

●短 報●

## 当院臨床工学技士の呼吸療法サポートチーム(RST)における今後の課題

山本 奏・辛島隆司

キーワード: RST, チーム医療

### 序 文

近年チーム医療の必要性が重視されている。診療報酬の改定により呼吸ケアチーム加算が新たに設けられ、多職種連携による医療提供の推進が益々高まっている。当院は呼吸器疾患の専門病院であり、国立病院機構の中国地方における慢性呼吸器疾患の基幹医療施設となっている。全病床数435床で人工呼吸器は常時30台以上稼働しており、呼吸管理の質向上のため2009年6月に呼吸療法サポートチーム(respiratory support team: RST)が発足した。RSTにおける臨床工学技士の役割、そして今後の課題について報告する。

### 当院 RST の紹介

RSTメンバーは小児科系診療部長を委員長、集中治療科医長を副委員長とし、内科医師、呼吸器科医師、小児科医師、麻酔科医師各1名、看護師6名、理学療法士1名、臨床工学技士1名、事務員1名の15名である。また、各病棟にリンクナースを配置し全病棟に情報が行き渡るようにしている。活動内容は、月に1度の会議での呼吸療法に関する事項の検討やマニュアルの作成、改訂、問題点や検討が必要と考えられる患者をピックアップしての病棟回診、そしてスキルアップのための院内勉強会のほか、地域医療への貢献を目的として、院外からも参加可能とした呼吸療法の基礎から応用まで学ぶことのできるオープン勉強会を行っている。

### 臨床工学技士の RST における役割

臨床工学技士は常勤2名で院内業務を行っている。RSTにおける役割としては、看護師が年に1度必ず参加することを原則としている「人工呼吸器に関する教育研修と実技研修」の実施、また3学会合同呼吸療法認定士取得支援勉強会の事務局を担い、開催日やカリキュラムの調整等を行う。教育研修は人工呼吸器の基礎的知識習得のために、講義40分と人工呼吸器本体を用いての説明15分程度の構成で年に3回開催し、実技研修は2週間ごとに30分、10名程度の少人数制で、当院の主力機種であるPuritan Bennett™ 840(コヴィディエン社製)の始動、作動確認を看護師全員ができるようになることを目標として実施している(Fig. 1)。また呼吸療法認定士取得支援勉強会は、認定テキストに沿って医師や、すでに資格を取得している看護師、



Fig. 1 Training course for the use of ventilators

The courses are held three times a year to teach the basics of ventilators. We give a 40 min.-lecture and a 15 min.-demonstration of real ventilators.

分野別にその分野の専門であるコメディカルスタッフが講師を分担し1年を通して講義を行う。

## 臨床業務

RSTが発足する以前は臨床工学技士が患者の治療に介入する場がなく、積極的に呼吸療法を行うことはできなかった。発足後はRST回診やカンファレンスを通して、異なる職種間で意見交換し呼吸療法の質向上につなげている。また、2010年4月30日の厚生労働省医政局の通知「医療スタッフの協働・連携によるチーム医療の推進について」により、臨床工学技士は、喀痰吸引、および動脈留置カテーテルからの採血が可能となった。これに伴い臨床工学技士の呼吸療法における業務の幅が広がっている。

### 1. 非侵襲的陽圧換気

(non-invasive positive pressure ventilation : NPPV)

NIP ネーザル<sup>®</sup>Ⅲ (レスメド社、オーストラリア) を主に使用している。SpO<sub>2</sub> 値だけではなく経皮ガスモニタや、リーク量、分時換気量等、治療状況を記録し解析することのできるデータマネジメントツール (レスリンク<sup>™</sup>、レスメド社、オーストラリア) を活用し、医師の指示の下、臨床工学技士が設定調整を行っている。NPPV 導入や設定調整の際には、患者に経皮ガスモニタ値の変化を示し治療への理解を得るのに役立っている。そして、看護師に患者の夜間睡眠中の状況を確認し、レスリンク<sup>™</sup> のデータと照らし合わせ、マスクフィッティングなど改善が必要なことがあれば看護師へフィードバックしている。マスク装着や圧力がかかることに不安感が強く、受け入れ困難な患者に対しては、NPPV の進め方を検討しRST回診を通じて病棟スタッフと連携を図っている。

慢性呼吸器疾患では、在宅へ移行する患者も多いために退院までに使用や管理方法等を指導する。そして、在宅でのNPPV使用状況も、月に1度の外来受診時に臨床工学技士がレスリンク<sup>™</sup> のデータを解析、評価し主治医へ報告している。

### 2. 人工呼吸器導入からウィーニング

R100 (メトラン社、日本) による高頻度振動換気 (high frequency oscillatory ventilation : HFOV) の活用やPB840 のPAV+ (proportional assist ventilation plus) を利用

したウィーニングに関しては、RST発足以前は臨床工学技士の意見が医師や看護師に浸透せず、十分に効果を発揮することができなかった。しかし、発足後は回診等を通じ、理解を得てチームでモード変更や調整に取り組めるようになった。また、デューク大学のプロトコル<sup>1)</sup> を参考に作成した、当院独自の成人に対する人工呼吸器プロトコルに沿って人工呼吸器の設定変更を行っている (Table 1 ~ 6)。動脈留置カテーテルからの採血を医師の指導を受け臨床工学技士が実施しているため、状態評価の際に採血を依頼する必要がなくなり最新のデータを確認し調整が行えている。

重症呼吸促進症候群 (acute respiratory distress syndrome : ARDS) ではHFOVを適応とすることがあり、HFOVで改善がみられた場合は通常換気への移行時期を医師とともに臨床工学技士も検討、調整する。また、急性期の患者は主にPB840を使用するが、臨床工学技士が換気パラメータを把握し設定変更の助言をする。喀痰が抵抗となり呼吸仕事量が増えていると考えられる患者に対しては、看護師にベッドのギャッジアップや吸引、理学療法士に排痰療法を臨床工学技士からそれぞれに依頼するなど、多職種で連携を図り、早期ウィーニングを目指している。

### 3. 陽・陰圧体外式人工呼吸器 RTX<sup>®</sup> (Medivent 社製) による排痰補助療法

慢性呼吸器疾患や重症心身障害児 (者) などの排痰困難な患者に対して、臨床工学技士がRTX<sup>®</sup>による排痰補助療法を行っている。RTX<sup>®</sup>使用時は喀痰吸引が必要となるが、看護部の作成した喀痰吸引研修プログラムを修了した臨床工学技士が、迅速に吸引を行うことができ患者の状態改善につながっている。病変に対し最大効果を発揮させるために、理学療法士へ体位変換を依頼することも多い (Fig. 2)。

## RST全体の今後の課題

まず、病棟により実技研修の出席率に差があることが課題として挙げられる。その要因としては、常に人工呼吸器を使用している病棟では使用方法がわかっていることや、手術室や緩和ケア病棟などでは使用することがないため参加しないと考えられる。基礎的な使用方法がわかっている、トラブル発生や急変時など、非日常的な場面にいつ遭遇するかわからないため、院

Adult respiratory ventilator protocol (National Hospital Organization Yamaguchi - Ube Medical Center)

These are extracts of the respirator protocol for the adult at our hospital.

Table 1 ~ goals ~

- 1) Arterial pH 7.30 ~ 7.45
- 2) PaO<sub>2</sub> 55 ~ 80mmHg
- 3) SpO<sub>2</sub> 88 ~ 95%
- 4) Pplat ≤ 30cmH<sub>2</sub>O

Table 3 ~ Transition to PTV ~

When all the following states are present, consider transition to PTV.

- 1) F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> ≤ 0.6
- 2) PEEP ≤ 10cmH<sub>2</sub>O
- 3) Arterial pH ≥ 7.3
- 4) An inspiratory effort and a stable respiratory pattern
- 5) Improvement of the chest X-ray
- 6) Stability of the hemodynamics

Table 5 ~ Evaluation of tolerance ~

If even one of the following applies, the patient may not be tolerated to PTV or SBT.

- 1) RR > 35/min
- 2) Dyspnea, sweating and the use of excessive respiratory muscles
- 3) HR > 120/min, or increase of more than 20/min
- 4) Arrhythmias are noted or worsening
- 5) Diastolic blood pressure change > 20mmHg
- 6) Worsening of the arterial blood gas analysis data

Table 2 ~ Indications for use high frequency oscillatory ventilation (HFOV) ~

If the patient experiences all the following states and fails to improve their oxygenation status by patient trigger -ventilation (PTV), they may be a candidate for HFOV.

- 1) F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> > 0.6
- 2) PEEP > 10cmH<sub>2</sub>O
- 3) PaO<sub>2</sub>/F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> < 200
- 4) Remarkable ventilation disorder with small tidal volume

Table 4 ~ Requirements for spontaneous breathing- trial (SBT) ~

- 1) The treatment of the primary illness is provided, and general condition is stable
- 2) Without sudden fever, infection control is good
- 3) No large amount of catecholamine is given
- 4) PEEP 3 ~ 5cmH<sub>2</sub>O and PaO<sub>2</sub>/F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> ≥ 200

Table 6 ~ Requirements for extubation ~

Consider the extubation of the patient if all the following items apply.

- 1) RSBI (f/Vt) < 100, 30 ~ 120min after SBT enforcement
- 2) PaO<sub>2</sub>/F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> > 180, PEEP ≤ 5 cmH<sub>2</sub>O and F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> ≤ 0.4
- 3) The respiratory tract is secured appropriately, and a respiratory drive is stable. The patient does not need the expectoration within 2h.
- 4) There is no abnormality in cuff leak test

Adapted from "Adult Mechanical Ventilation Protocol, Duke University Hospital Department of Respiratory Care Service".

内LANの掲示板を利用して、開催をアピールするなど全員参加を目指していきたい。次に、当院は呼吸器専門の病院で呼吸療法認定士有資格者が30名程度おり、さらに毎年数名が受験しているが支援勉強会への参加人数は少ない。この点を改善するために、勉強会の感想だけでなく、参加者の関心の高い項目を把握するためにアンケート調査を行い、さらなる充実を図り院外からの参加も募れるものになりたいと考えている。また、慢性呼吸器疾患患者のフォローも重要な課題として挙げられる。転院に関して、人工呼吸器使用患者、特にNPPVを行っている患者の受け入れ可能な周辺施



Fig. 2 RTX<sup>®</sup> liaised with a physiotherapist

This photograph shows RTX<sup>®</sup> for a patient with dorsal atelectasis after an operation for thoracic empyema. The physiotherapist is changing the patient's position to achieve a maximal effect.

設は少数である。院内で開催するオープン勉強会に限らず、周辺施設を訪問しNPPV等の勉強会開催や情報共有の場を設けて、受け入れ施設が少しでも増えるようにアピールすることが必要である。オープン勉強会はまだ始めたばかりだが、周辺施設医療従事者の多数の参加がある。慢性呼吸器疾患の患者は退院後、在宅療養または転院となる。転院を依頼する周辺施設や訪問看護ステーション等の呼吸療法に関する知識向上も重要であり、それに貢献するのは呼吸器疾患専門病院である当院の使命である。これまで以上に充実した内容となるように、引き続き検討が必要である。

回診に関しては、参加人数が少ないことが課題として挙げられる。目的が不明確となることもあるため、RST会議で回診の在り方を再検討する必要がある。患者の問題点や医療安全、環境整備等を各職種の視点から考え意見交換を行い各病棟へフィードバックするなどして回診を活用していきたい。定期回診だけでなく問題が発生した患者に対し、臨時回診を行うことも必要と考えるため、どのような流れで回診開催を決めるかなど検討しなければならない。回診参加人数の充実や対象患者の選出、勉強会の在り方などの課題は、他施設のRSTでもよく挙げられている。院内RSTでの検討はもちろんのこと、RST活動を行っている他施設とも情報共有を図り、課題の解決に向けて取り組んでいきたい。

### 臨床工学技士の今後の課題

まず、人工呼吸器プロトコル活用の充実を挙げる。臨床工学技士は、人工呼吸器プロトコルに沿って設定変更等を行っているが、診療科によってはプロトコルが浸透しておらず、積極的に利用されていない場合もある。その際、医師への確認がすぐに行えず、スムーズに調整できないことがある。再度プロトコルの意義等を医師やスタッフに説明していくことが必要である。プロトコルの活用により、臨床工学技士は最新のデータを確認し設定条件を検討できるようになったが、これらは人工呼吸を必要とする患者管理において、臨床工学技士としての知識を活かした医学的処置をタイムリーに提供する責任が生じたことになり、多忙な業務のなかでより一層の専門知識や技能の習得に迫られることになっている。

また、RTX<sup>®</sup>使用時における喀痰吸引の際には看護

師に吸引を依頼することが不要となったため、施行前後の呼吸音の変化や排痰量、性状を正確に評価し、医師や看護師へ確実に伝える必要性が生じている。評価、伝達方法やカルテへの記載など、他施設の方法を参考にして検討中である。

診療報酬改定により呼吸ケアチーム加算が新設され、チーム医療の推進もさらに進んでいる。臨床工学技士はRST回診、カンファレンスを通じて目標を共有し他職種との連携を図っていかなければならない。また、院内でも病棟や経験年数により知識の差が大きいと感じることも多いため、RSTを介して臨床工学技士としての専門的知識を活かした人工呼吸器に関する研修を続け、全体の底上げをする必要がある。レベル分けをした勉強会を開催し、モチベーションアップにつなげていきたいと考えている。

地域医療貢献のため在宅医療に関しても力を入れていきたいが、当院には訪問看護ステーションが設置されていない。そして臨床工学技士の在宅訪問に関しても診療報酬算定はなく、人員不足などの問題から貢献できていないのが現状である。在宅医療に関する診療報酬の改定に期待し、現状ではよりよい入院から退院、そして在宅医療をどのように提供するかが課題である。当院の特色を発揮した在宅医療にも率先して取り組んでいきたい。

### 結 語

RST全体として、また臨床工学技士自身としてさまざまな課題が挙げられる。いずれも呼吸療法における質向上に貢献するためには、解決していかなければならないものである。今回述べた課題を解決していき、今後も呼吸器疾患専門病院の臨床工学技士として、院内のみならず周辺施設の更なる良質な呼吸療法の提供に貢献したいと考える。

本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

### 参考文献

- 1) 成人に対する人工呼吸のプロトコル  
Duke University Hospital Department of Respiratory Care Services