

医用治療機器学実習にアクティブラーニングを導入した際の教育効果

－ DDD ペースメーカー Medtronic5388 を対象に －

立原 敬一^{*1}・玉城 聡^{*1}・森 聡史^{*2}・中原 毅^{*3}・藤原 茂樹^{*4}

(^{*1} 帝京短期大学 専攻科 臨床工学専攻)

(^{*2} 大分市医師会立アルメイダ病院 臨床工学部)

(^{*3} つくば国際大学 保健医療学部 医療技術学科)

(^{*4} 徳島大学大学院 医歯薬学研究部)

Educational Effect of Practical Training on Medical Treatment Equipment Using Active Learning － For DDD Type Pacemaker Medtronic 5388 －

Keiichi TACHIHARA^{*1}・Satoshi TAMASHIRO^{*1}・Satoshi MORI^{*2}

Takeshi NAKAHARA^{*3}・Shigeki Joseph Luke FUJIWARA^{*4}

^{*1}TEIKYO Junior College Department of Clinical Engineering

^{*2}ARUMEIDA Hospital Department of Clinical Engineering

^{*3}TSUKUBA International University Department of Medical Health

^{*4}TOKUSHIMA University Graduate School of Biomedical Sciences

Abstract

We introduced “active learning” into the pacemaker training of medical treatment equipment in a clinical engineer training course.

The educational effect of the group using the conventional passive educational method (hereafter, the “NL group”) and the group using the teaching method introducing active learning (hereafter, the “AL group”) were then studied, and a comparative study was conducted to determine the acquired learning difficulty level.

Results show that the educational effect was significantly higher in the “AL group” for basic knowledge understanding. However, there was no significant difference between the “NL group” and the “AL group” in learning of content with a high degree of difficulty requiring medium level difficulty learning and application.

Instead, the students in the “AL group” showed a tendency to have a lower degree of comprehension after practical training for learning content with a high degree of difficulty. In order to obtain a more effective educational effect with active learning, we acknowledge the necessity to continue further verification in the future.

Keywords : Medical treatment equipment, Pacemaker training, Active learning, Educational effect

要旨

今回、臨床工学技士養成課程における、医用治療機器学のペースメーカー実習にアクティブラーニングを導入した。

そこで、従来の受動的教育手法を用いた群（以下、NL群）と、アクティブラーニングを導入した指導法を用いた群（以下、AL群）で得られた教育効果を、習得すべき学習難易度レベルごとに両群間で比較検討した。

その結果、基礎的な知識理解については、AL群で有意に教育効果が高くなることが分かった。しかしながら、中難度の学習レベルおよび応用力を必要とする高難度の学習レベルにおいては、NL群とAL群で有意な差を認

めず、むしろ、高難度の学習レベルでの教育効果の検証では、AL 群の方が実習後の理解度が低い傾向を示していた。

アクティブラーニングを導入し、より効果的な教育効果を得るためには、今後もさらに継続して検証を加えていく必要性を認めた。

キーワード：医用治療機器学、ペースメーカ実習、アクティブラーニング、教育効果

はじめに

近年、ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）の発展とともに教員が用いる教材の進歩は、学習環境を大きく変革させた。すなわち、学ぶ側が思考過程を経ることなく大量の知識を得ることが可能となり、従前の教育方法を大きく変え、「学ぶ」という行動自体に影響を与えている。それは同時に、現代の学生気質にも表われており、受動的な学習に慣れている学生が多い^{1,2)}。その状況を改善するために、学習者を中心とし主体的に学修をする「アクティブラーニング（Active Learning）」の学習手法が提唱されている^{3,4)}。

特に、病院で使用する治療機器は、その多くが生体

に強力なエネルギー印加するため、適切に使用管理する必要がある。そのため、医師の指示のもとに医用治療機器を操作する臨床工学技士の養成において、医用治療機器学の実習は必須かつ重要な実習である。

今回、医用治療機器学のペースメーカ学内実習に Medtronic 社製 DDD ペースメーカ 5388 を用い、従来の指導方法からアクティブラーニングを導入した指導方法に変更した際の教育効果について検討した。

臨床工学技士の養成カリキュラム

臨床工学技士の養成は、大別すると 4 年制大学、3 年制専門学校、2 年制専攻課程、1 年制専攻課程などがあり、本学では、昼間部 1 年制専攻課程として養成

表 1. 医用治療機器学実習シラバス

授業の目的	臨床現場で治療に用いられる各種機器の原理や構造、操作方法と保守点検方法などについて理解を深める。さらに、各種医用治療機器の強力な物理エネルギーを取り扱う際における安全管理(リスクマネージメント)の基礎的な視点を持つことを目的とする。	
授業の到達目標	(1) 医用治療機器学の座学講義を補完し、各装置の具体的な機能動作について理解できること。 (2) 病院での臨床実習において、実習生として対応できる基礎知識と技能を習得できること。	
授業計画	テーマ	内容
	①実習オリエンテーション	実習の注意事項と進め方に関して説明し、安全に実習が実施できるようにする
	②ペースメーカー	ペースメーカーの実習に必要な基礎知識・不整脈知識
	③-⑥ペースメーカー	(1) 基本構造および周辺機器について理解し、基本操作法を習得 (2) 保守管理に必要な出力波形をオシロスコープにて実際に確認 (3) 各モードの動作、デマンド機構の動作について検証確認
	⑦除細動器	除細動器(DC)の実習に必要な基礎知識
	⑧-⑪除細動器	(1) 基本構造および周辺機器について理解し、基本操作法を習得 (2) 保守管理に必要な出力波形をオシロスコープにて実際に確認 (3) Cardioversionの動作について検証確認
	⑫インターベンション	循環器関連治療業務(インターベンション)の基礎的知識
	⑬電気メス	電気メス(ES)の実習に必要な基礎知識
	⑭⑮電気メス	(1) 基本構造および周辺機器について理解し、基本操作法を習得 (2) 保守管理に必要な出力波形をオシロスコープにて実際に確認 (3) 実際に被切開物を用いて各モードの動作を確認
		※③-⑥、⑧-⑪、⑭⑮は、3班分割し各班交代で行う
準備学習(予習)	医用治療機器が対象としている生体臓器の解剖および生理を復習し、医用治療機器学で学んだ医用治療機器の原理・構造・機能について見直しをしてから実習に臨むこと。	
準備学習(復習)	用いるエネルギーと生体に作用させた際に生じる副作用について調べておく。 使用した生命維持管理装置が、具体的に生体のどんな生理機能を代行しえたのか整理する。	
教科書	教科書は使用しないが、教員が作成した「実習指示書」と「資料プリント」を適宜配付して、使用する。 また、「医用治療機器学総論」の授業で使用した教科書があれば実習中に持ち込んで構わない。	
参考書	篠原一彦他 『臨床工学講座 医用治療機器学』 医歯薬出版 小野哲章他 『臨床工学技士標準テキスト 第3版』 金原出版	
成績評価の方法・基準	実習レポート課題の提出(80%)と、実習中の取り組み態度および口頭試問(20%)を併せて総合的に評価する。 100~90点:S評価、89~80点:A評価、79~70点:B評価、69~60点:C評価、59点以下:不可 *原則として実施授業回数の3分の1を超えて欠席している者は、試験は受けられない(無資格)	
学習上のアドバイス	得られた観察図やデータはレポート提出用となるので、レポート用紙(ルーズリーフ不可)を各自用意すること。 機器によっては大きなエネルギーを使用する場合があるので、教員の指示に従い安全面に十分配慮しつつ実習すること。	

を行っている。

専攻課程に入学する学生は、入学資格要件として厚生労働省の指定した履修科目を履修済みであることが求められ、入学者のバックグラウンドは医療系出身者から工学系出身者まで多様である。そのような状況の中で、1年制専攻課程のカリキュラムでは入学から1年間（実質的には11ヶ月間）で、臨床実習を含んだ79単位を取得し、国家試験合格レベルまでの学力をつけなければならない教務カリキュラムになっている。

臨床工学技士国家試験は、年1回、3月の第1日曜日に実施されている。

試験科目は、医学概論（公衆衛生学、人の構造及び機能、病理学概論及び関係法規を含む）、臨床医学総論（臨床生理学、臨床生化学、臨床免疫学及び臨床薬理学を含む）、医用電気電子工学（情報処理工学を含む）、医用機械工学、生体物性材料工学、生体機能代行装置学、医用治療機器学、生体計測装置学及び医用機器安全管理学と多岐にわたる。

その中でも医用治療機器学は、臨床工学技士として臨床現場で業務を行う上で核になる科目である。

医用治療機器学実習

本学の臨床工学専攻課程における医用治療機器学実習の単位数は1単位である。

表1に医用治療機器学実習のシラバスを示す。

医用治療機器学実習では、臨床現場で治療に用いられる各種機器の原理や構造、操作方法と保守点検方法などについて理解を深めつつ、さらに、各種医用治療機器の強力な物理エネルギーを取り扱う際における安全管理（リスクマネージメント）の基礎的な視点を持つて実習目的とした。

実習の到達目標として、①医用治療機器学の座学講義を補完し、各装置の具体的な機能動作について理解できること。②病院での臨床実習において、実習生として対応できる基礎知識と技能を習得できること、とした。

医用治療機器学実習では、ペースメーカー・除細動器・電気メスの3装置の実習を順次実施するため、まず、実習の全体的なオリエンテーションを行い、実習中の注意事項と進め方に関して説明し、安全面に配慮した実習が実施できるように指導した。

その後、ペースメーカー分野のオリエンテーションで、ペースメーカーの実習に必要な基礎知識・不整脈知識に

ついて指導した。

実習実技ではペースメーカーの、①基本構造および周辺機器について理解し、基本操作法を習得すること、②保守管理に必要な出力波形をオシロスコープにて実際に確認すること、③各モードの動作、デマンド機構の動作について検証確認を行った。

実習中の教科書は特に指定しなかったが、筆者が作成した「実習指示書」と「資料プリント」を適宜配付して使用した。また、座学の医用治療機器学総論Ⅰの授業で使用した教科書があれば持ち込んでも構わないスタイルを採った。

成績評価は、実習後のレポート課題の提出(80%)と、実習中の取組み態度および口頭試問(20%)を併せて総合的に評価し、100～90点をS評価、89～80点をA評価、79～70点をB評価、69～60点をC評価、59点以下を不可とした。

Medtronic 社製 DDD ペースメーカー 5388

ペースメーカーの実習には、Medtronic 社製の体外式 DDD ペースメーカー 5388 を用いた。(図1)



図1. Medtronic 社製 DDD ペースメーカー 5388 の外観

このペースメーカーは米国製で、心房および心室に対する同期ペーシングが可能であり、いわゆるシングルチャンバーペースメーカーよりも高度な機能を有する房室ユニバーサルタイプ生理的ペースメーカーである。

そのため、本体ダイヤルおよび液晶ディスプレイの表記は全て英語であり、さらに、PVARP (Post Ventricular Atrial Refractory Period: 心室イベント後心房不応期) の設定 (図2)、RAP (Rapid Atrial Pacing: 高頻度心房刺激) 機能 (図3)、A Tracking (Atrial Tracking: 心房イベント協調動作) の設定など、一般的なシングルチャンバー用ペースメーカーには



図2. RAP 設定のサブパネル表示

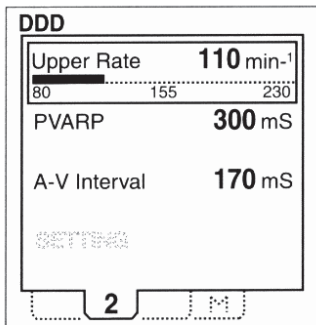


図3. PVARP 設定のサブパネル表示

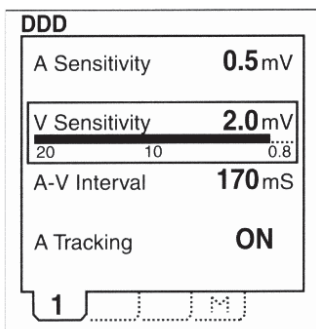


図4. センシング閾値設定のサブパネル表示

無い機能を有するなど、臨床工学技士養成校の学生などペースメーカ初学者にとっては、学ぶべき項目が多い機種であるといえる。

また、センシング閾値の設定をサブディスプレイに表示(図4)して行うため、初学者には直感的に操作しにくい面も有する機種である。

しかしながら、本機で基本的な操作方法、各種設定の概念を理解すれば、臨床現場での応用力が身に付くと考えられる。

アクティブラーニング

アクティブラーニングは、2012年に中央教育審議会の「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて」において答申され、大学教育における学生の主体的な学びの育成を目的として取り上げられた概念である³⁵⁾。

その背景には、これからは国民一人一人が主体的な思考力や構想力を育み、想定外の困難に処する判断力の源泉となるよう教養・知識・経験を積むとともに、協調性と創造性を合わせ持つことのできるような人材育成が必要との考え方がある²⁾。

答申では、アクティブラーニングの定義を「教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称」とし、いわゆる、従来のような教員からの一方的な知識の伝達・注入するための講義を聴く受動的な学習スタイルから、「書く・話す・発表する」などの手法を用いて、教員と学生が意思疎通を図りつつ、一緒

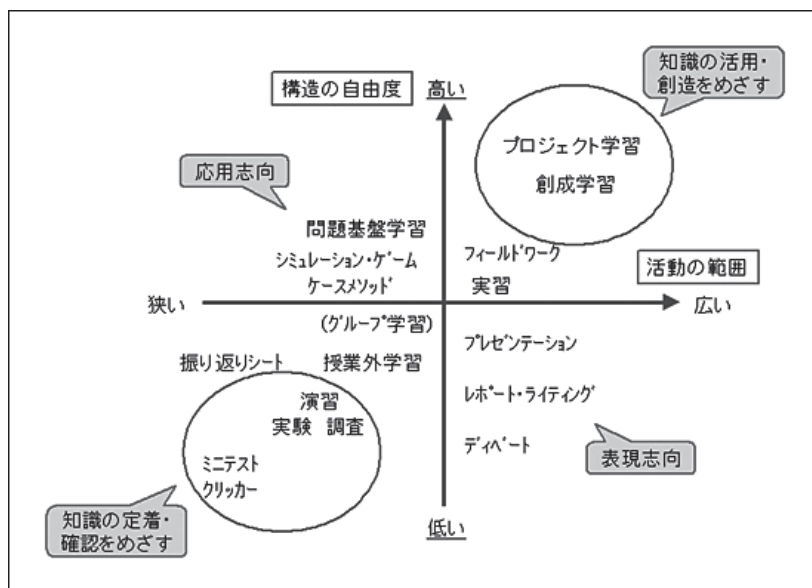


図5. アクティブラーニングの多様な形態

になって切磋琢磨し、相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り、学生が主体的に問題を発見し解を見いだしていくような、能動的な学習スタイルへの大学教育の本質的転換を求めている^{3,4,5)}。

アクティブラーニングの具体的手法には、グループディスカッション、ディベート、グループワークなどがあり(図5)^{6,7,8)}、本研究ではグループ学習法をアクティブラーニングの中心に用いた。それにより、学習対象者の倫理的、認知的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図ることが可能になると考えられている⁹⁾。

この学習法によって得られる汎用的能力は、臨床工学技士のような生体(患者)に対し医療現場で生命維持管理装置を取り扱う技士にとって重要な能力であり、定型化しにくい想定外の生体反応(患者反応)に対し、マニュアルを超えた対応力を可能とするものである。

方法

平成27年度から平成30年度までに、本学臨床工学専攻課程にて医用治療機器学実習を受講した途中退学者および留年生を除く149名を対象とした。

医用治療機器学実習におけるペースメーカ実習の対象機器には、Medtronic社製DDDペースメーカ5388を用い、平成27年度および平成28年度の実習を従来の一般的な実習スタイル(以下、NL群)で74名を対象に実施し、平成29年度および平成30年度の実習を、アクティブラーニングを導入した実習スタイル(以下、AL群)で75名を対象に実施した。

NL群の指導方法は、前述のシラバスで示した内容を、まず対象機材の外観観察をしたのちに、担当教員が作成した機材の画像資料をプロジェクターに示し、実習用のレジュメを用いて12人から14人の実習班全体に解説するスタイルを採った。その後の実習実技は実習班を6人から7人の2班に分け、教員が直接手順を示しつつ作業を行うよう指導した。

AL群の指導方法は、実習班をオリエンテーション後に6人から7人の2班に分け、シラバス内容に則した3つのテーマについて教員からグループディスカッションの目標を提示し、各々15分間のディスカッションを学生間で実施してから実習に入るスタイルを採った。

具体的には、①基本構造および周辺機器について図を提示し(図6)、それらの名称と役割について調査

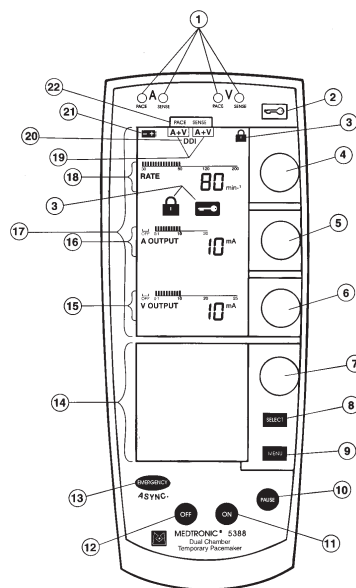


図6. 本体パネルと操作ダイヤル

ディスカッション。②出力波形をオシロスコープにて観察する方法と想定される波形についてディスカッション。③ペースメーカの各種モード、デマンド機構の動作についてディスカッションをさせた。

担当教員は、ディスカッションが停滞してしまっている場合や論点が大きくずれてしまっている場合を除きファシリテーター役に徹した。

ペースメーカに対する理解度は、実習後に実施した小テストの得点で数値化した。

小テストは、設問の難易度レベルを、基礎的な知識を問う「低難度レベル(以下、LD問題)」、「中難度レベル(以下、MD問題)」、臨床的な応用レベルの知識が必要な「高難度レベル(以下、HD問題)」の3つのレベルに分け、各群の得点結果をStudent-T検定にて統計処理し、危険率 $P < 0.05$ をもって有意差ありとした。

その結果をもって、ペースメーカに対する理解度が、従来の指導方法(NL群)とアクティブラーニングによる指導方法(AL群)で有意な差が生じるものであったか、小テストの難易度レベルごとに検討を加えた。

理解度の検証に用いた小テスト

理解度の検証に用いた小テストは、設問の難易度レベルを、基礎的な知識を問う「低難度レベル(以下、LD問題)」、「中難度レベル(以下、MD問題)」、臨床的な応用レベルの知識が必要な「高難度レベル(以下、HD問題)」の3つのレベルに設定した。

以下に実際の小テスト設問を示す。

低難度 (LD 問題)

問題 1 (配点 5)

ペースメーカーとは、基本的に、不整脈の(細動・頻脈・徐脈)を治療する機器であり、その不整脈の大半は刺激伝導系の()が原因となる。

その不整脈の定義は心拍数(英略語:)が()であるが、ペースメーカー治療の「()的適応」としては、()である。

問題 2 (配点 6)

刺激伝導系の伝導順について下記の括弧内を埋めて下さい。

- ① () → 心房内伝導路 →
- ② () → ③ () →
- ④ () および () →
- ⑤ () → ⑥ 心筋

問題 3 (配点 1)

心房収縮と心室の収縮タイミングに差を設け時間的に調整している部位は、()である。(刺激伝導速度が比較的遅い細胞群)

問題 4 (配点 4)

心臓ペースメーカーには、主に一時的ペーシングを行う()式と、恒久的用途に用いられる()式がある。一時的ペーシングのことを、英語で()ペーシング、恒久的ペーシングのことを、英語で()ペーシングと呼ぶ。

中難度 (MD 問題)

問題 1 (配点 7)

恒久的ペーシングの積極的適応として下記疾患が挙げられる。

① () 不全症候群で症状あり。この疾患は英略語で()と表記される。

② (A:)ブロックのうち、下記の【B】・【C】の状態です。

B: 第Ⅱ度の【A】ブロックのうち()型
※ このブロックの特徴は、刺激伝導が()ことである。

C: 第()度の【A】ブロック
※ このブロックは、日本語で()ブロックとも呼ばれる。

③ 2枝ないしは3枝ブロックで、上記②を伴うもの。

問題 2 (配点 3)

ペーシングカテーテルは内部でリード線が2本になっている()式と1本の()式がある。1本の場合、「プラス」極性なのは()である。

問題 3 (配点 5)

ペースメーカーの動作様式を表す国際コードのことを英略語で()といい、左から第1文字は()部位を表し、第2文字は()部位を表し、第3文字は()を表し、第4文字は()を表す。

問題 4 (配点 6)

VVI型は、()波(同期・抑制)型()ペーシングである。

VAT型は、()波(同期・抑制)型()ペーシングである。

問題 5 (配点 2)

デマンド型ペースメーカーとは、患者様の()を検知し、一定時間ペーシング刺激を()する機構を有するものである。

高難度 (HD 問題)

問題 1 (配点 6)

ペースメーカートラブルは大別すると下記の4つが考えられる。

①ペーシング不全やセンシング不全

原因1: ()上昇

※英カタカナで()

原因2: ()移動

原因3: ()断線

原因4: ()障害

※英略語で()

原因5: 右室穿孔

②創感染 ③静脈閉塞 ④ペースメーカー症候群

問題 2 (配点 5 × 2 = 10)

ペーシング不全を説明して下さい。

センシング不全を説明して下さい。

問題 3 (配点 11)

ペースメーカーと併用禁忌のものに×、併用注意のものに△、まず問題が生じないと考えられるものに○をつけて下さい。

- MRI (○・△・×)
 - 電気メス (○・△・×)
 - 低周波治療機 (○・△・×)
 - ハイパーサーミア (○・△・×)
 - 電子レンジ (○・△・×)
 - スピーカ (○・△・×)
 - 電気毛布 (○・△・×)
 - 除細動器 (○・△・×) ※施行後動作チェックする前提で
 - 万引き防止装置 (○・△・×)
 - IH調理器 (○・△・×)
 - 溶接作業 (○・△・×)
- 問題4 (配点5)
PVARPとは何のことか。説明して下さい。
- 問題5 (配点5)
RAPとは何のことか。適応疾患と動作原理について説明して下さい。

結果

NL群における、LD問題の得点は 69.3 ± 11.5 点で、MD問題の得点は 70.5 ± 12.7 点で、HD問題の得点は 57.8 ± 13.3 点であった。

AL群における、LD問題の得点は 72.5 ± 12.5 点で、MD問題の得点は 73.1 ± 14.9 点で、HD問題の得点は 54.6 ± 12.6 点であった。

表2. 理解度確認テスト結果

	LD問題	MD問題	HD問題
NL群 (n=74)	69.3 ± 11.5	70.5 ± 12.7	57.8 ± 13.3
AL群 (n=75)	72.5 ± 12.5	73.1 ± 14.9	54.6 ± 12.6
P-value	P=0.04	P=0.13	P=0.07

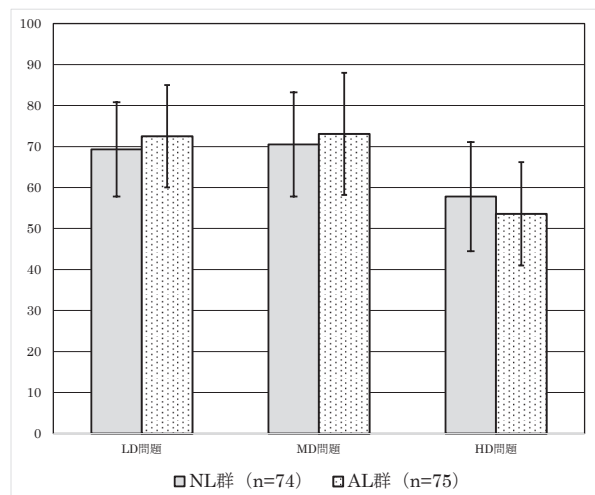


図7. 難易度別得点

は 54.6 ± 12.6 点であった。

この結果を Welch-Aspin T 検定にて統計処理した結果、NL群とAL群間の危険率は、LD問題で $P=0.04$ 、MD問題で $P=0.13$ 、HD問題で $P=0.07$ であった。(表2、図7)

考察

臨床工学技士として臨床現場で業務を遂行するうえで、養成校で学ぶ医用治療機器学は重要な科目である。特に治療に用いられるME機器は、強力なエネルギーを印加し生体に不可逆的な変化を生じさせることでその治療効果を生じさせているものが多く、治療効果を得ると同時に生体に対する副作用も生じてしまう。そのため、治療機器を取り扱う際には、治療機器の原理とその作用機序、用いる物理エネルギーが生体に与える影響について深く理解しなければならない。

臨床工学技士養成校では、国家試験の合格を目標の一つとしつつ、臨床業務担当時に必要になる各分野の知識が広く得られるようカリキュラムを組んでいるが、時間的制約もあり、現状では臨床業務を適切に遂行するための十分なカリキュラムになっているとは言い難い。

また、授業スタイルが従来の教員からの一方的な知識の伝達・注入するための講義を受動的に聴くだけのスタイルであると、教科書や授業資料に記述してある内容については、画一的なマニュアル的対応は可能になるものの、変則的な状況が生じた場合は応用力がなく十分な対応できないことが考えられる。さらに、受動的学習では学生の基礎学力やモチベーションによって教育効果に差が生じやすい²⁾。特に、対象が生体という一人一人特性が異なる場合が多い治療環境ではマニュアル的な対応は大変危険であり、常に、想定外の状況が生じた場合にも対応できる汎用的能力の育成が重要になる。

今回、医用治療機器学実習において、従来型実習ではなくアクティブラーニングの手法を平成29年度から導入し、その教育効果を実習後に実施した小テストの得点結果から検証した。

その結果、NL群とAL群で小テストの得点に有意差が生じたのは、低難度のLD問題における得点のみで、基礎分野の理解においてはAL群の方が高得点であったといえる。

一方、中難度のMD問題および高難度のHD問題の小テストでは、NL群とAL群の間に有意差は認め

られず、中難度および応用分野の知識が必要となる高難度の小テストではアクティブラーニングによる教育効果に有意な差はなかったといえる。

しかしながら、HD 問題における小テストの得点結果は、危険率 $P=0.07$ で有意差は認めなかったものの、NL 群 (57.8 ± 13.3 点) よりも AL 群 (54.6 ± 12.6 点) の方が低い得点傾向を示していた。これは、アクティブラーニングは教育効果が高いとする従来の研究結果と異なる結果であった。

これに関しては、①評価に用いた小テストの出題内容が教育効果の評価に適切でなかった。②臨床的な応用部分に関してはアクティブラーニングでは十分な教育効果が得られなかった。③アクティブラーニングに用いた手法が応用分野に関して適切でなかった、ことなどが考えられた。

①の小テストの内容については、今回用いた HD 問題の小テストが臨床的トラブルの発生について問う出題が多く、特に PVARP についての出題では、教員が従来のように解説する受動的学習の NL 群の方が高得点であった。これは、アクティブラーニングでテーマを与えずグループ学習をするにしても、学生にとって十分な時間が確保できず、そのまま実習実技に入ってしまった結果だと考えられた。今後は、応用部分のディスカッションテーマを分割し、個々のテーマについて時間的余裕が持てるようにしなければならないと考えられた。また、教育効果測定も単なる小テスト形式のみならず、得られた知識についてプレゼンテーション発表などを課したうえでルーブリック評価を併用するなど、評価方法自体についても検討する必要がある。

②ペースメーカーに関する臨床的な応用部分についての知識は、教科書のみでは得られない分野が多く、班内でディスカッションする根拠材料が少なくなってしまう可能性が考えられた。特にセンシングフェラーの理解については、アンダーセンシングとオーバーセンシングを混同する、または、どちらか一方しか認識していない学生も多く、この部分に関しては教員のファシリテート役としての準備が不足していると考えられた。

③今回用いたアクティブラーニングでは、グループ学習を主に実施したが、応用分野に関しては、シミュレーションやフィールドワークを用いてペースメーカーの現実的なトラブル事象を確認させてからディスカッション学習に移行した方が、生じている現象について

「考える」きっかけになったかもしれない。今後の更なる検討が必要と考えられた。

アクティブラーニングは、大学教育における質的転換を行う具体的な手法として認知されつつある^{3,5)}。その社会的背景には、学習環境の進歩が「学ぶ」という行動に影響を与えている面が否めない。すなわち、近年の ICT に代表される情報伝達技術の発展および、教員が用いる教材の進歩が、いままでの教育環境を大きく変えたのである。これは同時に、学ぶ側が十分な思考過程を経ることなく定型化された大量の知識を得ることも容易に可能になったことを意味している。

このことは、現代の学生気質にも表われており、教員がレポート課題を与えると、「インターネットのどこに載っているか」、「検索キーワードは何がいいか」などと質問してくる学生も多くなっており、思考せずとも答えが得られる環境が身近にあり、それが当たり前前の時代になっていると感じることが多い。

多くの教員が用いるパーソナルコンピュータによる講義用のプレゼンテーションでも多種多様な AV 資料を駆使することが容易になり、高度な知識をより理解しやすくなった。一方で、「なぜそうなるのか」を考えなくとも、与えられた答えをそのまま受け入れれば「知識」として蓄積することも可能である。しかしながら、その知識の多くは「単独の知識」であり関連する分野と「連携した知識」になっていない。

それは、医師の指示のもとに生命維持管理装置や医用治療機器を操作する臨床工学技士にとって大変危険なことであり、機械のような定型化された反応ばかりではない「想定外の生体（患者）反応」に対しても適切に対応する能力を身に付ける必要がある。この能力は一朝一夕に身に付くものではなく、また、臨床現場で患者を相手に OJT (On-The-Job Training: 現任教育) で身に付けるべきものでもない。

アクティブラーニングは、その学習方法自体が主体的な思考力や構想力を育み、想定外の困難に処する判断力の源泉となるよう教養・知識・経験を積むことが可能とされている。今回の本研究の結果は、ペースメーカーという特殊な医用治療機器に対する教育効果の検証ではあるが、学習レベルの難易度によって教育効果は異なる結果になった。アクティブラーニングによって、より高い教育効果を得るためには今後さらなる検討が必要と考えられた。

まとめ

1. 医用治療機器学実習の指導方法にアクティブラーニングを導入した結果、基礎分野では教育効果が上がった。
2. 中難度および高難度の学習分野では有意な学習効果の上昇を認めず、応用分野におけるアクティブラーニングの導入には更なる検討が必要であった。
3. 医療従事者の養成では、主体的な思考力や構想力を育み想定外の困難に処する判断力を得る教育内容を構築することが重要である。

参考文献

1. 高木邦子：現代の学生気質とその対応，作業療法ジャーナル，45，pp.320-325，（2011）
2. 中央教育審議会：学士課程教育の構築に向けて（答申），pp.1-58，（2008）
3. 中央教育審議会：新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～，pp.1-26，（2012）
4. Robert B. Barr & J. Tagg：From Teaching to Learning -A New Paradigm for Undergraduate Education-, Change, 27 (6), pp.12-26, (1995)
5. 高橋悟 監訳：最初に読みたいアクティブラーニングの本，海文堂出版，東京，（2017）
6. 山地弘起：アクティブラーニングの実質化に向けて，JUCE Journal, 1, pp.2-7, (2014)
7. 小林昭文：アクティブラーニング入門，産業能率大学出版部，東京，（2015）
8. 小林昭文：アクティブラーニングを支えるカウンセリング 24 の基本スキル，ほんの森出版，東京，（2016）
9. 溝上慎一：アクティブラーニング導入の実践的課題，名古屋高等教育研究, 7, pp.269-287, (2007)