수혈적응증 입력 프로그램 개발 및 혈액제제 신청 사유 분석

신우용¹ · 이정재² · 정하란² · 신정원¹

순천향대학교 부속 서울병원 진단검사의학과¹, 무수혈 및 환자혈액관리센터²

Development of a Transfusion-Indication Data-Entry Program and Analysis of Transfusion Indications at a University Hospital in Korea

Woo Yong Shin¹, Jeong Jae Lee², Haran Chung², Jeong Won Shin¹

Department of Laboratory Medicine¹, The Center for Bloodless Medicine and Surgery and Patient Blood Management², Soonchunhyang University Seoul Hospital, Seoul, Korea

Background: Transfusion guidelines are not only essential for the optimal use of blood products, but also help reduce transfusion-related adverse reactions and improve patients' outcomes. In this hospital, a transfusion-indication data-entry program based on the national transfusion guidelines was developed and applied to the electronic medical record system in 2016. All transfusion orders, except for emergencies, have been performed using this program since then. This study analyzed the reasons for the transfusion to monitor the blood product usage and provide feedback to clinicians.

Methods: The transfusion-indications were classified by the blood product and a pop-up window listing these indications was produced. The indications were as follows: red blood cells (RBCs) - acute blood loss, chronic anemia, surgery/procedure, transplantation and 'other'; platelets (PLTs) - active bleeding, bleeding prophylaxis, surgery/procedure, massive transfusion, and 'other'; fresh frozen plasma (FFP) - bleeding in coagulopathy, bleeding prophylaxis in coagulopathy, massive transfusion, plasma exchange, and 'other'. The indications entered into the data-entry program from Sep 2016 to Feb 2018 were analyzed.

Results: The most common indications for transfusion were chronic anemia for RBCs (7977/16138, 49.4%), bleeding prophylaxis for PLTs (5726/11158, 51.3%), and 'other' for FFP (2180/6024, 36.2%). Many clinicians entered the transfusion indication as 'other', but the free-text supplied by the clinician when 'other' was selected, often corresponded to an indication already categorized in the transfusion-indication data-entry program.

Conclusion: Feedback and training on the data of transfusion indications are needed for clinicians to properly use blood products by operating the transfusion-indication data-entry program more efficiently. (Korean J Blood Transfus 2019;30:138-147)

Key words: Transfusion guideline, Transfusion-indication data-entry program, Electronic medical record system

Received on June 11, 2019. Revised on July 10, 2019. Accepted on July 26, 2019

Correspondence to: Jeong Won Shin

Department of Laboratory Medicine, Soonchunhyang University Seoul Hospital, 59 Daesagwan-ro, Yongsan-gu, Seoul 04401, Korea

Tel: 82-2-709-9423, Fax: 82-2-709-9083, E-mail: jwshin@schmc.ac.kr, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6913-4793>

The abstract of this manuscript was presented in the 29th Regional Congress of the ISBT.

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright ©2019 The Korean Society of Blood Transfusion

서론

혈액제제는 제한된 숫자의 헌혈자들에 의해 제공되는 귀중한 자산이므로 안전하고 적절하게 사용되어야 하며, 이를 위해서는 체계적인 수혈가이드라인을 제정하고 적용하는 것이 중요하다[1].

우리나라에서는 2009년 보건복지부와 질병관리본부 및 대한수혈학회가 공동으로 국가 수혈가이드라인을 제정한 이후 2011년과 2013년 부분개정에 이어 2016년 전면개정판이 발간되었다[2-4].

의료기관에서의 수혈가이드라인 활용도를 높이기 위해서는 각 기관 수혈위원회 등의 주관으로 주기적 교육 실시, 회람 발송 등의 홍보가 중요한데, 전자의무기록시스템(Electronic medical record system, EMR)에 관련 사항을 팝업 창 등으로 탑재함으로써 혈액제제 신청시 확인할 수 있게 한다면 보다 효율적인 홍보 및 교육에 도움이 될 것이다.

본원은 700 병상 규모의 대학병원으로서 중고 등 특이 상황으로 인해 수혈을 거부하는 환자들에게 보다 안전하고 체계적 치료를 제공하기 위해 1996년 무수혈센터를 설립하였으며, 최근에는 수혈 거부 환자뿐 아니라 일반 수혈 환자들에서도 적정수혈률을 높이고 혈액폐기율을 낮추기 위해 수혈관리위원회와 무수혈센터가 협력하고 있다. 수혈적응증 입력 프로그램은 이러한 노력의 일환으로 2016년 국가수혈가이드라인에 기초하여 본원에서 자체 개발하여 EMR에 탑재하였으며, 현재 응급수혈을 제외한 모든 수혈 처방은 이 프로그램을 통해 이루어지고 있다.

본 연구에서는 수혈적응증 입력 프로그램에 입력된 수혈 신청 사유를 혈액제제 별로 분석하여 본원의 혈액제제 사용 현황을 모니터링하고 임상 의에게 관련 자료를 피드백함으로써 수혈적

정성 평가에 활용하고자 하였으며, 나아가 혈액제제의 적절한 사용을 통한 환자 안전에 기여하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 혈액제제별 수혈적응증 분류

국가수혈가이드라인[4]을 참고하여 본원에 적용할 혈액제제별 수혈적응증 초안을 작성하였고, 임상 각 과 진료과장에게 검토 및 추가 의견 요청 단계를 거쳐 Table 1과 같이 최종안을 마련하였다. 적혈구제제에는 전혈(Whole blood, WB), 농축적혈구(packed RBC, PRBC), 백혈구여과제거적혈구(filtered RBC, FRBC) 및 세척적혈구(washed RBC, WRBC)가 포함되었고, 혈소판제제에는 농축혈소판(platelet concentrate, PC)과 성분채혈혈소판(single donor platelet, SDP), 혈장제제에는 신선동결혈장(fresh frozen plasma, FFP)이 포함되었다(Table 1).

2. 수혈적응증 입력 프로그램 EMR 탑재

본원 전산팀과 협의하여 EMR에 수혈적응증 사유 입력창을 탑재하였고 응급수혈을 제외한 모든 수혈 처방시 이 입력창이 팝업으로 뜨도록 하였다. 입력창에는 수혈적응증 사유 목록 외에 최근 혈색소(hemoglobin, Hb) 수치, 혈소판수, 응고 관련검사 및 항체선별검사 결과 등 수혈 처방 관련 검사 결과 조회창을 추가하였으며, 질병관리본부와 대한수혈학회에서 발간한 제4판 수혈가이드라인도 열람 가능하도록 하였다. 또한 적혈구제제 처방시 수혈 처방일 이전 마지막 Hb 수치가 7 g/dL 이상일 경우에는 팝업 알림창을 통해 수혈처방 계속 여부를 확인하도록 하였다(Fig. 1).

Table 1. Transfusion indications according to the blood components

Blood components		Transfusion indications
RBCs - WB, PRBC, FRBC, WRBC	1. Acute bleeding	
	☐ 1.1. ≥ 1500 mL or $\geq 30\%$ (of total body blood volume) bleeding	
	☐ 1.2. Ongoing bleeding	
	2. Chronic anemia	
	☐ 2.1. Hb ≤ 7 g/dL	
	☐ 2.2. Hb > 7 g/dL, but underlying clinical conditions that need transfusion	
	☐ 2.2.1. Cardiovascular disease	
	☐ 2.2.2. Cerebrovascular disease	
	☐ 2.2.3. Peripheral vascular disease	
	☐ 2.2.4. Respiratory disease	
	☐ 2.2.5. Age ≥ 65 yrs	
	☐ 2.2.6. Age ≤ 6 months	
	3. Surgery/procedure-related transfusion	
	☐ 3.1. Hb ≤ 8 g/dL	
	☐ 3.2. Hb > 8 g/dL, but accompanying cardiovascular, respiratory or cerebrovascular diseases	
	4. Transplantation-related transfusion	
	☐ 4.1. Liver transplantation	
	☐ 4.2. Kidney transplantation	
	☐ 4.3. Peripheral blood stem cell transplantation (PBSCT)	
	5. Others	
	☐ 5.1. Other _____	
Platelets - PC, SDP	1. Bleeding	
	☐ 1.1. Active bleeding: for maintaining PLT $\geq 50,000/\mu\text{L}$	
	☐ 1.2. Retinal bleeding, multiple trauma, central nervous system (CNS) injury: for PLT: $\geq 100,000/\mu\text{L}$	
	2. Bleeding prophylaxis	
	2.1. Hematologic disease	
	☐ 2.1.1. Stable state: for PLT $\geq 10,000/\mu\text{L}$	
	☐ 2.1.2. Unstable state (fever, sepsis, etc): for PLT $\geq 20,000/\mu\text{L}$	
	2.2. Solid tumor	
	☐ 2.2.1. Stable state: for PLT $\geq 10,000/\mu\text{L}$	
	☐ 2.2.2. $\uparrow$ Bleeding risk (tumor with necrosis, etc): for PLT $\geq 20,000/\mu\text{L}$	
	2.3. PBSCT	
	☐ For PLT $\geq 20,000/\mu\text{L}$	
	2.4. Disseminated intravascular coagulopathy (DIC)	
	☐ For PLT $\geq 50,000/\mu\text{L}$ (neonate: $\geq 100,000/\mu\text{L}$)	
	2.5. Infant	
	☐ 2.5.1. Stable state: for PLT $\geq 30,000/\mu\text{L}$	
	☐ 2.5.2. Unstable state: for PLT $\geq 50,000/\mu\text{L}$	
	☐ 2.5.3. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): for PLT $\geq 100,000/\mu\text{L}$	

Table 1. Continued

Blood components	Transfusion indications
FFP	3. Surgery/procedure-related transfusion ☐ 3.1. Elective surgery, lumbar puncture, thoracentesis/paracentesis, fine needle aspiration, odontectomy, delivery, transbronchial lung biopsy, liver biopsy, central venous line insertion, cardiopulmonary bypass surgery: for PLT $\geq 50,000/\mu\text{L}$ ☐ 3.2. Epidural anesthesia: for PLT $\geq 80,000/\mu\text{L}$ ☐ 3.3. CNS surgery, complex cardiovascular surgery, etc: for PLT: $\geq 100,000/\mu\text{L}$ 4. Massive transfusion ☐ For PLT: $\geq 100,000/\mu\text{L}$ 5. Others ☐ 5.1. Other _____
	1. Bleeding in coagulopathy ☐ 1.1. DIC ☐ 1.2. Liver disease ☐ 1.3. Coumarin use ☐ 1.4. Abnormal coagulation test results (PT, aPTT, fibrinogen, etc) 2. Bleeding prophylaxis in coagulopathy ☐ 1.1. DIC ☐ 1.2. Liver disease ☐ 1.3. Coumarin use ☐ 1.4. Abnormal coagulation test results (PT, aPTT, fibrinogen, etc) 3. Special situations ☐ 3.1. Massive transfusion ☐ 3.2. Plasma exchange for Thrombotic thrombocytopenic purpura (TTP) 4. Others ☐ 4.1. Other _____

3. 혈액제제별 수혈적응증 사유 및 프로그램 시행 전 후 혈액출고량 분석

2016년 9월부터 2018년 2월까지 수혈적응증 입력 프로그램에 입력된 수혈적응증 사유를 혈액제제별로 나누어 분석하였다. 각 혈액제제별 사유에서 ‘기타’를 선택한 경우에는 기타란에 처방의가 직접 입력한 사유를 분석하였고, 이를 통해 기존 수혈적응증 사유에 보완해야 할 부분이 있는지 검토하였다.

프로그램 시행 전과 후의 혈액출고량 비교는

본 연구대상 기간인 2016년 9월부터 2018년 2월까지의 출고량과 프로그램 시행 전인 2015년 3월부터 2016년 8월까지의 출고량을 대상으로 하였다.

결 과

대상 기간 동안 적혈구제제 적응증 16138건, 혈소판제제 적응증 11158건 및 신선동결혈장 적응증 6024건이 분석되었다. 적혈구제제 적응증 중에서는 만성빈혈이 7977건(49.4%)으로 가장 많

A

수혈적응증 사유(SPMME00100) - 서울병원

등록번호: [] 조회기간: 전체 [] [Q] 조회

> 수혈전 검사 ※ 질병관리본부와 대한수혈학회에서 발간한 제 4판 수혈가이드라인은 각종조회의 수혈가이드라인에서 조회하실 수 있습니다.(클릭)

중 목	2019-04-22	2019-01-08	2018-10-23	2018-09-09	2018-04-02
항체유무	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative

중 목 [] 2019-04-22 2019-01-08

수혈력

적혈구제제 [저장]

※ [적혈구제제 - WB, PRBC] 처방에 따른 적응증 적응증을 선택해야 처방이 가능합니다. (다중 선택 가능)

- 급성 실혈**
 - ☐ 1.1 1500mL 이상 또는 30% 이상 실혈
 - ☐ 1.2 Ongoing bleeding
- 만성 빈혈**
 - ☐ 2.1. Hb ≤ 7 g/dL
 - ☐ 2.2. Hb > 7 g/dL 이지만 수혈을 고려할 필요가 있는 임상 상황 (아래 항목 중 선택)
 - ☐ 2.2.1. 심혈관계 질환
 - ☐ 2.2.2. 심혈관계 질환
 - ☐ 2.2.3. 말초혈관 질환
 - ☐ 2.2.4. 호흡기계 질환
 - ☐ 2.2.5. 65세 이상 고령자
 - ☐ 2.2.6. 6개월 이하 영유아
 - ☐ 2.2.7. 항암치료 중
- 수술/시술 관련 수혈(수술/시술 전 혈액준비 포함)**
 - ☐ 3.1. Hb ≤ 8 g/dL
 - ☐ 3.2. Hb > 8 g/dL 이나 심장질환, 폐기능 이상 또는 뇌순환 이상이 있는 경우
 - ☐ 3.3. Hb > 8 g/dL 이나 대량출혈이 예상되는 경우
- 이식 전 혈액 예치**
 - ☐ 4.1. 간이식
 - ☐ 4.2. 신장이식
 - ☐ 4.3. 조혈모세포이식
- 기타 (사유 직접 입력)**
 - ☐ 5.1 기타 []

Fig. 1. (A) A pop-up window listing the transfusion indications of RBCs. (B) Pop-up window that appears when the most recent Hb level before the transfusion order is more than 7 g/dL. (C) Transfusion-related laboratory test results screen.

았으며, 이 중에서는 Hb 수치가 7 g/dL 이하인 경우가 3570건(3570/7977, 44.8%)으로 가장 많았다 (Table 2). 혈소판제제 적응증 중에서는 출혈 예방이 가장 많았고(5726/11158, 51.3%) 그 중 혈액질환 환자에서의 출혈예방을 위한 목적이 3432건 (3432/5726, 59.3%)이었다(Table 3). 신선동결혈장의 경우에는 적응증이 기타 사유로 입력된 경우가 가장 많았다(2180/6024, 36.2%) (Table 4).

신선동결혈장 신청시와 같이 적응증이 ‘기타’로 표시된 경우가 적혈구제제에서도 2866건(2866/16138, 17.5%), 혈소판제제에서는 856건(856/11158, 7.7%)이었는데, 각 제제별로 기타란에 처방의가 입력한 사유를 분석해 본 결과 적혈구제제의 경우 기타 사유의 82.9%, 혈소판제제는 54%가 각 제제별 적응증 목록에 있는 항목인데도 불구하고 해당 적응증에 표시하지 않고 기타 사유로 입력

B

수혈적응증(SPMMO01510) - 서울병원

환자의 최근 Hb 수치가 7g/dL 이상입니다.

수혈처방을 계속하시겠습니까?

예 > 아니오 >

> 환자 최근 Hb 결과(항목코드 B1010000)

	접수일시	결과	참고치	판정	처방일자	결과일자	단위	검체
1	2019-04-22 17:34:07	10.2	12 ~ 16	L	2019-04-22	2019-04-22	g/dL	Whole Blood

C

[수혈][GBT00009 : PRBC 400ml [Filter]]

수량	응급	Irradiation	필터	Prep	T/F	사용목적	검체(용량)	급여	수혈예정일시	시행부서	이종유형
1	☐	☐ 급여 ☐ 비급여	☒	☒	☐	일반	400ml	급여	2019-04-23 00:00	진단검사의학과	☐

» 환자정보

환자 검사 정보				환자 예약 정보	
혈액형	AbST	미검사 처방의뢰를 해 주십시오		처방명	불출가능현황
미실시	Negative	☐ ABO/Rh	☐ Ab Screening Test		

» 과거 수혈 부작용

측정일시	시간	구분	혈압	맥박	호흡	체온	부작용				
							fever/chilling	dyspnea	nausea	urticaria	기타

» 수혈처방 관련 검사 결과 조회

검사일시	검사명	결과	단위	+/-	Min	Max
2019-04-22 06:01:14	Hb(Hemoglobin)	10.2	g/dL	▽ 1.8	12	16

Fig. 1. Continued.

한 것이었다. 신선동결혈장의 경우에는 ‘기타’ 사유로 입력된 2180건 중 1750건(1750/2180, 80.3%)이 수술/시술 관련 신청이었다.

한편, 수혈적응증 입력 프로그램 시행 전 혈액 출고량은 RBC 9821건, PLT 7506건, FFP 3110건 이었고 시행 후 출고량은 RBC 9342건, PLT 8785 건, FFP 3488건으로 RBC의 경우 프로그램 시행 후 출고량이 다소 감소한 반면 PLT와 FFP는 증

가하는 양상을 보였으나 모두 통계적 차이는 없었다($P > 0.05$, Mann-Whitney test).

고 찰

최근 환자혈액관리(Patient blood management, PBM)에 대한 관심이 증가됨에 따라 수혈가이드 라인을 PBM에 보다 활발히 활용함으로써 수혈

Table 2. Transfusion indications entered when the RBC products were ordered

Transfusion Indications of RBCs (WB, PRBC, FRBC, WRBC)	N (%)
Acute bleeding	
≥ 1500 mL or $\geq 30\%$ bleeding	815 (5.1)
Ongoing bleeding	2411 (14.9)
Chronic anemia	
Hb ≤ 7 g/dL	3570 (22.1)
Cardiovascular disease	774 (4.8)
Cerebrovascular disease	219 (1.4)
Peripheral vascular disease	94 (0.6)
Respiratory disease	394 (2.4)
≥ 65 years of age	1637 (10.2)
≤ 6 months of age	40 (0.2)
Chemotherapy	1249 (7.7)
Surgery/procedure	
Hb ≤ 8 g/dL	1070 (6.7)
Hb > 8 g/dL, but accompanying cardiovascular, respiratory or cerebrovascular disease	819 (5.1)
Transplantation	
Liver transplantation	150 (0.9)
Kidney transplantation	5 (0.0)
Peripheral blood stem cell transplantation (PBSCT)	25 (0.1)
Others	2866 (17.8)
Total	16138 (100)

이 필요한 환자에게 보다 적절한 수혈이 이루어지도록 하고, 적응증에 해당하지 않는 환자에게는 수혈 이외의 치료 대안에 대한 충분한 검토를 하는 등 최적화된 치료를 제공하기 위한 노력도 활발해지고 있다[5]. 특히, 2008년부터 PBM 프로그램을 도입하여 적극 시행함으로써 환자 사망률 및 평균 재원일수, 병원 내 감염률 감소 등의 효과를 얻은 호주의 경우 PBM 프로그램을 지속적으로 업데이트하여 최근에는 환자 혈액관리가 필요한 임상 상황을 6개의 모듈(출혈/대량출혈, 수

Table 3. Transfusion indications entered when PLT products were ordered

Transfusion Indications of PLTs (PC, SDP)	Platelet counts	N (%)
Bleeding	$\geq 50,000/\mu\text{L}$	2743 (24.6)
	$\geq 100,000/\mu\text{L}$	391 (3.5)
Bleeding prevention		
Hematologic disease	$\geq 10,000/\mu\text{L}$	1107 (9.9)
	$\geq 20,000/\mu\text{L}$	2325 (20.8)
Solid tumor	$\geq 10,000/\mu\text{L}$	641 (5.7)
	$\geq 20,000/\mu\text{L}$	563 (5.1)
PBSCT	$\geq 20,000/\mu\text{L}$	286 (2.6)
Disseminated intravascular coagulopathy	$\geq 50,000/\mu\text{L}$	699 (6.3)
Infant	$\geq 30,000/\mu\text{L}$	2 (0.0)
	$\geq 50,000/\mu\text{L}$	90 (0.8)
	$\geq 100,000/\mu\text{L}$	13 (0.1)
Surgery/Procedure	$\geq 50,000/\mu\text{L}$	868 (7.8)
	$\geq 80,000/\mu\text{L}$	56 (0.5)
	$\geq 100,000/\mu\text{L}$	215 (1.9)
Massive transfusion	$\geq 100,000/\mu\text{L}$	303 (2.7)
Others		856 (7.7)
Total		11158 (100)

술, 내과적 치료 상황, 중증 상황, 산부인과, 신생아/소아)로 나누고 각 상황에 맞는 PBM 가이드라인을 제시하여 관리하고 있으며[6,7], 미국의 경우 역시 American Association of Blood Banks (AABB)를 주축으로 PBM 교육을 시행함과 동시에 PBM certificate 프로그램을 운영함으로써 환자에게 다학제적 접근을 통한 최선의 치료를 제공하기 위해 노력하고 있다[8].

진료 현장에서 수혈가이드라인의 활용도를 높이기 위해서는 상황에 맞는 적절한 수혈가이드라인 마련과 함께 임상 의사들의 인지도를 높이기 위한 교육과 홍보가 매우 중요하다. Kim 등[5]은 2016년 우리나라 국가수혈가이드라인 인지도 및 활용도에 관한 설문 조사 결과 혈액제제 수혈시

Table 4. Transfusion indications entered when the FFPs were ordered

Transfusion Indications of FFPs	N (%)
Bleeding in patients with coagulopathy	
Disseminated intravascular coagulopathy	459 (7.6)
Liver disease	588 (9.8)
Coumarin use	62 (1.0)
Abnormal coagulation test results	760 (12.6)
Bleeding prevention in patients with coagulopathy	
Disseminated intravascular coagulopathy	182 (3.0)
Liver disease	347 (5.8)
Coumarin use	7 (0.1)
Abnormal coagulation test results	463 (7.7)
Special situations	
Massive transfusion	894 (14.8)
Plasma exchange for TTP treatment	82 (1.4)
Others	2180 (36.2)
Total	6024 (100)

국내 가이드라인을 중시한다는 대답의 비율이 가이드라인 인지도가 높은 군에서 낮은 군보다 혈액제제별로 3.4~6.6배 높았으며 가이드라인 인지도가 높은 군에서 낮은 군보다 가이드라인 활용률도 훨씬 높은 것으로 나타나 가이드라인이 잘 활용됨에 있어서 홍보가 얼마나 중요한지 확인할 수 있었다고 하였다.

임상의사결정지원시스템(clinical decision support system, CDSS)은 전산처방자동화시스템(computerized physician order entry, CPOE)에 기반하여 환자의 각종 데이터 분석 자료를 제공함으로써 임상의가 환자에게 보다 효율적인 치료를 제공할 수 있도록 하는 시스템이다[9]. 수혈 처방의 경우 관련 가이드라인을 CPOE-based CDSS에 탑재하여 기준에 맞지 않는 혈액 처방시 경고 알람을 주는 등의 방식을 적용함으로써 혈액제제의 부적절한 사용을 효율적으로 감소시킬 수 있는 것으로

알려져 있으며[10-12], Patel 등[13]은 임상의사를 대상으로 한 교육프로그램과 CPOE alerts 시스템을 함께 시행한 결과 Hb 수치가 8 g/dL 이상인 환자에서의 적혈구제제 신청률이 16.64%에서 6.36%로 감소하였다고 보고한 바 있다.

본원에서는 2009년 우리나라 국가수혈가이드라인이 처음 제정된 후 기관 수혈관리위원회를 통해 주기적 공지를 하고 혈액제제 사용량이 높은 병동과 부서에는 가이드라인 책자를 배포하는 등 지속적인 홍보를 해왔으며, 2016년에는 수혈 가이드라인 전면개정판이 발간됨에 따라 임상의사들의 가이드라인 인지도를 더욱 효율적으로 높이기 위해 개정된 수혈가이드라인을 본원 상황에 맞추어 혈액제제별로 정리한 ‘수혈신청시 제제별 적응증 입력 프로그램’을 개발하여 EMR 상에 탑재하였다. 개발된 프로그램에서 적응증 입력 및 환자의 최근 검사 결과 확인 방법, 최신판 수혈가이드라인 조회 방법 등은 수혈관리위원회 공지와 진료과장 회의 발표 등으로 홍보 및 교육하였다. 이후 1년 반 동안 입력된 적응증을 분석한 결과 적혈구제제의 경우 Hb 수치 7 g/dL 이하인 만성빈혈 환자에서의 신청이 전체의 22.1% (3570/16138)로 가장 많았고 혈소판제제의 경우에는 혈액질환 환자에서의 출혈예방을 위한 신청이 30.8% (3432/11158)로 가장 많았다. 적혈구제제 수혈신청 사유를 분석한 McWilliams 등[12]의 연구에서도 전체 신청 사유 중 Hb 8 g/dL 이하인 만성빈혈이 31%로 가장 많았으며, 혈소판제제 수혈 적정성을 분석한 Lin 등[14]의 연구에서는 혈소판제제 신청 사유 중 출혈예방 목적이 36.3%로 가장 많은 것으로 나타나 본원의 분석 결과와 유사하였다. 신선동결혈장의 경우에는 적응증을 ‘기타’로 표시한 경우가 36.2%로 가장 많았는데, 이 중 80.3%가 수술/시술 관련 신청으로 사유를 입력한 것으로 나타나 프로그램 수정, 보완시 신선동결

혈장 적응증 목록에 수술/시술 관련 항목을 추가할 필요가 있을 것으로 생각되었다.

한편 적혈구제제와 혈소판제제 신청시에도 적응증 사유를 ‘기타’로 표시하고 직접 사유를 입력한 경우가 각각 17.5%와 7.7%로 높게 나타났는데, 이 중 82.9% (적혈구제제)와 54% (혈소판제제)가 각 제제에서 제시된 적응증 목록에 있는데도 해당 항목에 표시하지 않고 기타로 입력한 것이었다. 이와 같이 수혈적응증 입력 프로그램을 운영할 경우 처방의가 적응증 사유를 정확히 입력하지 않는 경우가 국외에서도 보고된 바 있는데, McWilliams 등[12]은 펜실베이니아 남서부 지역의 의료기관 중 같은 EMR 시스템을 사용하는 11개 병원을 대상으로 적혈구제제 신청시 적응증 사유를 분석한 결과 전체의 31%가 신청 사유를 ‘Other’로 표기하였는데 이 중 약 30%가 적응증 구분을 잘못된 경우였다고 하였으며, Jacobson과 Gajera [15]도 적혈구제제 신청 적응증 입력 사유의 26%가 ‘Other’였고 이 중 약 50%가 적응증 구분이 잘못되었다고 하였다.

따라서 향후 수혈적응증 입력 프로그램을 보다 효율적으로 운영함으로써 제한된 혈액자원을 적절하게 사용하고 나아가 환자에게 최적화된 치료를 제공하기 위해서는 적응증 입력 결과에 대한 주기적 분석과 분석자료에 대한 피드백 및 교육이 필요하며, 동시에 처방의가 수혈 적응증을 보다 명확하게 입력할 수 있도록 분석 자료를 바탕으로 한 적응증 수정, 보완도 필요할 것으로 생각된다. 또한 본 프로그램 사용 과정에서의 임상 의들의 경험이나 인식 변화 등에 대한 설문 조사 등을 추가로 시행하고 이를 프로그램 개선 프로세스에 반영한다면 수혈 과정에 있어서 임상 의들의 협조가 보다 원활해질 수 있을 것으로 기대된다.

요 약

배경: 수혈가이드라인은 혈액제제의 적절한 사용뿐 아니라 수혈부작용을 줄이고 환자 예후를 향상시키기 위해서도 반드시 필요하다. 본원에서는 2016년 우리나라 국가수혈가이드라인을 바탕으로 수혈적응증 입력 프로그램을 개발하여 전자의무기록시스템에 탑재하였으며, 응급을 제외한 모든 수혈 신청시 이 프로그램을 통해 수혈적응증 사유를 입력하도록 하고 있다. 본 연구에서는 이 프로그램을 통해 입력된 수혈적응증 사유를 분석하여 본원의 혈액제제 사용 현황을 모니터링하고 임상 의에게 관련 자료를 제공하고자 하였다.

방법: 혈액제제별로 수혈적응증을 분류하였으며, 수혈신청시마다 해당 제제별 적응증이 포함된 팝업창이 뜨도록 하였다. 수혈적응증은 적혈구제제의 경우 급성출혈, 만성빈혈, 수술/시술, 이식 및 기타로 분류하였고 혈소판제제의 경우 출혈, 출혈 예방, 수술/시술, 대량수혈 및 기타로 하였으며, 신선동결혈장의 경우에는 응고장애 환자에서의 출혈, 응고장애 환자에서의 출혈 예방, 대량수혈, 혈장교환술 및 기타로 분류하였다. 자료 분석 기간은 2016년 9월부터 2018년 2월이었다.

결과: 혈액제제별로 가장 흔한 수혈적응증은 적혈구제제의 경우 만성빈혈이었고(7977/16138, 49.4%) 혈소판제제의 경우 출혈예방이었으며(5726/11158, 51.3%), 신선동결혈장의 경우에는 ‘기타’가 가장 많았다(2180/6024, 36.2%). 신선동결혈장에서와 같이 임상 의들이 수혈적응증 사유를 ‘기타’로 입력한 경우가 다른 혈액제제에서도 많았는데, 이를 분석해 본 결과 각 제제별 적응증 목록에 있는 항목인데도 불구하고 해당 적응증에 표시하지 않고 기타 사유로 입력한 경우가 많았다.

결론: 수혈적응증 입력 프로그램을 보다 효율적으로 운영함으로써 제한된 혈액자원을 적절하게 사용하기 위해서는 적응증 입력 결과에 대한 주기적 분석과 분석자료에 대한 피드백 및 교육이 필요할 것으로 생각된다.

References

1. Han KS, Park KW, Song EY. Transfusion medicine. 4th ed. Seoul: Korea Medical Book Publishing Company, 2014:29
2. Um TH, Whang DH, Chang YH, Hur M, Kang H. Development of national guideline for transfusion. Seoul: Korea Centers for Disease Control, 2008
3. Division of Human Blood Safety Surveillance. Transfusion guideline. 3rd ed. Cheongju: Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2013
4. Division of Human Blood Safety Surveillance. Transfusion guideline. 4th ed. Osong: Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2016
5. Kim H, Jo HJ, Choi SR, Kim JN, Kim S, Um TH. A survey on the awareness and usage of the National Transfusion Guideline in Korea. Korean J Blood Transfus 2016;27:155-63
6. Yang H, Kim YW. The global developments in transfusion replacements and patient blood management. Korean J Blood Transfus 2017;28:103-12
7. National Blood Authority (Australia). Patient Blood Management Guidelines. <https://www.blood.gov.au/pbm-guidelines> [Online] (last visited on 9 July 2019)
8. AABB. Patient Blood Management Certification. <http://www.aabb.org/sa/Pages/affiliated-accrediting-organizations.aspx> [Online] (last visited on 9 July 2019)
9. Vermeulen KM, van Doormaal JE, Zaal RJ, Mol PG, Lenderink AW, Haaijer-Ruskamp FM, et al. Cost-effectiveness of an electronic medication ordering system (CPOE/CDSS) in hospitalized patients. Int J Med Inform 2014;83:572-80
10. McCrory MC, Strouse JJ, Takemoto CM, Easley RB. Computerized physician order entry improves compliance with a manual exchange transfusion protocol in the pediatric intensive care unit. J Pediatr Hematol Oncol 2014;36:143-7
11. Chang CS, Lin YC, Wu YC, Yeh CJ, Lin YC. The effects of a computerized transfusion decision support system on physician compliance and its appropriateness for fresh frozen plasma use in a medical center. Am J Clin Pathol 2011;135:417-22
12. McWilliams B, Triulzi DJ, Waters JH, Alarcon LH, Reddy V, Yazer MH. Trends in RBC ordering and use after implementing adaptive alerts in the electronic computerized physician order entry system. Am J Clin Pathol 2014;141:534-41
13. Patel VM, Rains AW, Clark CT. Effectiveness of provider education followed by computerized provider order entry alerts in reducing inappropriate red blood cell transfusion. J Blood Transfus 2016;2016:2859720
14. Lin YC, Chang CS, Yeh CJ, Wu YC. The appropriateness and physician compliance of platelet usage by a computerized transfusion decision support system in a medical center. Transfusion 2010;50:2565-70
15. Jacobson JL, Gajera D. Assessment of new transfusion triggers and prospective auditing on RBC orders. Transfusion 2012;52:119A-20A