薬学生を対象とした EBM 教育におけるチーム基盤型学習の導入とその評価

上田昌宏,^{a,b} 高垣伸匡,^c 恩田光子,^d 荒川行生,^d
庄司雅紀,^d 大森志保,^e 清水 忠*,^e

Introduction of Team-based Learning to Evidence-based Medicine
Educational Course for Pharmacy Students

Masahiro Ueda,^{a,b} Nobumasa Takagaki,^c Mitsuko Onda,^d Yukio Arakawa,^d
Masaki Shoji,^d Shiho Ohmori,^e and Tadashi Shimizu*,^e

^aDepartment of Pharmacy, Sasayama Medical Center, Hyogo College of Medicine; 5 Kurooka, Sasayama, Hyogo 669-2321, Japan; ^bFaculty of Pharmaceutical Sciences, Setsunan University; 45-1 Nagaotoge-cho, Hirakata, Osaka 573-0101, Japan;

^cSenshunkai Hospital; 2-14-26 Kaiden, Nagaokakyo, Kyoto 617-0826, Japan; ^dOsaka University of Pharmaceutical Sciences; 4-20-1 Nasahara, Takatsuki, Osaka 569-1094, Japan; and ^eSchool of Pharmacy, Hyogo University of Health Sciences; 1-3-6 Minatojima, Chuo-ku, Kobe 650-8530, Japan.

(Received June 5, 2019; Accepted October 16, 2019)

In Japanese pharmaceutical education, the Model Core Curriculum was revised in 2013 to train pharmacists who can appropriately evaluate literature and use evidence-based medicine (EBM). However, in the investigation of EBM education at pharmaceutical universities in 2015, it was found that literature evaluation was hardly performed in the education of undergraduate students. One of the reason is the lack of EBM lecturers at each universities. Therefore, we adopted team-based learning (TBL) to educate more than 50 undergraduate students on the practical evaluation of literatures and the understanding of EBM concepts. The learning outcomes of this strategy were evaluated using the scores of individual tests before and after the class. As a result, the mean scores on the post-test significantly improved from 4.34 to 6.42 out of 10 total points ($p < 0.001$). We further administered a questionnaire survey regarding the understanding of EBM (the mean score was 4.12). In conclusion, it was suggested that TBL for a large number was effective in EBM education for providing knowledge of literature evaluation and the understanding of fundamental concepts.

Key words—evidence-based medicine; team-based learning; pharmaceutical education; undergraduate; pre/post-test

緒 言

薬剤師は、医療の質向上を目指し、安全で効果的な薬物療法の提供に責任を持つことが求められており、その役割は、調剤を中心とした対物業務から、患者を中心とした対人業務へとシフトしつつある。¹⁾ 米国の Pharm.D プログラムでは、患者個々に対し信頼性の高い医療情報を活用し最適な医療を提供するために、論文評価能力を基盤とした evidence-based medicine (EBM) 実践能力の修得を目指した教育が行われている。²⁾ 具体的には、1–3 年次に医学論文の検索、ランダム化比較試験 (randomized controlled trial; RCT) などの医学論文の批判的吟

味及びエビデンスの創出方法を能動的学習法により修得する。さらに、4 年次の実務実習で、医学論文の患者に対する活用を行い、EBM の実践能力を修得するプログラムである。³⁾ 国内の薬学教育においても、2013 年度に薬学教育モデル・コアカリキュラムが改訂され、論文評価を行い、EBM の実践へとつながられる薬剤師を養成することが明記された。⁴⁾ しかし、大学教育における EBM 教育の実態調査では、多くの大学は EBM の概念などの講義が中心であり、EBM 演習・実習の機会が不足していると報告している。^{5,6)} このため、米国の薬剤師よりも、論文を評価することができず、業務に活かしていないことが指摘されている。⁷⁾

大阪薬科大学では、EBM の実践能力の修得のため、5 年次の実務実習の事前学習として、3 年次に EBM の概念に関する講義を実施し、4 年次の前期で医療情報の検索演習及びグループ学習形式での論

^a兵庫医科大学ささやま医療センター薬剤室、^b摂南大学薬学部、^c医療法人千春会病院、^d大阪薬科大学、^e兵庫医療大学薬学部

*e-mail: shimizu-t@huhs.ac.jp

Table 1. Schedule of Education Program

Period	Content	Learning Method	Time (min)
Before 1 week	Reading the EBM textbook	Self-study	
	Watching the lecture movie on EBM		
	Critical appraisal of the literature		
In class	iRAT (pre-test)	Individual exercise	30
	gRAT	SGD	60
	Critical appraisal of the literature (answer of RAT)	Lecture	50
	Concept of EBM	Lecture	15
	Formulation of answerable clinical questions using the PICO criteria	Individual exercise	5
		SGD	10
		Presentation	10
	Presenting the evidence to patients	Individual exercise	5
		SGD	10
		Presentation	10
After 1-2 week	Post-test		30

文評価演習を行っていた。しかし、このグループ学習は担当チューターによるミニ講義になる傾向があり、学生が能動的に論文評価を行っていないことやチューター間で指導内容にばらつきが生じるといった問題点があった。⁸⁾そこでわれわれは、指導者が学習内容についてある程度の方角性を決められ、かつ、指導者が1名でも大教室内で能動的学習が可能なチーム基盤型学習 (team-based learning; TBL) に着目した。^{9,10)}薬学教育における TBL は、初年次導入科目や臨床薬学科目で取り入れられ、その学習効果についていくつか報告されている。^{11,12)}論文評価教育での適用例としては、10名程度の薬剤師を対象とした病院内研修における比較試験により、TBL形式が講義形式よりも高い学習効果を示す傾向が報告されている。¹³⁾

そこで本研究では、薬学生を対象とした TBL 形式による論文評価教育の報告例がないことから、本方略により薬学生の論文評価能力が向上するかどうかの検証を第一の目的とした。さらに、第二の目的として、本方略により学生が論文の評価、活用及び EBM の必要性を理解できたかを評価した。

方 法

1. 授業の概要 大阪薬科大学4年次前期必修科目・臨床導入学習 I (90分×連続3コマ) の2017及び2018年度学生559名(2017年度:291名, 2018年度:268名)を対象とした。事前学習資料は

授業の1週間前に、テキスト、課題論文、論文評価ポイント集を配布、解説動画を学内 LAN で学生がダウンロードして使用できるようにし、事前学習を促した。授業当日は、授業事前学習資料の内容に合わせて作成した個人テスト (individual readiness assurance test; iRAT) を30分、グループで討論を行い iRAT と同じ問題に取り組み、解答を導き出すグループテスト (group readiness assurance test; gRAT) を60分実施した。その後、問題の解説講義及び EBM 実践に関する概略説明を行った。さらに、応用課題では、論文評価のみを学習するよりも、論文データの患者への適用を組み合わせた方が高い学習効果を示す事例を踏まえ、論文データを基に適用を考える構成とした。¹⁴⁾なお、ポストテストは授業終了1-2週間後に実施した (Table 1)。

2. グループ編成 2017年度、2018年度ともに、対象学生を4人あるいは5人を1グループとして編成した。グループは、学籍番号を基にした編成であるため、グループメンバーの学力レベル、男女比は考慮されていない。

3. 事前学習資料 テキストは、EBM の基礎事項及び RCT の概要についての説明書であり、解説動画は論文評価の反転授業の研究において動画の長さ視聴割合が逆相関する結果を踏まえ、¹⁵⁾15分程度でテキスト中の EBM の基礎事項を補完する内容とした。論文評価ポイント集は、課題論文を批判的吟味する際に重要な項目である「patient/inter-

EBM 演習予習資料

Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes

N Engl J Med. 2015 Nov 26;373(22):2117-28.

A1 その課題は焦点が明確な課題設定がなされたか？

☐はい ☐不明 ☐いいえ

チェックする場所：アブストラクト

論文の PICO は何か？

P: _____

I: _____

C: _____

O: _____

A2 その試験は設定された課題に答えるための研究方法がとられたか？

☐はい ☐不明 ☐いいえ

チェックする場所：タイトル、アブストラクト

研究デザインは何でしょうか？治療に関する研究であれば、システマティックレビューやランダム化比較試験が妥当な研究デザインです。

アブストラクトを読めるようになりましょう。

A3 患者はそれぞれの治療群にどのように割りつけられたか？

☐ランダム割り付け ☐系統的な割付 ☐その他の割付 ☐不明

チェックする場所：メソッド Method

「ランダム化」の前に・・・どんな患者さんが集められたのか？

Study Patients

Eligible patients with type 2 diabetes were adults (≥18 years of age) with a body-mass index(BMI) of 45 or less and an estimated glomerular filtration rate (eGFR) of at least 30 ml per minute per 1.73 m2 of body-surface area, according to the Modification of Diet in Renal Disease criteria.

All the patients had established cardiovascular disease and had received no glucose-lowering agents for at least 12 weeks before randomization and had a glycated hemoglobin level of at least 7.0% and no more than 9.0% or had received stable glucose-lowering therapy for at least 12 weeks before randomization and had a glycated hemoglobin level of at least 7.0% and no more than 10.0%.

Fig. 1. Example of Homework Assignment for Critical Appraisal of Literature

Students do homework for class. They use literature, textbook for EBM, RCT and critical appraisal of literature as a document.

vention/comparison/outcome (PICO)」、**「割付方法」**、**「盲検化」**、**「解析方法」**、**「結果」**の評価ポイントと関連する記述を一部抜粋したものである (Fig. 1)。

4. 課題論文 課題論文、授業で扱う薬剤に関して、2017年度は血糖降下薬、降圧薬とし、2018年度は2017年度で取り扱った同一の血糖降下薬に加え、新テーマである舌下免疫療法と設定した。課題論文は、「Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes (N. Engl. J. Med., 2015, 373(22): 2117-2128)」、**「Eplerenone in patients with systolic heart failure and mild symptoms (N. Engl. J. Med., 2011, 364(1): 11-21)」、****「Efficacy and safety of grass sublingual immunotherapy tablet, MK-7243: a large randomized controlled trial (Ann. Allergy Asthma Immunol., 2014, 112(2): 146-153)」**

とした。課題論文の選定に際しては、RCT論文とし、研究の質を評価する上での重要ポイントのほとんどを満たしていることを基準とした。

5. 知識習得度確認試験の内容及び解析 試験内容は、事前学習資料に即した内容で、論文の対象患者 (Patient) (問題 1)、介入 (Intervention) 及び比較対象 (Comparison) (問題 2)、アウトカム (Outcome) (問題 3)、グループ割付 (問題 4)、盲検化 (問題 5)、サンプルサイズ決定 (問題 6)、結果の解析方法 (問題 7)、結果の主要評価項目やサブグループ解析 (問題 8-10) の 10 問を五者択一式で出題した (出題例, Fig. 2)。問題構成はプレ/ポストテスト同一であるが、選択肢の順番を変更した。個人準備確認試験 (iRAT, プレテスト) は各問 1 点、計 10 点とし、グループテスト (gRAT) は、各問 5 点、計 50 点、ただし、正解に至るまで

- 問 1. 本論文の対象患者に該当する正しい組み合わせを1つ選べ。
- 2型糖尿病で血糖降下薬を服用せずにHbA1cの値が7%以上9.0%以下の患者。
 - 2型糖尿病で血糖降下薬を服用中でHbA1cの値が7%以上9.0%以下の患者。
 - 2型糖尿病で血糖降下薬を服用せずにかつHbA1cの値が7%以上10%以下の患者。
 - 2型糖尿病で血糖降下薬を服用中でHbA1cの値が7%以上10%以下の患者。
 - eGFR値が、 $30 \text{ mL} / \text{min} / 1.73 \text{ m}^2$ 以下で、BMI値が4.5以下の患者。
 - 循環器疾患発生ハイリスク群と位置付けられている患者。

	a	b	c	d	e	f
1	正	誤	正	誤	正	誤
2	誤	正	正	誤	誤	正
3	正	誤	誤	正	誤	正
4	誤	正	正	誤	正	正
5	正	誤	誤	正	正	正

Fig. 2. Example of RAT for Type 2 Diabetes
This is question No. 1 of ten questions for type 2 diabetes.

5回の解答が可能であり、誤った解答回数に応じて1点ずつ減点した。

解析対象は、研究協力に承諾を得られた学生のうち、iRAT（プレテスト）とポストテストの両方を受験した学生のデータについてEZRを用いて解析した。¹⁶⁾ 総得点の前後変化は、Wilcoxonの符号付順位検定を用い、各設問の得点の前後変化は、McNemar検定を用い、それぞれ危険率5%未満を有意水準とした。

6. 応用課題 応用課題は、事前学習資料及び準備確認試験の内容を踏まえることで解決策が導き出せるよう課題論文のテーマに即した仮想症例シナリオを準備した。授業内では、講師によるEBMの概念についての説明後、学生各自で仮想症例シナリオから患者の医学的問題点をPICO形式で列挙し、列挙した問題点についてグループ内での共有を行った。次に、その問題点への対応方法についても個人及びグループ討論を行い検討した。各グループから討論の結果や経過等を発表させ、講師からの肯定的な評価と改善点を示すなどしてフィードバックを行った。

7. 授業評価アンケート アンケート内容は、予習に関する3項目（質問1-3）、TBLに関する6項目（質問4-9）、理解満足度と意欲に関する4項目（質問10-13）に関する質問とした。評定尺度は5段階とし、満足度や意欲が高い順番に5点から1点で点数化した。¹⁷⁻¹⁹⁾ また、質問14は授業でよく理解できた点、質問15は理解できなかった点、質問16は感想あるいは、改善点を自由記述で回答する形式とした（Fig. 3）。

8. 共起ネットワーク分析 学生がEBMあるいはTBLといった本授業による経験や学びの関係性を分類整理し、その傾向をつかむために、自由記述で用いた語句をKH Coder 3を用いて、共起ネットワーク分析を行った。ChaSenを用いた形態素解析により得られた名詞、サ変名詞、形容動詞、固有名詞、人名、ナイ形容詞、副詞可能、未知語、タグ、感動詞、動詞、形容詞及び副詞を解析対象語とした。なお、質問14、15は出現回数4回以上、質問16は出現回数6回以上とした。また、「PICO立て」「PICOたて」のように、同じ意味を持つ表記と明確に判断できる語句についてのみ漢字表記を1つの語句に統一した。さらに、過分割される可能性が大きい「薬剤師」などを強制抽出した。共起ネットワーク分析の結果として得られたネットワーク図は、出現数上位60語で、出現回数の多い語句ほど大きい円で描画するバブルプロットで描画し、関連の強い語句を実線でつないだ。

9. 対応分析 質問14、15、16に回答した学生について、ポストテスト学生の得点が0から3点を「低得点群」、4から7点を「中得点群」、8から10点を「高得点群」に分類した。解析方法は、共起ネットワークと同様に行い、理解度別に分類した3群を目的変数とし、質問14、15、16の自由記述との関連性について対応分析を行った。なお散布図は、X軸を第1成分、Y軸を第2成分で作成し、各得点群の人数が多いほど大きい四角で示した。また、出現回数の多い語ほど大きい円で描画するバブルプロットを用いており、各得点群を示した四角と距離が近い語ほど、その群との関連が強く、原点付

大阪薬科大学・TBL による EBM 演習後アンケート
(アンケートの記載内容によって、成績に影響はありません。)

質問 1 EBM 演習に対して、事前に配布した講義動画をみましたか？
見ていない 1 2 3 4 5 見た

質問 2 ランダム化比較試験に関する EBM 演習に対して、予習は行ってきましたか？
していない 1 2 3 4 5 した

質問 3 試験の存在は予習するきっかけになりましたか？
ならない 1 2 3 4 5 なる

質問 4 講義前に行ったランダム化比較試験に関するテストの難易度はどうでしたか？
難しい 1 2 3 4 5 簡単

質問 5 TBL に楽しく参加できましたか？
できなかった 1 2 3 4 5 できた

質問 6 グループのディスカッションに積極的に参加できましたか？
できなかった 1 2 3 4 5 できた

質問 7 TBL 式の演習は効果的な学習方法だ。
思わない 1 2 3 4 5 思う

質問 8 講義のみで EBM の実践ができるようになると思いますか？
思わない 1 2 3 4 5 思う

質問 9 TBL のみで EBM の実践ができるようになると思いますか？
思わない 1 2 3 4 5 思う

質問 10 PICO 立てることができるようになったと思いますか？
思わない 1 2 3 4 5 思う

質問 11 この講義形式(TBL)は EBM を理解するために有効な手段だと思いますか？
思わない 1 2 3 4 5 思う

質問 12 薬剤師は医学文献を読む必要があると思いますか？
思わない 1 2 3 4 5 思う

質問 13 このほかにも医学文献を読んでみようと思いますか？
思わない 1 2 3 4 5 思う

質問 14 本日の内容で、良く理解できた点はどこですか？(自由記載)

質問 15 本日の内容で、理解できなかった点はどこですか？(自由記載)

質問 16 感想・改善点を自由に書いてください(自由記載)。

本アンケート回答を論文や学会などで発表する予定です。データの使用の可否をご回答ください。

可 否

ご協力ありがとうございました。

Fig. 3. Survey Questionnaire

近に位置する語は各群共通である特徴のない語を空間的に表している。

10. 倫理的配慮 本研究は、兵庫医療大学倫理審査委員会(承認番号:16045-3号)、大阪薬科大学研究倫理審査委員会(承認番号:0041号)の

承認を得て行っている。なお、アンケートは記名制であるが、公開する際に個人の特定はされないこと、記載内容による成績への影響はないことを説明し、書面で同意を得た。

Table 2. Total Score of Pre- and Post-test for All Participants

Theme	Class	<i>n</i>	Score (Mean ± S.D.)		Mean difference (95% CI)	<i>p</i> value
Type 2 Diabetes (SGLT2 Inhibitor)	2017-01	69	Pre	4.49 ± 1.73	2.42 (1.95–2.89)	< 0.001
			Post	6.91 ± 1.89		
	2017-03	75	Pre	4.15 ± 1.84	1.51 (1.02–1.98)	< 0.001
			Post	5.65 ± 2.15		
	2018-01	74	Pre	4.38 ± 1.85	2.14 (1.55–2.72)	< 0.001
			Post	6.51 ± 2.15		
2018-03	64	Pre	4.17 ± 2.02	2.66 (2.08–3.24)	< 0.001	
		Post	6.83 ± 2.37			
Hypertension (Aldosterone antagonist)	2017-02	71	Pre	4.94 ± 1.98	1.51 (0.98–2.04)	< 0.001
			Post	6.45 ± 2.18		
	2017-04	62	Pre	4.39 ± 1.72	2.10 (1.52–2.67)	< 0.001
			Post	6.48 ± 2.41		
Allergy (Sublingual immunotherapy)	2018-02	58	Pre	4.76 ± 1.71	2.07 (1.49–2.65)	< 0.001
			Post	6.83 ± 2.19		
	2018-04	55	Pre	3.46 ± 1.75	2.22 (1.70–2.74)	< 0.001
			Post	5.67 ± 2.08		

結 果

1. 知識習得度確認試験の総合結果 解析対象者は2017年度277名（解析率95.19%）、2018年度は255名（解析率95.15%）であった。授業前後の平均得点は、2017年度（10点満点、2017-01 pre : 4.49 $\pm$ 1.73, post : 6.91 $\pm$ 1.89, p < 0.001, 2017-02 pre : 4.94 $\pm$ 1.98, post : 6.45 $\pm$ 2.18, p < 0.001, 2017-03 pre : 4.15 $\pm$ 1.84, post : 5.65 $\pm$ 2.15, p < 0.001, 2017-04 pre : 4.39 $\pm$ 1.72, post : 6.48 $\pm$ 2.41, p < 0.001), 2018年度（10点満点、2018-01 pre : 4.38 $\pm$ 1.85, post : 6.51 $\pm$ 2.15, p < 0.001, 2018-02 pre : 4.76 $\pm$ 1.71, post : 6.83 $\pm$ 2.19, p < 0.001, 2018-03 pre : 4.17 $\pm$ 2.02, post : 6.83 $\pm$ 2.37, p < 0.001, 2018-04 pre : 3.46 $\pm$ 1.75, post : 5.67 $\pm$ 2.08, p < 0.001), いずれもポストテストの得点が有意に上昇した (Table 2)。

2. 知識習得度確認試験の設問別正答率 知識習得度確認試験の各設問の正答率を Table 3 に示す。論文別では、血糖降下薬を課題論文とした4回のうちポストテストで正答率が有意に上昇した問題数は、2017-01が6問、2017-03が6問、2018-01が7問、2018-03が8問であり、ポストテストで正答率が下がった問題数は2017-01が1問、2017-03が2問、2018-01が2問、2018-03が1問であった (Table 3, Type 2 diabetes)。降圧薬を課題論文とし

た2回のうち、ポストテストで正答率が有意に上昇した問題数は、2017-02が5問、2017-04が6問であり、ポストテストで得点率が下がった問題は2017-02で1問であった (Table 3, Hypertension)。舌下免疫療法を課題論文とした2回では、2018-02で5問、2018-04で5問がポストテストで正答率が有意に上昇し、ポストテストで得点率が下がった問題はなかった (Table 3, Allergy)。

8回の授業のうち、プレテストに比べてポストテストの正答率が有意に上昇した設問別回数は、サブグループ解析結果の判断 (問題10) が7回、盲検化 (問題5) が6回、介入 (Intervention) 及び比較対象 (Comparison) (問題2), アウトカム (Outcome) (問題3), 結果の解析方法 (問題7), 主要評価項目結果の判断 (問題8) 及び副次評価項目結果の判断 (問題9) が5回、論文の対象患者 (Patient) (問題1) 及びサンプルサイズ決定 (問題6) が4回、グループ割付 (問題4) が3回であった。一方、ポストテストの正答率が下がった設問別回数は、対象患者 (問題1) 及びサンプルサイズ決定 (問題6) が2回、グループ割付 (問題4), 盲検化 (問題5) 及び結果の解析方法 (問題7) が1回であった。

3. 受講後アンケートの結果 アンケートの単純集計結果と平均値を Fig. 4 に示す。予習に関する3項目 (質問1–3) の平均値は、動画の視聴 (質

Table 3. Correct Answer Rate of Each Item of Pre- and Post-test

Number	Questions	Type 2 diabetes						Hypertension				Allergy					
		2017-01		2017-03		2018-01		2018-03		2017-02		2017-04		2018-02		2018-04	
		Rate (%)	p-value	Rate (%)	p-value	Rate (%)	p-value	Rate (%)	p-value	Rate (%)	p-value	Rate (%)	p-value	Rate (%)	p-value	Rate (%)	p-value
Q1	Patient	Pre 62	0.722	57	0.869	36	0.003	41	0.005	56	0.401	45	0.018	38	0.021	27	0.646
Q2	Intervention/Comparison	Post 67		55		64		64		48		68		60		33	
		Pre 62	0.002	56	0.061	49	<0.001	56	0.004	79	1.0000	74	0.179	47	<0.001	31	<0.001
		Post 87		72		85		80		80		85		83		73	
		Pre 43	<0.001	33	0.008	19	<0.001	44	0.038	32	<0.001	44	0.105	81	0.149	69	0.423
Q3	Outcome	Post 72		56		45		63		63		60		91		76	
Q4	Randomization	Pre 78	0.170	67	0.003	88	1.0000	78	0.149	80	0.660	69	0.028	81	0.302	55	0.004
Q5	Blinding	Post 88		88		86		88		85		87		90		80	
		Pre 49	0.305	65	0.021	53	0.003	39	<0.001	42	0.007	18	<0.001	41	<0.001	38	0.012
		Post 59		45		77		70		66		60		74		62	
		Pre 42	0.001	41	0.326	53	0.1180	39	0.831	24	<0.001	37	0.047	38	0.286	31	0.078
Q6	Sample size	Post 71		51		38		36		54		56		48		49	
Q7	Statistical analysis	Pre 42	0.862	21	0.008	30	<0.001	14	<0.001	45	0.314	29	0.006	14	<0.001	15	0.067
Q8	Results of primary outcomes	Post 39		43		74		66		55		55		50		31	
		Pre 28	<0.001	32	0.001	51	0.186	42	0.004	51	0.016	60	0.257	29	0.004	20	0.081
		Post 81		61		62		70		72		71		60		36	
		Pre 33	0.016	27	0.011	38	0.035	39	0.004	54	1.0000	44	0.719	50	0.383	25	<0.001
Q9	Results of secondary outcomes	Post 55		48		57		66		54		48		59		62	
Q10	Results of subgroup analysis	Pre 9	<0.001	15	<0.001	22	<0.001	25	<0.001	31	<0.001	19	<0.001	57	0.307	35	0.003
		Post 71		47		64		81		69		68		67		65

Fig. 4. Response of Questionnaire

問 1, 4.88), 予習の実施 (質問 2, 4.38), 試験の存在と意欲 (質問 3, 3.91) であった. また, TBL 学習方略に関する 6 項目の平均値は, RAT の難易度 (質問 4, 3.82), TBL への参加度 (質問 5, 4.08), グループ討論への参加度 (質問 6, 4.38), TBL に対する好感度 (質問 7, 3.96), 講義による EBM の実践可能性への意識 (質問 8, 2.26), TBL による EBM の実践可能性への意識 (質問 9, 2.43) であった. さらに, 理解満足度と意欲に関する 4 項目の平均値は, 臨床疑問の定式化に対する理解 (質問 10, 3.86), EBM 学習に TBL を用いることへの意識 (質問 11, 4.12), 論文を読む必要性への意識 (質問 12, 4.30), 他の論文を読む意欲 (質問 13, 3.52) であった.

4. アンケート自由記述のテキストマイニング分析 アンケート回答者 497 名のうち, 良く理解できたこと (質問 14) に回答した学生は 271 名 (54.52%) であった. 共起ネットワーク分析により, 互いに強く結びついている語句同士をグループ化し, その中から「a: 薬剤師-重要-EBM-大切」「b: 表-データ-読む-ポイント」「c: PICO-論文-見方-読み方-図-グラフ」のつながりが抽出された [Fig. 5(A)]. さらに, ポストテスト成績別の 3 群との自由記述内容についての対応分析における, 第 1 成分の寄与率は 62.99%, 第 2 成分の寄与率は 37.01% であった. 低得点群 ($n=20$) は「表」「重

要」「分かる」, 中得点群 ($n=145$) は「薬剤師」「薬」「読み方」「ポイント」, 高得点群 ($n=105$) は, 「論文」「読む」「良い」が頻出語句であった [Fig. 5(B)]. なお, 具体的な自由回答の例は以下の通りである. 「論文の読み方がわかった」「PICO の立て方や EBM の臨床での重要性」.

理解できなかったこと (質問 15) に回答した学生は 178 名 (35.81%) であった. 共起ネットワーク分析から, 「a: 英語-論文-理解」「b: 図-表-データ-読み方-グラフ-見方」「c: 薬-患者-PICO-適用」の 3 つの語句の結びつきが抽出された [Fig. 6(A)]. 対応分析における, 第 1 成分の寄与率は 51.48%, 第 2 成分の寄与率は 48.52% であった. 低得点群 ($n=9$) は「英語」「わかる」, 中得点群 ($n=96$) は, 「データ」「患者」「適用」, 高得点群 ($n=73$) は「詳しい」「EBM」「PICO」が頻出語句であった [Fig. 6(B)]. なお, 具体的な自由回答の例は以下の通りである. 「PICO を立てた後に適用するかしないかを決めることがどちらにすればよいのか理解が難しかった」「EBM についてまだまだ知らないことがあると思う」.

授業の感想 (質問 16) に回答した学生は 229 名 (46.08%) であった. 共起ネットワーク分析からは, 「a: 動画-予習-説明-解説-テスト-分かる」「b: 人-グループ-ディスカッション-意見-考える」「c: 英語-論文-読む-内容-理解-EBM」のグループ

Fig. 5. Network Analysis (A) and Correspondence Analysis (B) between Keywords and Level of Understanding of Contents

The circle positions the relevance of frequent phrases for analysis in the free description of understanding of content. The more frequent words are the larger the circle. (A) shows the line connected closely related circles. (B) shows circles close to squares indicate a deep connection.

Fig. 6. Network Analysis (A) and Correspondence Analysis (B) between Keywords and Level of Not Understanding of Contents

The circle positions the relevance of frequent phrases for analysis in the free description of not understanding of content. The more frequent words are the larger the circle. (A) shows the line connected closely related circles. (B) shows circles close to squares indicate a deep connection.

を抽出した [Fig. 7(A)]. 対応分析における, 第 1 成分の寄与率は 55.61%, 第 2 成分の寄与率は 44.39%であった. 低得点群 ($n=15$) は「必要」「講義」「感じる」, 中得点群 ($n=127$) は「グループ」「ディスカッション」「意見」「英語」「考える」, 高得点群 ($n=87$) は「PICO」「論文」「読み方」「予習」「授業」が各群での頻出語句であった [Fig. 7(B)]. なお, 具体的な記述例として, 「論文の大切さがわかりました」「今まで EBM について習っ

たことがなかったので色々知れて良かったです」などである。

考 察

授業開始時 (iRAT, プレテスト) と授業終了 1-2 週間後 (ポストテスト) の確認試験の結果から、薬剤師に対して実施した論文評価実践事例の既報の結果¹³⁾ (受講前: 8.1 点 受講直後: 19.6 点, 受講 1 ヶ月後: 17.1 点) と類似の傾向を示し、TBL に

Fig. 7. Network Analysis (A) and Correspondence Analysis (B) between Keywords and Level of Feedback

The circle positions the relevance of frequent phrases in the free description of feedback of content. The more frequent words are the larger the circle. (A) shows the line connected closely related circles. (B) shows circles close to squares indicate a deep connection.

よる授業により薬学生の論文評価能力が向上することを明らかとした (Table 2). さらに, すべての回で受講後の得点が有意に上昇していることから, TBL の学習効果はテーマに依存しないことが推測された. アンケート結果では, 学生は準備確認試験の存在が事前学習の動機づけとなり, gRAT や応用課題においてグループメンバーと討論に積極的に参加し (Fig. 4, 質問 1-3, 5, 6), TBL 形式の授業により論文評価を含む EBM の理解に有効であると感じたものと考えられる (Fig. 4, 質問 11). 本研究では, 授業に対する満足度が, 論文評価能力の向上にどう影響するかは確認していないが, 国内の導入事例において, TBL の学習形式が授業満足度と内容理解度に影響することが示唆されており,^{13,20)} 本研究でも同様の傾向があったものと推測される. さらに, 授業の感想の共起ネットワーク分析結果においても, 予習動画, 準備確認試験, 解説への記述 [Fig. 7(A)-a], グループでの討論 [Fig. 7(A)-b], 英語論文及び EBM に対する理解 [Fig. 7(A)-c] のつながりが抽出されていた. このことから予習動画や解説講義だけでなく gRAT を行うことで, 学習内容を整理でき, 論文評価能力が向上したと考えられる. 一方で, 理解できなかったことの対応分析の結果において, 低得点群の学生が英語, 低・中得点群の学生に共通して論文といった語句が抽出されており, 英語に対する苦手意識により, 論文評価に

至っていないと推測される.

受講後の各設問の得点率は, 8 回すべてで概ね上昇傾向にあった. 特にアウトカムの結果に関する項目 (Table 3, 問題 8-10) は, 1 回を除くすべての回で上昇した. 本授業において, アウトカムの結果は図表から判断できると指導していたが, よく理解できたこと, 理解できなかったこと双方の自由記述の解析では, 共起ネットワークにおいて「図-グラフ-見方-読み方」[Fig. 5(A)-c], 「図-表-データ-読み方-グラフ-見方」[Fig. 6(A)-b] という同様の内容を示す記述のつながりが抽出され, 双方の対応分析においても, 中・高得点群で特徴的な語句として「図, グラフ, 表」が抽出されていた [Figs. 5(B) and 6(B)]. 授業で取り扱った図表については, アウトカムの結果を解釈する力が向上したと判断できるが, 異なる論文の図表を解釈することに対して自信を持っていないと考えられる. なお, 一部の設問では, 得点率が横ばいあるいは低下した回がみられたが, これら設問別の得点のバラツキに係わる要因を特定することは困難であった (Table 3).

論文評価及び EBM の必要性の理解に関しては, アンケート結果や, よく理解できたことの対応分析の結果における各群の抽出された特徴的な言語から, 薬剤師が医学論文を読む必要性 (Fig. 4, 質問 12) や EBM の重要性 [Fig. 5(B)] を理解したのと考えられる. 応用課題で実施した内容では, 臨

床問題の定式化 (PICO 立て) への理解が進んでいた [Fig. 4, 質問 10, Fig. 5(A)-c]. その一方で, 中・高得点群の学生においても, 論文データを患者に適用することや EBM の実践に対する難しさを感じていることが示唆された [Fig. 6(B)]. この点は, 今回の TBL の応用課題が, 論文データを患者に適用する初めての学習経験であったため, グループ討論においても, 論文データのどの部分を患者に適用したらよいかを判断できなかったためと考えられる. このため, われわれが授業デザイン時点で期待していた応用課題演習による EBM の実践に対するイメージ作りができず, EBM の実践可能性への回答が低くなったものと推察される (Fig. 4, 質問 8, 9). しかし, 低得点群の学生は講義を好み, 高得点群の学生ほど TBL に肯定的な傾向がみられたことから [Fig. 7(B)], 事前学習の段階で論文評価が理解できている学生には応用課題による EBM 実践へのイメージ作りができた可能性がある. さらに, 本授業により学生に他の論文を読む意欲を植え付けることは困難であった (Fig. 4, 質問 11, 12). この論文を読む必要性の認識と読む意欲の乖離は, 職歴 5 年以上の薬剤師に対する 16 回の研修会後の調査においても, 7 段階評価で読む必要性の平均値が 6.3 であるのに対し, 読む習慣の平均値はそれぞれ 4.0 と低いことが報告されており,²¹⁾ 薬学生に対して実施した本研究でも同様の傾向があることが示唆された.

以上, 4 年次生に対する TBL の手法を用いた EBM 教育を行うことで, 論文評価能力の向上に寄与することが明らかとなった. さらに, 薬剤師が論文を評価することや EBM の必要性は理解できたが, 論文の活用については理解が不十分であることが示唆された. また, 今回のデータは, 単回実施の結果であり, 長期的かつ複数の論文に対する論文評価能力の向上や EBM への理解を確認するためのデータは得られていないことが本研究の限界点である.

今後の改善策として, 本方略を複数回実施できる授業コースを設定することが挙げられる. 既に臨床薬学教育において, 各回異なる症例での TBL の継続的な導入により iRAT の平均点が初回の 10.83 点に比べ 4 回目の 15.83 点まで上昇していることが報告されている.²⁰⁾ この事例のように異なる論文を用

いて複数回実施することで論文評価能力を向上させつつ, 討論を繰り返していくことで, グループメンバーの関係性が醸成されれば, 応用課題において患者への適用についての討論が深まり, 論文の活用に対する理解も向上するものと考えられる. そして, より高度な EBM の実践能力を修得するには, 患者への実践を臨床現場で行うことが不可欠になる. 米国の Pharm.D プログラムのように, 大学教育での授業を踏まえ, 実務実習の場で繰り返し実践することが必要であることに留意すべきである.

謝辞 本研究の統計解析において, 有益な助言を頂いた志方敏幸薬剤室長 (兵庫医科大学ささやま医療センター薬剤室) に感謝いたします.

利益相反 開示すべき利益相反はない.

REFERENCES

- 1) Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), “Yakkyoku no Motomerarerukinou to Arubekishugata.”: https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iyakuhin/dl/01-02.pdf, cited 13 March, 2019.
- 2) Accreditation Council for Pharmacy Education, “Accreditation standards and key elements for the professional program in pharmacy leading to the doctor of pharmacy degree, Chicago,” 2015: <https://www.acpe-accredit.org/pdf/Standards2016FINAL.pdf>, cited 13 March, 2019.
- 3) College of Pharmacy Oregon State University, curriculum syllabi: <https://pharmacy.oregonstate.edu/curriculum-syllabi-current-year>, cited 10 August, 2019.
- 4) Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), “Model Core Curriculum for Pharmacy Education-2015 version.”: http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2015/02/12/1355030_02.pdf, cited 24 December, 2018.
- 5) Ozaki A. F., Nakagawa S., Jackevicius C. A., *Am. J. Pharm. Educ.*, **83**, 6710 (2019).
- 6) Kitazawa K., Sasaki J., Nakayama T., *Jpn. J.*

- Pharm. Educ.*, **1**, 25–34 (2017).
- 7) Nakagawa N., Murai Y., Obara T., Ohara H., Kurita S., Lai L., *Jpn. J. Drug Inform.*, **19**, 180–187 (2018).
- 8) Onda M., Takagaki N., *Yakugaku Zasshi*, **138**, 645–647 (2018).
- 9) Michaelsen L. K., Parmelee D. X., McMahon K. K., Levine R. E., “Team-based Learning for Health Professions Education,” ed. by Seo H., BIOMEDIS International, Ltd., Tokyo, 2009.
- 10) Miki Y., Seo H., *J. Nippon Med. Sch.*, **7**, 20–23 (2011).
- 11) Yasuhara T., Konishi M., Nishida T., Kushi-hata T., Sone T., Kurio W., Yamamoto Y., Nishikawa T., Yanada K., Nakamura M., *Yakugaku Zasshi*, **134**, 185–194 (2014).
- 12) Nishiwaki K., Kawase A., Wada T., Yagi H., Kawasaki N., Ito E., Iwaki M., *Yakugaku Zasshi*, **134**, 171–177 (2014).
- 13) Ito T., Takata M., Iida M., Uda A., Sumiyoshi K., Akiyama E., Marugami N., Tanda M., Noma C., Yamamoto K., Ioroi T., Kimura T., Nishioka T., Kume M., Makimoto H., Yano I., *Jpn. J. Pharm. Health Care Sci.*, **44**, 236–243 (2018).
- 14) Alavi-Moghaddam M., Yazdani S., Mortazavi F., Chichi S., Hosseini-Zijoud S. M., *Chonnam Med. J.*, **52**, 107–111 (2016).
- 15) Giuliano A. C., Moser R. L., *Am. J. Pharm. Educ.*, **80**, 66 (2016).
- 16) Kanda Y., *Bone Marrow Transplant.*, **48**, 452–458 (2013).
- 17) Yamaki K., Ueda M., Ueda K., Emoto N., Mizutani N., Ikeda K., Yagi K., Tanaka M., Habu Y., Nakayama Y., Takeda N., Moriawaki K., Kitagawa S., *Yakugaku Zasshi*, **136**, 1051–1064 (2016).
- 18) Kato T., *Yakugaku Zasshi*, **134**, 223–235 (2014).
- 19) Yasuhara T., Yamaguchi T., Sone T., Yanada K., Nakamura M., Kurio W., Nishikawa T., Yamamoto Y., Maeda S., *Yakugaku Zasshi*, **132**, 1179–1188 (2012).
- 20) Suno M., Yoshida T., Koyama T., Zamami Y., Miyoashi T., Mizushima T., Tanimoto M., *Yakugaku Zasshi*, **133**, 1127–1134 (2013).
- 21) Nakagawa N., Ishii Y., Sato Y., Suzuki H., Suzuki H., Murai Y., *Jpn. J. Pharm. Health Care Sci.*, **43**, 525–531 (2017).