

●短 報●

臨床工学技士及びその養成課程に期待される
人工呼吸療法の習得項目に関するアンケート調査

工藤元嗣¹⁾・守田憲崇²⁾・菅原俊継³⁾・升田好樹⁴⁾
安宅一晃⁵⁾・藤谷茂樹⁶⁾・木村主幸²⁾・有澤準二²⁾

キーワード：臨床工学技士，人工呼吸器管理，教育，アンケート調査，院内研修

Ⅰ. はじめに

臨床工学技士業務指針 2010 には、臨床工学技士が医師の指示の下で行うことができる人工呼吸器関連業務として「人工呼吸装置の運転条件及び監視条件（一回換気量、換気回数など）の設定および変更」とあるが、これまで臨床工学技士が行う人工呼吸器関連業務は機器の保守管理を中心とする施設が一般的であった。

しかし 2010 年の診療報酬改定¹⁾を受け、臨床工学技士の院内人工呼吸管理に携わる呼吸ケアチーム（respiratory care team：RCT）への参画などといった人工呼吸療法への関わりが深まっている。臨床工学技士養成課程（以下、養成課程）においても、臨床現場における業務での多様性に対応できるような教育が求められるようになってきた。そこで人工呼吸療法に関して臨床工学技士が置かれている現状、および実際に臨床現場で行われている人工呼吸療法の実態、さらに教育課程で習熟が必要とされる項目について調査する目的で、医療従事者に対するアンケート調査を行った。

Ⅱ. 方 法

2012 年 8 月 18 日～19 日に北海道札幌市で開催された米国集中治療医学会推奨の Fundamental Critical Care Support (FCCS) コース（以下、FCCS コース）に参加した人工呼吸管理を行っている施設の医療従事者を対象として、人工呼吸療法の教育に関するアンケート調査を行った。FCCS コースは集中治療に必要な重症患者の見分け方と評価方法、さらには、水・電解質、酸塩基平衡のモニタリング、人工呼吸といった項目を講義・実習する研修会であり、公募による参加が可能のため、特に今回の参加者は北海道から九州まで幅広く参加されていた。また、アンケートを行ううえで北海道工業大学倫理委員会の承認を得た。さらに医療従事者個々へのインフォームドコンセントは書面により行った。実際に施行したアンケート調査の内容を Table 1 に示した。

Ⅲ. 結 果

今回の FCCS コース参加者は全国の医療施設で勤務する医療従事者 51 名で、49%が医師、次いで 29%が研修医、16%が看護師、4%が臨床工学技士、2%が薬剤師であり、そのうち 43 名（84%）から回答を得た。

1. 回答者の所属施設に関する基本事項

所属施設の種別では、教育機関である大学病院が 14%、それ以外が 86%であった。病床数は 500 床以上の施設が 42%、400～499 床の施設が 28%、300～399 床の施設が 21%と 300 床以上の施設が大半を占め、

1) 吉田学園医療歯科専門学校 臨床工学科
2) 北里大学 医療衛生学部 医療情報学
3) 北海道科学大学大学院工学研究科 医療工学専攻
4) 札幌医科大学医学部 集中治療医学
5) 奈良県立医科大学 麻酔科学教室
6) 東京ベイ・浦安市川医療センター

〔受付日：2014 年 9 月 30 日 採択日：2015 年 9 月 28 日〕

Table 1 Questionnaire

- 問 1. 貴施設の種別を以下より選択して当てはまる番号に○をつけて下さい。
1. 大学病院 2. 国公立病院（国立・自治体等） 3. 私立病院 4. その他（ ）
- 問 2. 貴施設の病床数で当てはまる番号に○をつけて下さい。
1. 50床未満 2. 50～99床 3. 100～199床 4. 200～299床 5. 300～399床
6. 400～499床 7. 500床以上
- 問 3. 貴施設にある人工呼吸器の中で主に使用している機種番号に○をつけて下さい。（多数の場合は上位3つまで）
1. Bennett840 2. Bennett760 3. Bennett740 4. Servo i 5. Servo s 6. Evita XL
7. Evita4 8. Carina 9. Savina 10. Evita Neo Flow 11. Evita Infinity V500 12. AVEA
13. VELA 14. VIP パード 15. ニューポート e500 ウェーブ 16. ニューポート e360 17. HAMILTON-G5
18. HAMILTON-C2 19. RAPHAEL 20. その他（ ）
- 問 4. 呼吸療法に関わっている職種を番号で記入し、それぞれの職種のおおまかな人数を（ ）内に記入をお願いします。
1. 医師（ ） 2. 看護師（ ） 3. 臨床工学技士（ ） 4. 理学療法士（ ） 5. その他（ ）
- 問 5. 貴施設の人工呼吸器導入疾患の中で、特に多いと思われるものを3つ選んで当てはまる番号に○をつけて下さい。
1. ARDS（ALI） 2. COPD 3. 肺炎 4. 心疾患（心原性肺水腫含む）
5. 肺血栓塞栓症 6. 神経筋疾患 7. 睡眠時無呼吸症候群 8. 周術期管理
9. ガス中毒 10. 重症外傷 11. 重症熱傷 12. 新生児・小児呼吸不全
13. 溺水 14. その他（ ）
- 問 6. 貴施設では現在人工呼吸器に関する院内研修を行っていますか。当てはまる番号に○をつけて下さい。
1. 行っている 2. 行っていない 3. 不明
- 問 7. 「人工呼吸器に関する院内研修を行っている」と答えた方に質問です。貴院の人工呼吸療法における研修会で、以下の項目に当てはまるものを語群から選んで記号に○をつけてください。（複数回答可）
1. 講師 {ア、医師 イ、看護師 ウ、臨床工学技士 エ、理学療法士 オ、メカ技術者
 カ、その他（ ）}
2. 受講者 {ア、医師 イ、看護師 ウ、臨床工学技士 エ、理学療法士
 オ、その他（ ）}
3. 間隔 {ア、1～3か月 イ、4～6か月 ウ、7～12か月 エ、不定期
 オ、その他（ ）}
4. 研修内容 {ア、人工呼吸療法 イ、本体の機能・操作 ウ、安全管理・トラブルシューティング エ、気道管理
 オ、感染対策 カ、その他（ ）}
5. 形式 {ア、座学 イ、実演説明 ウ、実習 エ、オ、その他（ ）}
- 問 8. 貴院では呼吸ケアチームを設置していますか？もしくは設置が必要であると考えますか？
1. 設置している 2. 設置する予定がある 3. 施設基準（スタッフ不足含む）や条件が満たされれば設置したい
4. 設置する必要はない
- 問 9. 呼吸ケアチームに関わる臨床工学技士に求められる知識、スキルについてあなたが必要だと考えるものを番号に○をつけて教えてください。（複数回答可）
1. 人工呼吸器及び周辺機器の保守管理 2. 患者の病態生理 3. 人工呼吸器操作 4. トラブルシューティング
5. 呼吸器モード 6. 呼吸モニタ及びデータ解釈 7. 気道管理 8. 薬物療法 9. その他（ ）
- 問 10. 呼吸ケアチーム加算前後で比較した臨床工学技士の呼吸療法への関わりについて、以前と比べてどのように感じられているか教えてください。
1. 以前より人工呼吸療法に深く関わっていると感じる 2. 以前と変わらず人工呼吸療法に深く関わっていると感じる
3. 以前と変わらず保守管理にのみ関わっていると感じる 4. その他（ ）
- 問 11. 呼吸療法に関わる臨床工学技士（新卒）が貴院に入職するとした場合、臨床工学技士養成校で行う教育について、あなたが「必要な」と考える番号に○を付けてください。（必要であると思われる場合は特にチェックはいりません）
1. 人工呼吸器の基本構造や回路構成 2. 人工呼吸器の操作方法 3. 人工呼吸器の呼吸モード 4. 人工呼吸器の保守管理
5. 人工呼吸器のトラブルシューティング 6. 呼吸器に関わる解剖生理 7. 人工呼吸器適応疾患の病態生理
8. 疾患ごとの人工呼吸療法 9. 呼吸器モニタ及び検査のデータ解釈 10. 人工呼吸器の導入～維持～離脱の流れ
11. 気管挿管及び気管切開時の気道管理（加湿、感染、吸引など） 12. 人工呼吸下の薬物療法
- 問 12. 貴院ではARDS などへの呼吸管理でVILI予防や虚脱肺胞の再開通のため、肺保護換気を行うことはありますか？
1. 必ず行っている 2. 適応や状態により行っている 3. 行っていない 4. 不明
- 問 13. 貴院では虚脱肺胞の再開通のため、肺リクルートメント手技を行うことはありますか？
1. 必ず行っている 2. 適応や状態により行っている 3. 行っていない 4. 不明
- 問 14. 貴院では重度ARDSなどの緊急挿管が必要な症例を除き、人工呼吸器導入の際に患者の状態に合わせてNPPVを行うことはありますか？
1. 必ず行っている 2. 適応や状態により行っている 3. 行っていない 4. 不明

それ以外では200～299床、100～199床、50～99床、49床未満がそれぞれ2%ずつであった。

2. 院内研修

人工呼吸管理に関する院内研修は、49%の施設で行っているとの回答が得られた。研修時の講師としては医師が最も多い71%で、次いで臨床工学技士が62%、さらに看護師が33%、メーカー技術者が24%、理学療法士が4%であった。受講対象は看護師の90%及び医師の76%が多く、次いで臨床工学技士が33%、理学療法士が19%であった。

また研修内容は、人工呼吸器の機能や操作に関わるものが86%、人工呼吸療法に関わるものが67%、安全管理に関わるものが67%と多く挙げられた。気道管理に関わるもの、感染対策に関わるものとの回答はそれぞれ19%、14%と低かった。

3. 臨床工学技士の人工呼吸療法への関わり

RCTに関わる臨床工学技士に期待する知識・技術

として、「人工呼吸器の保守管理」「人工呼吸器の操作」および「人工呼吸器のモード」といった機器に関連する項目以外に「病態生理」や「モニタからのデータによる患者病態の解釈」に関する知識がそれぞれ62%、65%と多かった。「気道管理」や「薬物療法」などの処置を伴う知識が必要と答えたのはそれぞれ28%、7%と少なかった (Fig. 1a)。

4. 臨床工学技士養成課程に求める教育

養成校教育に期待される教育内容として、人工呼吸器の構造や機能、基本操作や保守管理などの項目に関しては回答者全員から必要であるという回答が得られた。また「疾患ごとの人工呼吸療法」や「呼吸モニタのデータ解釈」などの人工呼吸療法に関わる項目についても98%の回答者は必要と考えられていることが示された (Fig. 1b)。

Ⅳ. 考 察

今回の調査では、回答者数が43名と少なく、回答

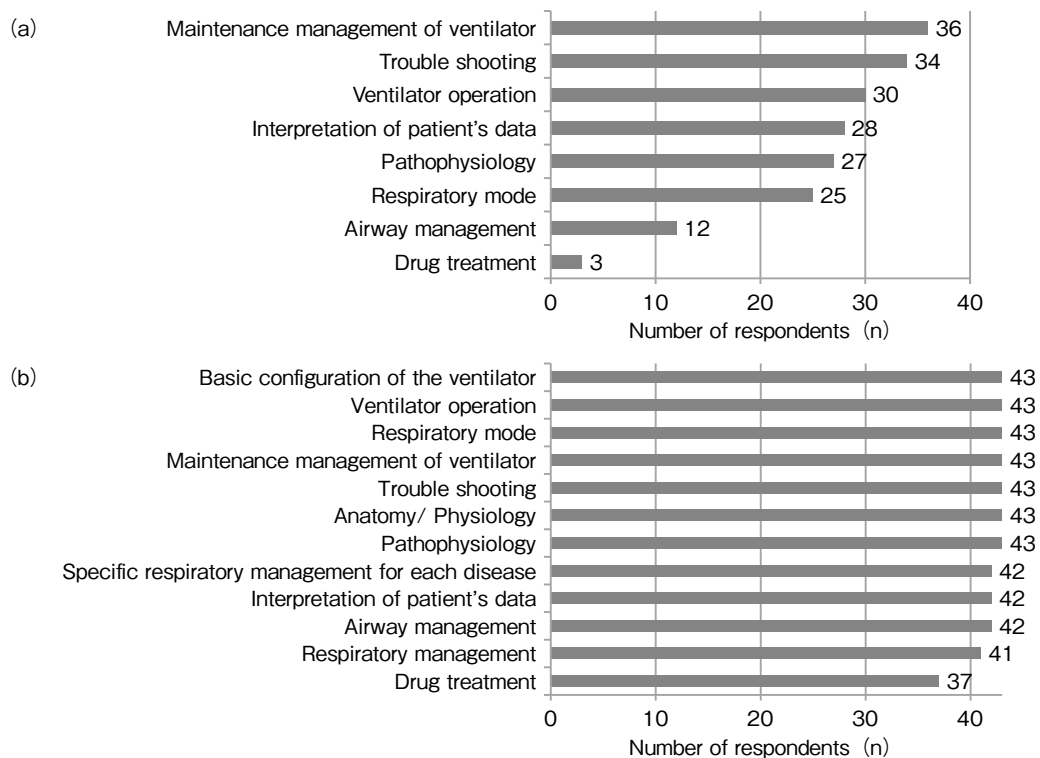


Fig. 1 Knowledge and technical skills that are required for clinical engineers (a) and students of clinical engineering (b)

All data indicates the number of answers. Questionnaires from 43 participants were analyzed in this study.

者所属施設のほとんどが病床数 300 床以上であったことから、総合病院に従事する医療従事者からの意見に偏った結果になっている可能性がある。しかし、参加者の職種が研修医、看護師、臨床工学技士に加え、FCCS のインストラクター資格を目指す経験ある医師も含まれていたことから幅広い層の回答となり、総合病院に限られるものの、より臨床現場での実際の人工呼吸管理の実態が示されたのではないかと考えられる。

RCT に関わる臨床工学技士に求める知識・技術には、従来から行われている人工呼吸器の保守管理の知識に加えて、人工呼吸器導入から離脱までの人工呼吸管理全般に対する知識の習得も含まれており^{2,3)}、本調査結果でも同様の傾向が見られた。これらのことから、臨床工学技士は人工呼吸管理におけるスタッフの一員として期待されていることが推測される。

機器の保守管理以外で知識や技術を身につけていく方法としては院内研修があり、医師、看護師、臨床工学技士、理学療法士など多くの医療従事者が講師を務めている⁴⁾。本調査では臨床工学技士が講師として参加する割合に比べ、実際の院内研修を受講する割合は少ないという結果が得られた。この結果から、実際に関わっている臨床工学技士の意識が機器の保守管理に傾倒し、患者治療という側面からは距離を置いている施設の割合が多い可能性が示唆された。これらを解決するためには、院内研修を含めた多くの研修会に参加し、異なる職種間で意見交換をする中で、臨床工学技士が持つ人工呼吸器の機器管理における知識や技術を患者の治療やトラブルシューティングにフィードバックする必要があると考えられる。また、その一方で不足する知識や技術を習得することが重要であり、これら一連のシステムが確立すれば人工呼吸療法の質の向上にも繋がり、意義があると考えられる⁵⁾。

養成課程に求められる教育内容に関する質問の回答として、「疾患ごとの呼吸療法」や「呼吸モニタのデータ解釈」についても不要とはされていないことから、人工呼吸療法に関わる知識、技術については臨床工学

技士にも求められているものと推測される。調査対象者の中に臨床工学技士が 4% しかいなかったことを考慮すると、これらは実際に行われている授業内容知らない他職種が臨床工学技士に期待するイメージに近い回答であると考えられる。これらの期待に応えるためには、養成課程の時期からシミュレーション教育などの手法を用いて、より実践的な教育を行っていくことが重要であると考えられる。

V. ま と め

本調査から、総合病院などで臨床工学技士が人工呼吸管理に関わる際には機器管理のみならず、人工呼吸器導入から離脱までの人工呼吸管理に関する幅広い知識を必要と考えられていることが示された。今後は養成課程のみならず資格取得後を含む継続した教育と、知識・技術の維持を行う新たな教育システムを構築することが重要である。

〈謝辞〉

本研究のアンケートにご協力いただいた FCCS コース参加者に心から感謝申し上げます。

本稿の全ての著者には規定された COI はない。

参 考 文 献

- 1) 平成 24 年度診療報酬改定について。厚生労働省ホームページ (http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/iryouhoken/iryouhoken15/index.html)
- 2) 出雲明彦, 鮎川勝彦: 呼吸ケアチームの活動: 準備から歩み-医師の立場から-, クリニカルエンジニアリング, 2010; 21: 1086-92.
- 3) 黒田彰紀, 森 正樹: より充実した人工呼吸管理を目指して-呼吸療法サポートチームの活躍-呼吸療法サポートチームの設立とその効果, クリニカルエンジニアリング, 2008; 19: 490-4.
- 4) 西原英輝, 田中進一: より充実した人工呼吸管理を目指して-呼吸療法サポートチームの活躍-人工呼吸器の保守管理と院内教育, クリニカルエンジニアリング, 2008; 19: 495-501.
- 5) 山本 奏, 辛島隆司: 当院臨床工学技士の呼吸療法サポートチームにおける今後の課題, 人工呼吸, 2013; 30: 58-61.