

手術室における自動カフ圧管理の実際



田中 陽平 先生

埼玉医科大学病院 臨床工学部

学歴

2010年 3月 埼玉医科大学 臨床工学科(旧 医用生体工学科) 卒業

職歴

2010年 4月 埼玉医科大学病院 臨床工学部 入職

資格

専門呼吸治療臨床工学技士
専門血液浄化臨床工学技士
認定集中治療臨床工学技士
呼吸療法認定士
透析技術認定士
心不全療養指導士

所属学会

日本臨床工学技士会
日本呼吸療法医学会
日本循環器学会

背景・目的

当院では12室の手術室を有し、麻酔管理は主に麻酔科医が担当している。気管チューブのカフ圧管理は気道確保の安全性を維持するうえで重要である。当院ではカフ圧管理は手動測定が主体であり、管理方法は麻酔科医の判断に委ねられていた。また換気量乖離やリークなどの不具合を認め、原因としてカフ圧不足が確認された症例も存在した。カフ圧は麻酔中にも変動し得ることから、適正圧維持と管理標準化は課題であった。

導入までの経過

筆者は呼吸療法サポートチーム(Respiratory Support Team: 以下RST)に所属し、人工呼吸器管理におけるカフ圧維持の重要性に鑑みて自動カフ圧管理の導入を推進していた。人工呼吸器装着患者において適切なカフ圧維持はVAP予防および気道損傷抑制に寄与することが知られており、従来の手動測定では測定間隔や測定者によるばらつきによりカフ圧低下を生じる症例を経験していた。この背景からRSTでは人工呼吸器使用時に自動カフ圧管理を標準運用とする方針とした。

筆者は同時に手術室において麻酔器の機器管理にも従事しており、病棟の人工呼吸管理と同様に麻酔中呼吸管理においても自動カフ圧管理を適用できないかと考えた。手術室のカフ圧管理状況を確認したところ、管理は手動測定が主体であり、測定タイミングや管理方法は担当麻酔科医の判断に依存していた。また臨床工学技士(以下CE)による不具合対応の中で換気量乖離や気道リークを経験し、原因としてカフ圧不足やカフリークが確認された症例も存在した。カフ圧は麻酔中の換気設定変更などにより変動する可能性があり、間欠的な手動測定ではカフ圧低下を適切なタイミングで検出できず、結果として気道リークに気付くのが遅れる可能性があると考えられた。これらは病棟人工呼吸管理において問題とされていたカフ圧低下の課題と類似しており、手術室においても潜在的に存在するものと考えられた。

これらを踏まえ安全性および標準化の観点から麻酔科診療部長へ問題点を共有し、手術室においても自動カフ圧管理を導入する方針となった。病棟における人工呼吸管理と手術室における麻酔管理の双方でカフ圧自動管理を実施することで院内全体で一貫性と標準化が得られると判断し、両部門で同時期に導入を行った。複数製品を比較検討した結果、リアルタイムモニタリングおよび自動補正機能を有するコヴィディエン社製自動カフ圧マネージャを採用した。導入前には麻酔科医および手術室看護師を対象として勉強会を実施し、適正圧設定値、アラーム対応、トラブルシューティング等を共有して運用を標準化した上で、各手術室に1台ずつ配置し全身麻酔症例への使用を開始した。(図1)

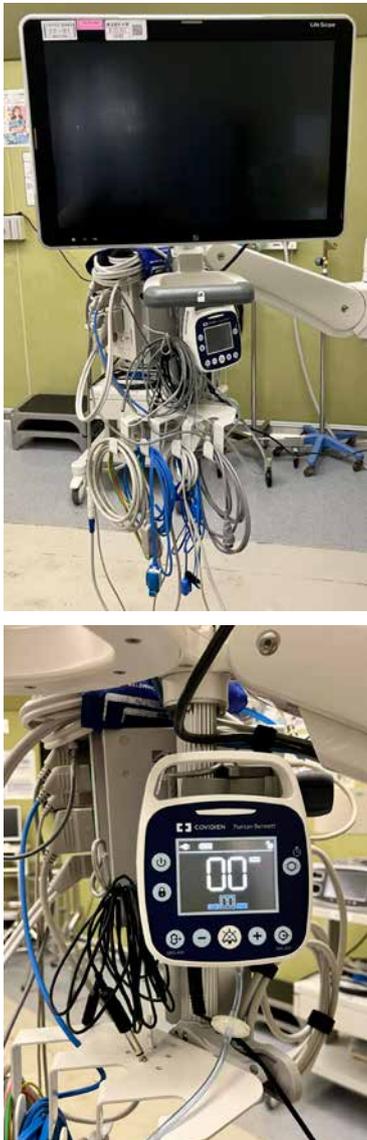


図1 手術室での配置風景
モニター用アームに取り付け

導入後の評価

導入後約1年が経過した時点で、自動カフ圧マネージャの運用は一定程度定着していたものの、使用頻度にはばらつきがみられた。使用が定着しない要因としては、従来手法に慣れた麻酔科医において挿管直後の手動測定のみで経過観察とする症例が存在すること、また当院では比較的短時間の手術が多くカフ圧変動が顕在化する前に麻酔管理が終了する症例が一定数みられることが挙げられた。

一方で使用している麻酔科医からは臨床的メリットが複数挙げられた。従来では適正圧維持のために定期的な再測定が必要であったが、自動化により常時モニタリングが可能となったことで業務負担の軽減につながったとの意見が得られた。

さらに導入後の評価の一環として、麻酔科医を対象にアンケート調査を実施し11名から回答を得た。その結果、全員が本機器を認知し使用経験を有していた。使用頻度については「ほぼ日常的に使用」が7名、「症例を選択して使用」が3名、「ほとんど使用しない」が1名であった。有用性については「有用」が7名、「やや有用」が2名、「普通」が2名で、多くの麻酔科医が臨床的有用性を認めていた。使用中の不具合や不安に関しては「特に問題なし」が7名、「あり」が4名で、指摘内容としてはアラーム作動や不具合発生時の対応手順などが挙げられた。今後の使用意向については「継続して使用したい」が7名、「必要な症例で使用したい」が3名、「どちらともいえない」が1名であった。これらより本機器は概ね肯定的に受容されており、一定の臨床的価値が認識されていると考えられた。

導入初期にはバッテリー関連アラームが頻発する事例がみられたが、CEによる巡回点検およびメーカーへのフィードバックを継続することで改善が図られ、運用定着までに一定の時間を要したものの、現在ではほぼ全症例において安定稼働が得られている。今後の課題としては使用率のさらなる向上が挙げられ、特に従来手法の継続には短時間手術の多さ、既存手技の習慣、認知差、導入初期の習熟度など複数要因が関与している可能性がある。今後は自動カフ圧管理の利点として、気道分泌物の垂れ込み防止を通じたVAPリスクの低減に寄与する可能性や、適正圧維持を支援する点を周知し、運用のさらなる標準化を図りたいと考えている。

機器管理

機器管理はCEが中心となり、終業点検、不具合対応、消耗品管理を実施している。部門システムにより12台の自動カフ圧マネージャは購入年月日、製造番号、機器番号等の管理情報を登録し、医療機器台帳にて一元管理している。(図2)

終業点検では部門システムを用いてチェック項目を選択する方式(図3)とし、外装確認、ゼロ点確認、必要に応じたキャリブレーション、インフレーション/デフレーション動作確認を行い、翌使用に支障がない状態を確保している。またキャリブレーションについては最低月1回を基準として実施している。

不具合が発生した際には機器番号と結び付けて事例を集積し、対応内容を部門システムに記録している。集積した情報はCE間で共有し、運用改善や点検項目の修正に反映している。

機器管理の観点から、本機器における課題としてバッテリーの充電が挙げられた。本機器は電源投入時のみ充電が行われる仕様であり、使用頻度や使用時間が不均一な環境では満充電に至らない機器が散見された。また装置の電源を入れただけではアラームが発生してしまうため、必要に応じてCEが使用後に回収し充電対応を行っている。(図4) この仕様は手術室のように稼働時間が症例ごとに変動する環境ではバッテリー管理上の負荷となる可能性があり、運用改善や将来的な仕様改良が望まれる点と考えられた。

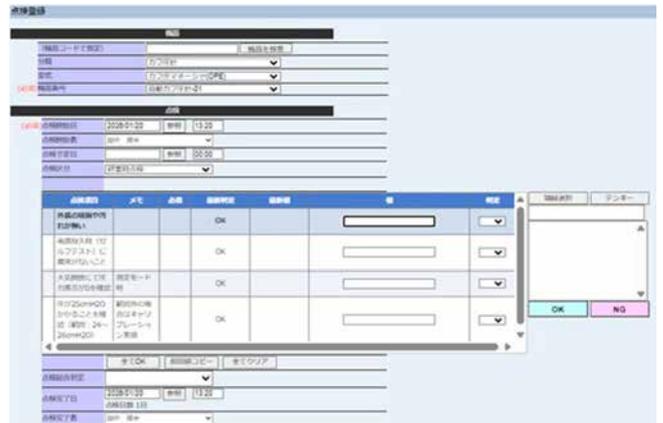


図3 部門システム点検画面



図4 気管チューブとカフチューブを接続しアラームが鳴らないように充電



図2 管理番号ラベル

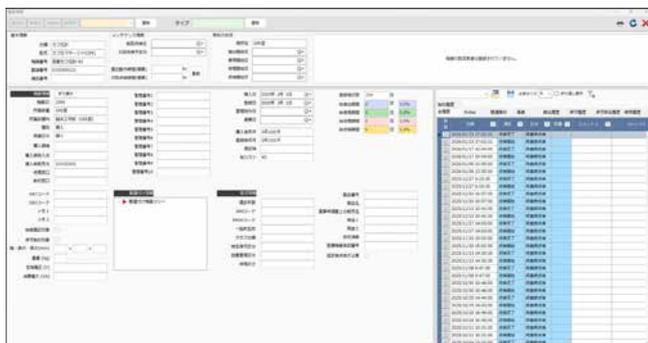


図2 医療機器管理台帳

まとめ

本取り組みにより、手術室におけるカフ圧管理を従来の手動測定中心の運用から、自動制御による定量的かつ継続的な管理へ移行することができた。自動カフ圧管理の導入により麻酔中のカフ圧管理が標準化され、補正機能を介して過剰圧および低圧に伴う気道関連トラブルの予防に寄与すると考えられた。また手動測定に伴う再測定作業が不要となり、麻酔科医の業務負担の軽減や気道管理に対する安心感の向上にもつながった。

導入初期には機器操作や認知の面で課題がみられたが、CEによる管理体制の整備および継続的な運用支援により改善が図られ、現在では手術室全体で安定した運用が実現している。また麻酔科医へのアンケート調査においても本機器の有用性は概ね肯定的に受容されており、臨床的価値が認識されていることが確認された。

今後は使用率のさらなる向上および自動カフ圧管理の臨床的有用性の周知を進め、手術室における気道管理の標準化と質向上に寄与していくことが求められる。

使用目的又は効果、警告・禁忌を含む使用上の注意点等の情報につきましては製品の電子添文をご参照ください。

© 2026 Medtronic. Medtronic及びMedtronicロゴマークは、Medtronicの商標です。
TMを付記した商標は、Medtronic companyの商標です。

Medtronic

お問い合わせ先
コヴィディエンジャパン株式会社

Tel: 0120-998-971
medtronic.co.jp

販売名:ピューリタンベネット カフ圧マネージャ
医療機器届出番号:13B1X00069CC001A
製造販売元:コヴィディエンジャパン株式会社