

## 特 集

## 自動ウィーニング機構

## 《巻頭言》

## 「人工呼吸の自動化の夜明け」

東京女子医科大学麻酔科学教室・中央集中治療部 小谷 透

昔観た SF 映画では、21 世紀には医療が自動化され、採血から診断、果ては手術まで医療ボッドの中で機械が行っていた。車は空を飛び、人類は超ハイテクの中で生活する、まさしく夢の世界が描かれていた。現実には厳しく医療全体が自動化されるのはまだまだ夢の話である。しかし、長期間の有人宇宙旅行のために冬眠装置や冬眠中の管理は今でも研究が続けられているという。人類はいつの日か必ず自動化を実現するだろう。

とポジティブに書いた理由は、人工呼吸の領域では自動化はいよいよ現実のものとなってきたからである。私たちのすぐそばにある人工呼吸器にも自動化システムは必ず組み込まれて稼働している。Pressure support ventilation は回路内圧を測定し、吸気を認識し、命令された目標圧と比較して流量の増減を決定し、流量を変更したのち回路内圧測定で命令を達成したか評価し、次の動作を決定する、確立された自動化システムである。測定し、判断し、実行し、その結果を評価して、次の判断から次の実行に移る……という動作が果てしなく繰り返される閉鎖回路である。これが closed loop 機構であり、人工呼吸の自動化システムに用いられている基本となっている。Closed loop 機構に学習 / 判断システムを追加することでより複雑な自動化システムを実現することができる。

人工呼吸器からの離脱は、古くからの大きな問題である。離脱に関わる時間は全人工呼吸期間の 4 割を占め、人工呼吸期間に直接的に影響する。長期人工呼吸は人工呼吸器関連肺炎のリスクを高める一方で、離脱の失敗は死亡率を増加させ ICU 滞在期間を延長し医療コストを増大させる。安全で迅速な離脱は人工呼吸の質そのものといえる。離脱の自動化は挑戦的な分野ではあるが、自動化システムが市場に次々とリリースされ、プロトコールに基づいた離脱に劣らない臨床的有用性が報告されている。初心者への教育ツールにもなり安全性の向上に寄与する可能性もある。

本特集では現在商業ベースで使用するこのできる 3 つの自動離脱システムについて焦点をあて、淵上竜也先生に Adaptive support ventilation、齋藤浩二先生には Automode、石川晴士先生には SmartCare についての解説をお願いした。いずれも closed loop ventilation と呼ばれる自動システムで、筆者は日常臨床でこれらのツールを長年使いこなしておられるので、読んでいただければ理解が深まるだけでなく使ってみたくなることは間違いない。

もちろん人工呼吸器は万能でない。ARDS の死亡率に不適切な設定の人工呼吸が関わってきた事実が示すとおり、使い方を間違えば車が人の命を奪うのと何ら変わらない。これらのツールが医療の向上に貢献するかは、ツールの完成度だけではなく、ユーザーである私たち医療者が器械の動作を正しく理解し使いこなせるかにかかっている。本特集が離脱過程の安全性の向上と短縮に寄与することを願ってやまない。

本稿の著者には規定された COI はない。