろ向き研究という。その中でも、複数の施設から収集したデータを用いる研究を後ろ向き多施設研究という。

注 4)リスクマーカー:

手術後再挿管などの結果を予測するための指標。ただし、リスクマーカー自体は必ずしも結果を引き起こす原因とは限らない。

注 5)一般化推定方程式:

反復測定データを解析するための方法として知られるが、JIPAD のようないくつかの類似集団が集まったような階層性のあるデータに対しても応用可能。従属変数(今回の場合は、手術後再挿管の有無)と独立変数(今回の場合は、患者背景や血液検査データ)の階層性を考慮しながらロジスティック回帰分析を行うことができる。

注 6)ロジスティック回帰分析:

従属変数(今回の場合は、手術後再挿管の有無)と独立変数(今回の場合は、患者背

景や血液検査データ)の関連を評価するために用いられる統計解析手法。

【論文情報】

雑誌名: Intensive & Critical Care Nursing

論文タイトル: Risk markers for postoperative reintubation of intensive care unit patients: A retrospective multicentre study of the National Intensive Care Registry

著者: 正木 宏享, 鈴木 章悟, 中山 奈津紀, 小林 恵里, 藤井 晃子, 西脇 公俊, 水野 正明, 中枋 昌弘* (*は責任著者、著者は全員本学関係者)

DOI: 10.1016/j.iccn.2025.103956

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964339725000175>