

今後の臨床工学技士養育と透析医療

竹澤真吾

湘南工科大学大学院

key words : 臨床工学技士, 養成, 卒後教育, 自動化, 保守点検管理

要 旨

透析機器の全自動化に近い将来実現すると思われ、臨床工学技士のあり方も変わりつつある。教育施設では工学基礎知識とともに機器の保守点検管理業務を十分に教えるべきである。その一方で患者と円滑に会話ができる人材育成も不可欠である。また、卒後の工学技術教育施設が存在しないため、施設の設立と卒後教育によるマイスター制度の導入も検討されるべきである。

緒 言

透析機器の高度化への対応やダイアライザーのハイフラックス化に伴う透析液ラインの無菌化のためには、臨床工学技士が不可欠となった。また、病院では厚生労働省の後押しもあり、臨床工学技士による ME 室を新設、機器の集中管理がなされるようになった。このように現場環境が変化する状況において、臨床工学技士養成と資格取得後の教育体制はいかにあるべきかについて述べる。

1 臨床工学技士の養成

1) 教育内容の変化

国の規制緩和推進計画に基づき、臨床工学技士養成校のカリキュラムも 2004 年 4 月から大綱化がなされた。大綱化とは大枠のみを行政が決定し、内容の詳細は各養成校が一定の範囲内で自由に設定できることを

意味している。すなわち、各養成校で時代に即した内容の講義を行うとともに、養成校の特徴を出した人材育成が可能となった。

大綱化とは 1998 年 3 月 31 日に閣議決定した、1998 年度から 2000 年度までの 3 カ年にわたる規制緩和政策¹⁾の一つである。規制緩和政策は、日本の経済社会の抜本的な構造改革を図り、国際的に開かれ、自己責任原則と市場原理に立つ自由で公正な経済社会を形成していくとともに、行政のあり方を、いわゆる事前規制型の行政から事後チェック型の行政に転換していることを基本としている。このため、

- ① 経済的規制は原則自由、社会的規制は必要最小限との原則の下、規制の撤廃、またはより緩やかな規制への移行
- ② 検査の民間移行など規制方法の合理化
- ③ 規制内容の明確化、簡素化
- ④ 規制の国際的整合性
- ⑤ 規制関連手続きの迅速化
- ⑥ 規制制定手続きの透明化を重視し、規制緩和などを計画的に推進

するものである。

その中で、医療関連資格制度にかかわる規制緩和としていくつかの項目が設けられ、カリキュラム等を規制している国家試験受験資格付与のための養成施設の指定制度を見直し、各養成校が社会のニーズに適切に対応した多様な医療技術者等の養成ができるようにすることがあげられた。具体的には理学療法士・作業療

表 1 教育内容と教育目標

教育内容		区分	単位数 (法第14条 第1号)	教育目標
基礎分野	科学的思考の基礎 人間と生活		14	科学的、論理的思考力を育て、人間性を磨き、自由で主体的な判断と行動を培う。 生命倫理及び人の尊厳を幅広く理解する。 国際化及び情報化社会に対応できる能力を養う。
	人体の構造及び機能		6	人体の構造と機能を系統的に学び、生命現象を総合的に理解し関連科目を習得するための基礎的能力を養う。
専門基礎分野	臨床工学に必要な医学的基礎		8	臨床工学に必要な臨床医学の基礎及び各種疾患の病態を体系的に学び、チーム医療の一員として、医療の内容を把握し理解する能力を養う。
	臨床工学に必要な理工学的基礎		16	臨床工学に必要な理工学的基礎知識を習得し、医療に応用される理工学的技術・機器を理解するための能力を養う。
	臨床工学に必要な医療情報技術とシステム工学の基礎		7	医療分野で利用される情報処理技術及びシステム工学を学び、その実践応用を理解する基礎的能力を養う。
	小 計		37	
専門分野	医用生体工学		7	工学の基礎概念を用いて生体を理解し、工学的技術を医療機器に応用するための知識・技術を習得する。
	医用機器学		8	臨床で利用される計測機器・治療機器の原理・構造・構成を工学的に理解し、その適正かつ安全な使用法や保守管理に関する実践的知識・技術を習得する。
	生体機能代行技術学		12	人の呼吸・循環・代謝に関わる生命維持管理装置の原理・構造を工学的に理解し、その適正かつ安全な使用法や保守管理に関する実践的知識・技術を習得する。
	医用安全管理学		5	医用工学機器を中心とした医療の安全確保のために、機器及び関連施設・設備のシステム安全工学を理解し、併せて関連法規・各種規格等を学習し、医用安全管理技術を習得する。
	関連臨床医学		6	臨床工学業務を行う上で必要な関連疾患の病態及び治療法を理解する。
	臨床実習		4	臨床工学士としての基礎的な実践能力を身につけ、医療における臨床工学の重要性を理解し、かつ、患者への対応について臨床現場で学習し、チーム医療の一員としての責任と役割を自覚する。
	小 計		42	
合 計			93	

法士・臨床検査技師のカリキュラム見直しがなされ、その後もほかの医療技術職について順次見直しがなされた。2003年後半に臨床工学技士のカリキュラム大綱化が厚生労働省医政局より打ち出され、1987年法律第60号の臨床工学技士法が見直されるに至った。2004年4月より大綱化カリキュラムにて養成が行われている。

カリキュラムの内容は表1のごとくであり、教育目標として大枠が指定されているが具体的な講義内容は各養成校が決定する。大綱化以前との比較で特徴的なことは、医療関連講義よりも工学関連講義に重点が移

っていることである。特に、昨今問題となっている医療機器の安全性確保のための保守点検管理業務は、医療職の中でも臨床工学技士が中心に行う業務である。そのためには電気、電子、物理学といった工学的基礎と応用知識が不可欠である。また、これらの知識は医療現場へ一旦就職すると現状では再教育の機会が無く、養成校で十分な教育を施さない限り資質向上は望めない。そのような観点から考えると、今後どこまで保守点検管理業務を習得させるかが養成校の優劣を決定する一つの要因といえる。

一方、臨床現場で患者と接する機会が多いため、単

に機器の保守点検管理業務ができるだけでは臨床工学技士として片手落ちである。常に笑顔で前向きな態度が取れるか、患者の心理を十分把握して言葉を選べるか、ほかの医療職を尊重して協同作業ができるかといった、医療従事者である前に一人の人間として完成しているかどうかも重要なポイントである。もちろん、専門学校あるいは大学卒業直後でこのような高度な人間性を身につけられるわけではなく、就職後10年ほどを経て失敗を重ねながら身につけていくものだが、基本的な姿勢は養成校在学時代に教わるべきである。臨床工学技士はまだ不足している状況であり、国家資格を取得すれば就職にさほど困ることはないが、今後透析機器の自動化が進み、少ない医療者で多くの透析患者が治療できるようになれば、当然質の高い臨床工学技士のみが生き残ることとなる。

2) 教育の現況

臨床工学技士法による養成所指定規則（第14条）は、四つの分類からなっている。

一つは3年以上の養成過程であり（14条1号）、通常の臨床工学技士養成専門学校と指定校大学がこれに該当する。2006年時点では34校であり、そのうち大学は短期大学も含めて6校である²⁾。一方、すでに臨床工学技士以外の医療資格を取得している場合には、臨床工学技士資格取得に必要な残りの単位を満たせばよい。そのため、1年間（14条2号）あるいは2年間（14条3号 通常は夜間）の専攻科制度があり、10校が養成校となっている。

以上3分類は厚生労働省管轄の臨床工学技士養成所だが、文部科学省管轄の大学を対象とした臨床工学技士国家試験受験資格取得の道が開かれており、この場合には厚生労働省指定科目を取得することによって受験資格を得ることができる（14条4号）。これには6大学が該当し、学士とともに臨床工学技士の取得が可能となっている。大学では14条1号の指定を受けるか、もしくは4号の科目認定で受験資格を与えるかの選択ができる。

2006年3月5日に行われた臨床工学技士国家試験では、受験者数1,727名のうち合格者1,446名、合格率83.7%であった²⁾。現役の合格率は高く、90%以上である。

臨床工学技士資格取得者はすでに2万人に達してい

ると思われるが、2004年10月1日時点での実働数は病院で8,743名³⁾、2002年での一般診療所での実働数が2,879名である⁴⁾。調査年が異なるものの、合計すると実働数は11,622名となる。

2 これからの透析医療と望まれる臨床工学技士像

1) 近未来の透析医療

すでに臨床現場では自動プライミング、自動返血装置が備わったコンソールが普及しつつあり、透析中の血圧変動もいくつかの方法でリアルタイムに把握、対応できるようになった^{5,6)}。その一方で単純な医療ミスは相変わらず発生しており⁷⁾、今後増えゆく透析患者をいかに安全に、そして確実に治療するかがポイントとなる。

近い将来は全自動型の透析コンソールも可能であり、すでに複雑な体液・血液回路のカセット化に成功している⁸⁾。現在複数の大手企業とプロジェクトが進行中だが、透析用装置の開発に成功すれば、カセットを装置本体にセットするのみで透析準備が終了、さらに終了時にカセットを取り出すことによって自動洗浄が行われ、ほとんど人手がかからなく安全な透析治療が可能となる。図1は腹膜透析と血液透析が可能なカセット回路対応のハイブリッド型試作装置だが、ROモジュール内蔵のためこの装置へ水道水を供給するのみで透析液が作成される。



図1 カセット回路対応ハイブリッド型試作装置

2) 今後の臨床工学技士のあり方

装置の自動化に伴い、日常業務内容が変わりつつある。透析開始時間を工夫すれば、限られた医療従事者で多くの患者に透析治療を行うことも可能となってきた。今後この流れは加速され、全自動透析へと移っていくであろう。そのときにはどのような臨床工学技士が必要とされるのであろうか。

全自動化が行われるようになっていても必ず医療者の介入は必要であり、医療事故発生の可能性は残っている。また、自動化になるほど装置内部がブラックボックス化するため、かなり高度な技術知識が要求される。すなわち、単に医師の指示どおりに動く臨床工学技士は不要となり、自らの頭で考え、判断、行動、責任がとれる人材でなければならない。一部の透析施設では大学卒の臨床工学技士のみしか採用しないなど、教育の高度化を求めるところも出始めた。大綱化の内容に示されるよう、工学の基礎知識、特に機器の保守点検管理業務が十分理解されているかどうか、今後の臨床工学技士に求められている。

その一方で、透析患者は慢性疾患であり、患者を前にして日常業務をこなすため、透析患者と円滑な会話ができなければならない。糖尿病性腎症患者が増加する現状では円滑な会話は困難となりつつあるが、患者のストレスを最大限取り除き、的確、安全な透析治療のできる人材が不可欠である。すなわち、単に工学技術に特化しているのではなく、どのような相手であってもきちんと会話のできる人材育成が必要である。現状の臨床工学技士のごく一部は患者との会話ができず、透析開始とともに機械室に引きこもっているのはまことに残念なことである。

臨床現場で働く1万人程度の臨床工学技士は、工学的知識を持って現場に出てきたものの、その後の技術革新に追いつけず、また、医療知識のめまぐるしい進歩に押されて工学知識、技術の研鑽がおろそかになっている。これは、卒後教育システムが確立していないためである。

これからの臨床工学技士に必要な不可欠な項目をあげると、次のようになる。

- ① 養成校側では工学知識、とりわけ機器の保守点検管理業務が可能な人材育成を行う。
- ② さらに、患者との円滑な会話ができるよう臨床のケーススタディを介して精神心理を学ぶべきで

ある。

- ③ 医学の最先端情報は臨床現場で習得可能なため、積極的に学会、研究会で自己研鑽を行わなければならない。
- ④ 卒後教育システムがないため、早急な臨床工学技士センターの設立、最新技術の習得が施されるべきである。
- ⑤ 卒後教育では期限5年間のマイスター制度を導入し、取得者には上級透析技士の資格を与えて給与面でも優遇すべきである。

時代に即した臨床工学技士とすべく、多くの施設で認識を新たにシステム作りが望まれている。

まとめ

現状の医療機器は進歩が早く、高度な教育を受けた臨床工学技士が望まれている。その一方で装置の全自動化に近い将来なされるため、卒後教育によるマイスター制度の導入、臨床工学技士の差別化も不可欠となった。2007年4月より九州保健福祉大学にて臨床工学科を新設、筆者はそこで新しい試みをいくつか検討しているため、卒後教育制度などについても実現させるべく努力したい。

文 献

- 1) 総務省：規制緩和推進3か年計画（再改定）。<http://www.soumu.go.jp/gyoukan/kanri/kise3-saikai.htm>, 2000.3.
- 2) 日本医療機器センター：臨床工学技士国家試験報告。<http://www.jaame.or.jp/rinsyo/rinsyo.html>, 2006.4.
- 3) 厚生労働省統計調査結果 病院報告平成16年度版。上巻第51表 従事者数、病院の種類・職種別。http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/data/170/2004/toukeihyou/0005011/t0109704/BY004J0051_001.html, 2006.4.
- 4) 厚生労働省統計調査結果 医療施設報告平成14年度版。上巻第9表 一般診療所の従事者数、年次・職種別。http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/data/160/2002/toukeihyou/0005480/t0118873/A0009_001.html, 2006.9.
- 5) 三浦國男, 大崎慎一：糖尿病性腎不全患者の血液浄化法。臨床透析, 17; 115-122, 2001.
- 6) 小野純一, 福島達夫, 佐々木環, 他：Urea kineticsを応用したシャント部再循環評価法の有用性。腎と透析, 50(別冊アクセス2001); 84-86, 2001.
- 7) 赤松 眞：抗凝固薬の選択ミス・入れ忘れ。透析ケア, 10; 30-33, 2004.
- 8) 竹澤真吾：高効率型腹膜透析。臨床透析, 21; 217-221, 2005.