

輸血医学教育標準カリキュラムの提言

佐川 公矯¹⁾²⁾ 児玉 建¹⁾³⁾ 高田 昇¹⁾⁴⁾ 紀野 修一¹⁾⁵⁾ 和野 雅治¹⁾⁶⁾
上條 亜紀¹⁾⁷⁾ 丹生 恵子¹⁾⁸⁾

医育機関における輸血医学教育は、大学ごとに講義枠、講義時間、および内容が異なる。2001年には、医学教育における教育プログラム委員会によって、医学教育モデル・コア・カリキュラムが公表された。この中で「輸血と移植」というテーマで医学生が習得すべき輸血医学教育の内容が提示されたが、多くの教育担当の医師および臨床検査技師は、この教育内容をより充実させる必要があると考えている。

今回、日本輸血・細胞治療学会輸血教育検討小委員会は、医育機関における輸血医学教育の標準化を目的として、委員の所属する7大学で実施されている講義および実習を検討し、医学生に教育すべき輸血医学教育標準カリキュラムを作成し、提言した。このカリキュラムは系統講義5コマ、実習3コマで構成した。また、系統講義枠5コマを確保できない医育機関のために、3コマのミニマムカリキュラムを提示した。教育方法は、系統講義に加えて、チュートリアル教育、Problem-based learning、ロールプレー、血液センター見学などの導入を検討すべきである。各医育機関にはこの「提言」を参考にして、各医療機関の実情に応じたカリキュラムの作成が望まれる。そして、最終的には、血液法を遵守し、輸血療法の指針を理解し実践できる、医師の育成が望まれる。

キーワード：輸血医学教育、標準カリキュラム、ミニマムカリキュラム、臨床実習、コア・カリキュラム

はじめに

2003年に「安全な血液製剤の安定供給の確保等に関する法律（血液法）」が施行され、2005年には「輸血療法の実施に関する指針」および「血液製剤の使用指針」の改定版が公表されて、血液製剤の適正使用の推進や安全性向上を目指すことは医療関係者の責務であることが明文化された。

医育機関においては医学生の輸血医学教育をより充実させなければならないが、輸血医学教育の現状は、大学ごとに講義枠、講義時間、および内容が異なる。また、輸血医学教育を担う輸血部門は大学病院の一組織であり、通常は学部教育の講義枠を持たない。そのために、医学部の教育担当講座の判断のもとに輸血医学の講義時間が配分されているのが実情である¹⁾。

2001年には、医学教育における教育プログラム委員

会（文部科学省）²⁾により、医学教育モデル・コア・カリキュラムが公表された。この中で「輸血と移植」というテーマで、医学生が習得すべき輸血医学教育の内容が提示された。2007年および2010年に改訂版が公表されているが、「輸血と移植」の内容は変わっていない。しかし、医育機関で輸血医学教育の指導にあたっている多くの医師および臨床検査技師は、この教育内容をより充実させる必要性を認識している¹⁾³⁾。

そこで、今回、日本輸血・細胞治療学会輸血教育検討小委員会（以下小委員会）は、医学生を対象とする輸血医学教育について、履修すべき内容⁴⁾⁵⁾を検討し、学会として輸血医学教育標準カリキュラムを作成したのでここに提言する。各医育機関において輸血医学教育カリキュラムを編成する際には、この学会が提言した輸血医学教育標準カリキュラムを参考にしていただ

-
- 1) 日本輸血・細胞治療学会輸血教育検討小委員会
 - 2) 久留米大学病院臨床検査部（現：福岡県赤十字血液センター）
 - 3) 宮崎大学病院輸血部
 - 4) 広島大学病院輸血部（現：広島文化学園大学大学院看護学研究科）
 - 5) 旭川医科大学病院臨床検査・輸血部
 - 6) 福井医科大学病院輸血部（現：岩手県立中央病院血液内科）
 - 7) 東京大学病院輸血部（現：横浜市立大学病院輸血部）
 - 8) 福岡大学病院輸血部

〔受付日：2012年1月31日、受理日：2012年7月3日〕

Table 1 輸血医学教育標準カリキュラムの系統講義 (No.1)

講義枠	中項目	項目	内容 (コアカリキュラム)	必修
教育項目 1 輸血療法の概要と 輸血前検査	輸血療法の概要	輸血の歴史	日本における輸血の発展と現状	○
		輸血療法とは	イントロダクション, アウトライン	○
		輸血と臨床 (輸血の生理学と適正使用)	輸血の生理学	◎
	輸血と血液型	輸血前検査	1) 血液型 (ABO 血液型, Rh 血液型) と検査法 2) その他の赤血球型 3) HLA 抗原の意義・検査法 (HLA 適合血小板ドナーの選択) 4) 血小板型 (HPA 型) の意義・検査法 5) 抗赤血球抗体スクリーニングの意義, 検査法, Type & Screen 6) 交差適合試験 (意義, 検査法, 適合血の選択) 7) コンピュータクロスマッチ	◎ ○ △ △ ◎ ◎ ◎
教育項目 2 血液製剤の種類と 輸血	輸血用血液製剤	種類と適正使用	血液製剤の種類と適応/適正使用, 保管条件, 有効期限 ①赤血球製剤 ②血小板製剤 ③新鮮凍結血漿 ④血漿分画製剤	◎ ◎ ◎ ◎ ◎
	輸血症例	疾患と輸血	1) 新生児溶血性疾患 2) 溶血性貧血 (自己免疫性溶血性貧血, 薬剤性, 発作性夜間血色素尿症) 3) 赤血球増多症 4) 血小板減少症 (特発性血小板性紫斑病, 血栓性血小板減少性紫斑病)	○ ○ ○ ○
	輸血の実際 1	輸血療法の基本	1) 輸血の説明と同意 (インフォームドコンセント) 2) 輸血手技 (輸血の実際), 準備と確認, 輸血速度 3) 手術時の輸血 (T&S, MSBOS, SBOE) 4) 緊急輸血, 危機的輸血	◎ ◎ ◎ ◎
教育項目 3 輸血の実際と自己 血輸血	輸血の実際 2	輸血療法の応用	5) 内科的輸血 6) 小児輸血 7) 周産期, 新生児輸血 8) 輸血拒否患者への対応 9) 輸血投与量 10) 有効性の評価 (輸血効果の判定)	◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎
	自己血輸血	適応	(1) 基本概念, 利点・問題点 (2) 適応	◎ ◎
方法		(3) 実施方法 ①貯血式 ②術中希釈式 ③術中回収式	◎ ◎ ◎ ○	

◎必修のカリキュラム

○可能なら実施してほしいカリキュラム

△講義時間があれば実施してほしいカリキュラム

きたい。

方法および結果

小委員会は、委員の所属する7大学で実施されている講義および実習方法を検討し、医学生に教育すべき輸血医学教育標準カリキュラムを作成した。そしてこのカリキュラムは札幌市で開催された2006年度全国大学病院輸血部会議の輸血医学教育ワーキンググループおよび第13回日本輸血・細胞治療学会秋季シンポジウムで報告し、学会員の意見を聴取し、それに基づいて修正作業を行った。

輸血医学教育標準カリキュラム

この輸血医学教育標準カリキュラムは、日本輸血・細胞治療学会輸血教育検討小委員会が、医学生を対象として、臨床実習の実施前に習得しておくべきコア・カリキュラムとして作成した。このカリキュラムを基に、系統講義は5コマ、実習を3コマ(1コマを60~90分として)とした標準的な講義および実習カリキュラムを提案した。このカリキュラムは、各医育機関における輸血医学教育の標準化を目的としたものである。

1. 系統講義カリキュラム (Table 1, Table 2)

系統講義は、標準講義枠として5コマを想定した。このうち、各Tableの必修枠の項に示す◎印は必修の

Table 2 輸血医学教育標準カリキュラムの系統講義 (No.2)

講義枠	中項目	項目	内容 (コアカリキュラム)	必修	
教育項目 4	輸血による副作用と対策	輸血副作用・感染症と対策	各論	1) 手技によるもの	◎
				2) 溶血性副作用	◎
			3) 不適合輸血と病態, 対処法	◎	
			4) 非溶血性副作用	◎	
			5) アレルギー・アナフィラキシー反応	◎	
			6) 輸血後 GVHD	◎	
			7) 輸血関連急性肺障害 (TRALI)	◎	
			8) 輸血過誤と防止対策	◎	
			9) 細菌汚染	◎	
		輸血による感染症	10) 輸血による感染症と対策 (種類・対策・病原体の不活化) 輸血前後の感染症検査, 検体保管	◎	
教育項目 5	血液に関わる法規, 輸血と移植	関係法規	血液に関わる法規, 血液事業	1) 血液法	◎
				2) 遡及調査	◎
				3) 輸血後情報	◎
				4) 生物由来製剤の被害者救済制度	◎
				5) 献血者の選択・採血	○
				6) 輸血療法の実施に関する指針	◎
				7) 血液製剤の使用指針	◎
				8) 院内輸血療法委員会の役割	◎
			9) 輸血部門の役割	◎	
	細胞療法・臓器移植と輸血	輸血と移植	1) 造血幹細胞移植 (自己・同種)	△	
2) ミニ移植			△		
3) 臓器移植と輸血			◎		
4) 臓器移植の種類と適応			○		
5) 脳死の判定基準の列挙			△		
6) 臓器移植と組織適合性の関係			△		
7) 臓器移植後の拒絶反応の病態生理と発症時の対応			△		
8) 免疫抑制薬の種類, 適応と副作用			△		
	細胞療法と輸血		1) ドナーリンパ球輸注療法	△	
2) 樹状細胞療法			△		
3) 輸血による免疫修飾			△		
付加講義	社会面からの輸血医療	社会面からの安全輸血・輸血医療を考える (例)	1) 患者の立場からの輸血医療	△	
			輸血を受けている患者・輸血を受けない患者さんからの意見	△	
			2) 血液センター MR からの情報	△	

◎必修のカリキュラム

○可能なら実施してほしいカリキュラム

△講義時間があれば実施してほしいカリキュラム

コア・カリキュラム内容を, ○印は可能な限り教育してほしい内容を, △印は講義時間に余裕があれば実施して欲しい内容として, 3段階の優先順位をつけて提案した。

教育項目 1 では, 輸血療法の概要と輸血前検査をメインテーマとし, 輸血の歴史, 輸血療法のイントロダクション, 輸血の生理学に加え, 輸血前検査で血液型, 抗赤血球抗体検査, 交差適合試験の概要を解説する (Table 1)。

教育項目 2 では, 主に血液製剤の種類と輸血をテーマとし, 輸血用血液製剤の種類と適正使用, 輸血関連の疾患と輸血, 輸血の実際 1 で輸血療法の基本について解説する (Table 1)。

教育項目 3 では, 輸血の実際と自己血輸血をテーマとして, 輸血の実際 2 では輸血療法の応用を, 自己血

輸血では適応と実施方法について解説する (Table 1)。

教育項目 4 では, 輸血による副作用と対策を教育項目のテーマとして, 主に副作用・合併症の各論と輸血による感染症等を解説する (Table 2)。

教育項目 5 の講義内容は, 系統講義の総括として主に血液に関わる法規, 輸血と移植をメインテーマとし, 血液事業・関係法規に関する血液法, 遡及調査, 生物由来の被害者救済制度, 輸血療法の実施に関する指針・血液製剤の使用指針に加えて, 細胞療法・臓器移植と輸血に関連した重要事項を解説する (Table 2)。

2. 輸血医学教育ミニマムカリキュラム (Table 3)

上述した系統講義枠を 5 コマ確保できない医療機関のために, Table 3 に示すように学生に教育すべき最小限のコア・カリキュラムを提示した。このミニマムカリキュラムの実施には, 最小限 3 コマの確保が必要で

Table 3 輸血医学教育ミニマムカリキュラム

講義枠	大項目	内容 (コアカリキュラム)	到達目標*
教育項目1	安全で適正な輸血療法の実施	1) 血液型と輸血前検査 2) 輸血の生理学 3) 輸血用血液製剤の種類と適応 4) 自己血輸血の適応と方法 5) 輸血の説明と同意 (インフォームドコンセント) 6) 輸血の実際	交差適合試験を説明できる 同種輸血, 自己血輸血, 成分輸血と交換輸血を説明できる
教育項目2	輸血による副作用・感染症と対策	1) 輸血感染症 輸血前後の感染症検査 2) 溶血性副作用 3) 不適合輸血と病態, 対処法 4) 非溶血性副作用 5) GVHD, TRALI, 細菌汚染など	輸血の適応と合併症を説明できる
教育項目3	輸血に関わる通知・指針・血液法の遵守と血液事業 (医療関係者の責務)	1) 薬害エイズについて 2) 血液法 3) 献血制度 4) 遡及調査 5) 輸血後情報 6) 生物由来製剤の被害者救済制度 7) 輸血療法の実施に関する指針 8) 血液製剤の使用指針 9) 輸血投与量と有効性の評価 (輸血効果の判定)	血液製剤の種類と適応を説明できる

*到達目標は医学教育モデル・コア・カリキュラム—教育内容ガイドライン—から列挙した

Table 4 輸血医学教育臨床実習カリキュラム

実習方法	内容 (コアカリキュラム)	必修
1) 輸血の決定から終了までの流れ (輸血の全体像を知る)	1. 輸血の適応決定 (Case study): 手術時/内科的輸血 1) 血液製剤の種類と輸血単位数の決定 (1) 自己血輸血か同種輸血かかの選択 (2) インフォームドコンセントの実施 (説明と同意書の取得) (3) 血液型, 不規則抗体検査, 交差適合試験 (4) 製剤の発注から受け取り (5) 輸血照合, 準備, 輸血施行 (6) 輸血副作用の観察 (7) 輸血後の効果判定	◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎
2) 輸血検査	血液型, 抗赤血球抗体検査, 交差適合試験	◎
3) 輸血部実習	輸血検査および病棟実習	◎
4) 症例提示の実践実習	内科・外科・産婦人科・小児科関連の輸血症例を提示しケーススタディをとおして実践的な輸血を実習する → ABO 不適合輸血, 自己免疫性溶血性貧血, 新生児溶血性疾患等の症例検体を検査し, 不適合輸血の発生原因・病態・防止対策・安全輸血の取り組み方・インフォームドコンセントの必要性等を学習する → 輸血用血液製剤の選択について	◎
5) ロールプレー方式	インフォームドコンセントの実践など	○
6) 血液センター見学		○

◎必修のカリキュラム

○可能なら実施してほしいカリキュラム

△講義時間があれば実施してほしいカリキュラム

ある。

このミニマムカリキュラムの教育項目1では, 安全で適正な輸血療法の実施について, 教育項目2では輸血による副作用・感染症と対策について, 教育項目3では輸血に関わる通知・指針・血液法の遵守と血液事業について必須内容を提示した。なお, これらのミニ

マムカリキュラム内容には, 医学教育モデル・コア・カリキュラム—教育内容ガイドライン—²⁾に記載されている「交差適合試験を説明できる, 同種血・自己血輸血・成分輸血と交換輸血を説明できる, 輸血の適応と合併症を説明できる, 血液製剤の種類と適応を説明できるなど」の最小限の到達目標も含まれている。

3. 輸血医学教育臨床実習カリキュラム (Table 4)

輸血医学の臨床実習については、医育機関ごとに配分される実習時間数や教育方法は様々ではあるが、Table 4に、実習方法の例を示した。代表的な方法としては、1) ケーススタディを通して、輸血の決定から終了までの流れを段階毎に達成しながら、輸血の全体像を学習する、2) 輸血検査の実習、3) 輸血部および病棟実習で輸血検査の実際を体験する、あるいは4) 輸血関連症例 (ABO 不適合輸血, HDN, AIHA など) を想定した血液検体を準備し、その検体を使って検査し、症例概要、輸血副作用の病態やその防止策、適合血液の選択等の判断、を含む実践的実習を行う、5) ロールプレー方式によるインフォームドコンセントの実践、などである。さらに6) 赤十字血液センターでの実習⁶⁾も例示した。

上記に示したのは、委員の所属する医育機関で実際に行われている実習内容であるが、各医育機関はその実情に対応した臨床実習の内容を選択する必要がある。

考 察

近年、我が国の医学歯学の教育の在り方調査によって、臨床医学前医学教育にモデル・コア・カリキュラムや共用試験 (CBT, OSCE) が導入され、教育内容の標準化や質の保証が追求されている。

今回提言した輸血医学教育標準カリキュラムでは、輸血医学の教育項目を整理して、全体を5コマ (ミニマムカリキュラムは3コマ) にまとめ大項目・中項目に分類したコア・カリキュラムを策定した。これらの内容をすべて学生に教育するためには、授業時間の確保に困難を伴うであろうが、教育項目に優先順位を決めて、授業方法に工夫を凝らすことによって、時間不足を補うことが望まれる。

なお、自己学習を指導することも必要である。例えばeラーニングシステムあるいは動画を含む教育的DVDを活用することも考慮すべきである。自己学習のために、日本輸血・細胞治療学会のホームページから多くの情報を得ることができるので活用することが望まれる⁷⁾。

特に◎印をつけた教育項目は、すべての医学生が履修すべき必修の学習内容を示している。またコア・カリキュラムの一部には、卒業までに習得すればよい、あるいは卒業後教育として習得すればよい内容も含まれている。医育機関はこれらの提案したカリキュラムに準拠し、可能な限り系統立てたカリキュラムを編成するとともに、各医育機関の実情に対応した教育方法を構築する必要がある。

教育方法としては、系統講義も含めて様々な方法が

あるが、チュートリアル教育や Problem-based learning, ロールプレー、血液センター見学などの学習方法を積極的に導入して、各医育機関の実情に応じた効果的な教育方法を構築することを検討すべきである。

そして最終的には、血液法を遵守し、輸血療法の方針を理解し実践できる医師の育成を図ることが肝要である。

米国においても輸血医学教育標準カリキュラムの策定と、その教育現場での活用は、まだ発展途上である⁵⁾⁸⁾⁹⁾。

なお、今回、学会として提言した輸血医学教育標準カリキュラムは、必要に応じて適時に改訂される必要がある。

おわりに

この日本輸血・細胞治療学会輸血教育検討小委員会が提言した輸血医学教育標準カリキュラムは、日本輸血・細胞治療学会の理事会の承認を受けた後、公示する予定である。

文 献

- 1) 倉田義之, 稲葉頌一: 輸血医学教育実態調査報告 (平成9年度). 日本輸血学会誌, 45: 617—622, 1999.
- 2) 医学・歯学教育の在り方に関する調査研究協力者会議 (文部科学省): 医学教育モデル・コア・カリキュラム—教育内容ガイドライン—, 2001.
- 3) 藤原晴美, 渡邊弘子, 山田千亜希, 他: 大学病院輸血部門の技師が輸血医学教育において果たす役割とその重要性: 平成21年度大学病院輸血部会議「教育に関する調査報告」(1). 日本輸血細胞治療学会誌, 57: 470—477, 2011.
- 4) 全国国立大学附属病院輸血部会議輸血医学カリキュラム委員会: 輸血医学, 金芳堂, 2000.
- 5) Cable RG, Thal SE, Fink A, et al: A comprehensive transfusion medicine curriculum for medical students. *Transfusion*, 35: 465—469, 1995.
- 6) 丹生恵子, 前田義章: 血液センター実習を中心とした輸血医学教育の効果. 日本輸血学会雑誌, 50: 68—72, 2004.
- 7) 日本輸血・細胞治療学会ホームページ: eラーニング <http://www.jstmct.or.jp/el/Clinical.aspx> (2011年11月現在)
- 8) Simon TL, The Curriculum Committee of the Transfusion Medicine Academic Award Group: Comprehensive curricular goals for teaching transfusion medicine. *Transfusion*, 29: 438—446, 1989.
- 9) Karp JK, Weston CM, King KE: Transfusion medicine in American undergraduate medical education. *Transfusion*, 51: 2470—2479, 2011.

A PROPOSED STANDARD CURRICULUM IN TRANSFUSION MEDICINE FOR JAPANESE MEDICAL SCHOOLS

*Kimitaka Sagawa*¹⁾²⁾, *Ken Kodama*¹⁾³⁾, *Noboru Takata*¹⁾⁴⁾, *Shuichi Kino*¹⁾⁵⁾, *Yuji Wano*¹⁾⁶⁾,
*Aki Kamijo*¹⁾⁷⁾ and *Keiko Nibu*¹⁾¹⁸⁾

¹⁾The Subcommittee for Transfusion Medicine Education, the Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy

²⁾Department of Laboratory Medicine, Kurume University Hospital (Present: Fukuoka Blood Center, Japanese Red Cross Society)

³⁾Department of Transfusion Medicine, Miyazaki University Hospital

⁴⁾Division of Blood Transfusion Services, Hiroshima University Hospital (Present: Hiroshima Bunkagakuen University, Graduate School of Nursing)

⁵⁾Department of Medical Laboratory and Blood Center, Asahikawa Medical University Hospital

⁶⁾Department of Transfusion Medicine, Fukui University Hospital (Present: Department of Hematology, Iwate Prefectural Central Hospital)

⁷⁾Department of Transfusion Medicine, The University of Tokyo Hospital (Present: Department of Transfusion Medicine, Yokohama City University Hospital)

⁸⁾Department of Transfusion Medicine, Fukuoka University Hospital

Abstract:

With the aim of standardizing the undergraduate educational program for transfusion medicine in medical schools in Japan, a standard educational curriculum was proposed by the Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy's Subcommittee for Transfusion Medicine Education. This standard curriculum was based on the actual curricula in use at the seven medical schools where the members of the subcommittee work.

The proposed curriculum calls for 5 lecture units and 3 units of clinically oriented practicum. Lecture contents were classified according to educational priority as 'required', 'strongly recommended', or 'recommended'. A minimum essential curriculum of 3 lecture units was also proposed for medical schools unable to provide the full set of 5 lectures. In addition to systematic lectures, it was suggested that each medical school also consider adopting other educational methods, such as tutorial learning, problem-based learning, role plays, and observations at the blood center. Finally, to ensure that students gain the proper skills and knowledge required to perform transfusion medicine, it was recommended that each medical school develop its own transfusion medicine curriculum based on the standard curriculum proposed by the subcommittee.

Keywords:

transfusion medicine education, standard curriculum, minimum essential curriculum, clinically oriented practicum, core curriculum