

한 3차 병원에서 2009년 수혈가이드라인 홍보 후 수혈 적정성 변화의 평가

Evaluation of Changes in Appropriateness of Blood Transfusion in a Tertiary Care Hospital after Advertising the Transfusion Guideline Proposed in 2009

이창민 · 신상용 · 김기호 · 유충선 · 권민정 · 박효순 · 우희연

Changmin Yi, M.D., Sang-Yong Shin, M.D., Ki-Ho Kim, M.T., Choong-Sun Yu, M.T., Min-Jung Kwon, M.D., Hyosoon Park, M.D., Hee-Yeon Woo, M.D.

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 진단검사의학과

Department of Laboratory Medicine, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: In support of safe and appropriate utilization of blood products, the Korean Ministry of Health and Welfare and the Korean Society of Blood Transfusion developed transfusion guidelines in 2009. We evaluated the appropriateness of blood transfusions on the basis of these proposed guidelines.

Methods: We investigated the awareness of the 2009 proposed guidelines and the transfusion guidelines currently in use through a questionnaire administered to the physicians of a tertiary care hospital. We provided the 2009 proposed transfusion guidelines through summarized pop-ups for each blood product that appeared in the hospital information system whenever a physician ordered blood products, and promoted the guidelines by posting it on the bulletin board and the hospital information system for one month. Evaluation of the appropriateness of blood transfusion was conducted by reviewing the medical records of patients who were transfused within one month before and one month after the promotion. Further, we also examined the rates of blood wastage and return.

Results: Rates of appropriately transfused blood products changed from 29.4% to 33.1% for red blood cells, from 16.9% to 68.9% for platelets, and from 54.8% to 33.3% for fresh frozen plasma. The decreased appropriate transfusion rate of fresh frozen plasma might be due to the small number of transfusions performed during the short study period. The rates of blood wastage and return decreased from 1.77% to 1.21% and from 3.91% to 3.00%, respectively.

Conclusions: Promotion of the new transfusion guidelines lowered the incidence of inappropriate transfusions. Continuous promotion and establishment of these guidelines after adjustments according to the status of each hospital are necessary.

Key Words: Transfusion, Guidelines, Appropriateness

서론

환자의 혈액학적 이상을 치료하는데 쓰이는 수혈 요법은 현대

Corresponding author: Hee-Yeon Woo, M.D.

Department of Laboratory Medicine, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, 29 Saemunan-ro, Jongno-gu, Seoul 110-746, Korea

Tel: +82-2-2001-2387, Fax: +82-2-2001-2364, E-mail: drwhy@hanmail.net

Received: February 3, 2012

Revision received: July 27, 2012

Accepted: October 10, 2012

This article is available from <http://www.labmedonline.org>

© 2013, Laboratory Medicine Online

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

의료에 있어 꼭 필요한 치료방법이다. 그러나 생산이 가능한 다른 의료자원과 달리, 혈액제제는 헌혈자를 통해서 제공될 뿐만 아니라 감염성 수혈부작용이나 용혈성 및 비용혈성 수혈부작용의 발생 가능성 때문에 꼭 필요한 경우에만 시행되어야 한다. 이러한 수혈의 제한성으로 인해 수혈가이드라인의 필요성이 강조되어 왔고 한정된 혈액자원을 보다 안전하고 효율적으로 사용하기 위해 2002년에 이어서 보건복지가족부, 질병관리본부와 대한수혈학회가 공동으로 2009년 수혈가이드라인을 발간하였다[1]. 그러나 임상인들의 수혈 처방 시 수혈가이드라인에 대한 인지 부족과 각 과별 경험적, 관행적 처방으로 인해 적절한 수혈 처방이 이루어지지 않고 있다.

본원에서는 2010년 병원내 질 향상 프로그램의 일환으로, 불필요한 수혈을 줄이고 수혈로 인한 부작용 등 수혈사고를 예방하고자 수혈 처방의 적정성을 2009 수혈가이드라인을 바탕으로 평가하였다.

대상 및 방법

1. 대상

강북삼성병원에서 2010년 3월과 8월에 이루어진 적혈구제제, 혈소판제제 및 혈장제제 수혈 중 소아과 환자들에 대한 수혈을 제외한 모든 수혈에 대하여 수혈 적정성을 평가하였다. 적혈구 제제는 농축적혈구, 백혈구여과적혈구, 세척적혈구를 포함하여 3월에 160명 환자에게 처방된 274건과 8월에 142명에게 처방된 409건을 대상으로 조사가 이루어졌다. 혈소판제제는 농축혈소판, 성분 채집 혈소판을 포함하여 3월에 23명 환자에게 처방된 89건과 8월에 19명에게 처방된 66건을 대상으로 하였으며 신선동결혈장혈장제제는 신선동결혈장만을 대상으로 3월에 15명 환자에게 처방된 42건과 8월에 13명에게 처방된 45건을 상대로 조사하였다.

2. 2009년 수혈가이드라인의 분석 및 요약

2009년 수혈가이드라인을 검토하고 혈액 제제별로 요약하였다.

3. 설문 조사

각 임상과별로 2009년 수혈가이드라인에 대한 임상인들의 인지도와 각 과에서 사용하고 있는 수혈가이드라인과 표준화된 수혈가이드라인에 대한 필요성을 조사하였다. 새로운 수혈가이드라인에 대한 홍보 활동 후에 임상인들을 대상으로 새로운 수혈가이드라인에 대한 만족도 조사를 실시하였다.

4. 홍보

2010년 7월 한 달 동안 혈액제제의 전산 처방시 2009년 수혈가이드라인이 혈액 제제별로 요약되어 있는 팝업 창이 활성화 되도록 하였다. 2009년 수혈가이드라인 전문을 병원 전산 시스템에 게시하였고 가이드라인 요약 내용도 함께 게시함으로써 임상인들이 필요시 손쉽게 조회할 수 있도록 하였다. 또한, 진단검사의학과 Newsletter의 배포를 통해 공지 및 홍보하였다.

5. 수혈 적정성의 평가

2009년 수혈가이드라인을 바탕으로 수혈 적정성의 평가 기준을 설정하였다. 새로운 수혈가이드라인에 대한 홍보 활동 전 1개월(3월), 활동 후 1개월(8월) 동안에 혈액 제제를 수혈 받은 환자의 진료정보와 수혈 전 혈액학적 검사 결과, 당일 수술기록 등을 참고하여 혈액제제 별로 수혈의 적정성을 평가하였다. 검사 결과는 환자의 수혈 전 혈액제제의 출고 시점에 가장 가까운 시기에 시행된 일반혈액검사 결과로 정하였으며, 수혈 횟수는 수혈된 혈액 제제 양과 상관없이 처방 1건당 수혈 1회로 간주하였다. 홍보 활동 전후의 각 1개월 동안 이루어진 총 수혈 횟수와 부적정 수혈의 횟수, 혈액

제제의 단위, 그리고 환자 수를 조사하여 수혈가이드라인 준수율(적정 수혈 처방 건수/총수혈 처방 건수)을 계산하였다. 적혈구제제는 혈액색소의 수치가 10 g/dL 이상일 경우 부적정하다고 판단하였고 7 g/dL 이하일 경우 적정하다고 판단하였다. 혈액색소 수치가 8 g/dL 이하이지만 환자의 나이가 65세 이상이거나 심혈관계나 호흡기계 질환을 가지고 있거나 이로 인해 입원한 경우 또한 적정하다고 판단하였다. 혈액색소 수치가 7-10 g/dL일 경우 실험량이 1,500 mL 이상이거나 심혈관계나 호흡기계 기능에 문제가 있거나 산소포화도가 90%가 되지 않을 경우 적정한 수혈 범주에 포함시켰다. 혈소판제제의 경우, 출혈이 없고 환자의 vital sign이 안정할 때 혈소판 수가 10,000/ μ L 이하, 출혈이 없으나 환자 상태가 불안정할(활력 징후가 불안정하거나 중환자실에 입원했거나 수술 등의 처치를 받은 직후인 경우 등) 때에는 20,000/ μ L 이하, 요추 천자나 흉곽천자는 침습적인 검사로 인해 활동성 출혈이 있을 시에는 수혈 기준을 50,000/ μ L 이하로 기준을 정하였다. 또한 경막외 마취로 인해 출혈이 있을 경우 80,000/ μ L로 기준을 정하였고 망막 출혈이나 다발성 외상, 중추신경계 손상으로 인한 심한 출혈이 있을 때는 100,000/ μ L 이하로 기준을 정하였다. 신선동결혈장제제는 프로트롬빈 시간 prothrombin time (PT) international normalized ratio (INR)가 1.6 이상이거나 활성화부분트롬보플라스틴시간(activated partial thromboplastin time, aPTT)이 39.6 sec (참고치 상한값의 1.5배) 이상일 경우 적정한 수혈로 보았다. 진료과에 따른 부적정 수혈 비율을 비교하였으며, 내과, 신경과를 내과계로 분류하고, 외과, 마취통증의학과, 신경외과, 성형외과, 정형외과, 흉부외과, 산부인과를 외과계 그리고 응급실로 분류하여 비교하였다.

6. 혈액 폐기율과 반납률의 조사

2010년 3월과 8월의 폐기율과 반납률을 조사하여 비교, 평가하였다.

7. 통계 분석

2009년 수혈가이드라인에 대한 홍보 활동 전 1개월 동안의 각 혈액 제제별 수혈 적정성과 활동 후 1개월 동안의 각 혈액 제제별 수혈 적정성의 차이의 통계적 유의성을 chi-square test로 분석하였다.

결 과

1. 혈액제제 별 수혈가이드라인 준수율

각 혈액제제별 수혈가이드라인 준수율은 Table 1에 요약되어 있으며, 홍보 전후의 준수율의 변화에 대한 통계적 유의성을 평가한 결과 모든 혈액제제에서 유의한 변화가 관찰되었다.

Table 1. Appropriate transfusion rates of red blood cells, platelet concentrates, and fresh-frozen plasma

	Before promotion				After promotion			
	RBC	PC	FFP	Total	RBC	PC	FFP	Total
No. of patients	153	15	15	183	131	16	12	159
Units of blood product	1,184	546	420	2,150	888	214	239	1,341
No. of transfusion episodes	562	77	115	754	393	60	42	495
Appropriate transfusion rate (%) [*]	29.4	16.9	54.8	-	33.1	68.9	33.3	-
P value [†]	-	-	-	-	<0.001	<0.001	0.017	-

P<0.05 was considered statistically significant.

^{*}Appropriate transfusion rate: Number of appropriate transfusions/Total number of transfusions ×100 (%).

[†]Statistical significance of the difference between appropriate transfusion rates before and after promoting the 2009 proposed transfusion guidelines was analyzed by the chi-square test.

Abbreviations: RBC, red blood cell; PC, platelet concentrate; FFP, fresh frozen plasma; No., number.

1) 적혈구제제

2010년 3월 한달 동안 총 153명의 환자에게 562회에 걸쳐 1,184단위의 적혈구제제(농축적혈구 1,150단위, 백혈구여과적혈구 34단위) 수혈이 이루어졌으며, 8월 한달 동안에는 총 131명의 환자에게 393회에 걸쳐 888단위의 적혈구제제(농축적혈구 798단위, 백혈구여과적혈구 90단위) 수혈이 이루어졌다. 수혈가이드라인 준수율은 홍보 활동 전 29.4%에서 활동 후 33.1%로 증가하였다. 수혈 처방시 환자 혈액소의 평균은 8.48 g/dL에서 8.31 g/dL로 약간 낮아진 결과를 보였다.

2) 혈소판제제

2010년 3월 한 달 동안 총 15명의 환자에게 77회에 걸쳐 546단위의 수혈이 이루어졌으며 8월 동안에는 총 16명의 환자에게 60회에 걸쳐 214단위의 수혈이 이루어졌다. 성분채집혈소판제제는 3월 한달 동안 7명의 환자에게 13단위의 수혈이 이루어졌으며 8월 동안에는 성분채집혈소판 수혈이 이루어지지 않았고 농축혈소판만이 이용되었다. 수혈가이드라인 준수율은 16.9%에서 68.9%로 증가되었다.

3) 신선동결혈장제제

2010년 3월 한 달 동안 총 15명의 환자에게 115회에 걸쳐 420단위의 수혈이 이루어졌으며 8월 동안에는 총 12명의 환자에게 42회에 걸쳐 239단위의 수혈이 이루어졌다. 수혈가이드라인 준수율은 54.8%에서 33.3%로 감소되었다.

2. 혈액소 및 혈소판 수치, 응고검사 결과에 따른 수혈처방의 분포

혈액소 수치의 분포에서 다른 구간은 큰 변화를 보이지 않았지

Table 2. Hemoglobin level, platelet count, and prothrombin time (international normalized ratio) at the time of transfusion order

	No. of transfusions in Mar. (%)	No. of transfusions in Aug. (%)
Hb level (g/dL)		
Hb < 7	87 (15.5)	56 (14.2)
7 ≤ Hb < 8	137 (24.4)	95 (24.2)
8 ≤ Hb < 9	130 (23.1)	127 (32.3)
9 ≤ Hb < 10	101 (18.0)	74 (18.8)
Hb ≥ 10	107 (19.0)	41 (10.4)
Total	562 (100)	393 (100)
PLT count (/μL)		
PLT < 10,000	9 (1.7)	4 (6.7)
10,000 ≤ PLT < 20,000	18 (23.4)	20 (33.3)
20,000 ≤ PLT < 50,000	36 (46.7)	26 (43.4)
50,000 ≤ PLT < 80,000	17 (22.1)	8 (13.3)
PLT ≥ 80,000	7 (9.1)	2 (3.3)
Total	77 (100)	60 (100)
PT (INR) level		
No data	7 (6.1)	3 (7.1)
PT < 1.3	20 (17.4)	13 (31.0)
1.3 ≤ PT < 1.6	25 (21.7)	15 (35.7)
PT ≥ 1.6	63 (54.8)	11 (26.2)
Total	115 (100)	42 (100)

Abbreviations: No., number; Hb, hemoglobin; PLT, platelet; PT, prothrombin time; INR, international normalized ratio; Mar., March; Aug., August.

만 혈액소가 혈액소가 10 g/dL 이상에서 수혈 건수가 107건에서 41건으로 감소된 결과를 보였다. 혈소판 수치의 경우 5,000/μL 이상에서의 수혈 건수가 24건에서 10건으로 감소된 것을 볼 수 있었다 (Table 2).

3. 각 임상과별 수혈가이드라인 준수율

2010년 8월 동안의 임상과별 수혈가이드라인 준수율을 분석한 결과 모든 혈액제제에서 내과계가 외과계나 응급실보다 준수율이 더 높은 것으로 나타났다(Table 3).

4. 반납율과 폐기율의 변화

2010년 3월 총 2,174단위의 출고된 혈액 중 85단위(3.91%)의 혈액이 반납되었고 37단위(1.77%)의 혈액은 폐기된 것으로 조사되었다. 수혈가이드라인의 홍보 이후인 2010년 8월 동안 출고되었던 1,366단위의 혈액 중 41단위(3.00%)의 혈액제제가 반납되었으며 16단위(1.21%)는 폐기되어 혈액제제의 반납율과 폐기율 모두 감소되었다 (Table 4).

5. 임상이에 대한 교육 전후 설문조사

수혈가이드라인의 홍보 전 실시한 설문조사 결과, 설문조사에

Table 3. Appropriate transfusion rates of blood products according to clinical departments

Clinical departments	Appropriate transfusion rate (%)*		
	RBC	PLT	FFP
IMO	18.7 (14/75)	65.7 (23/35)	
IMC	55.6 (5/9)		
IMP	36.4 (4/11)		
IMG	50.0 (28/56)	33.3 (3/9)	66.7 (6/9)
IMN	38.9 (14/36)		
IME	0.0 (0/2)		
IMF	33.3 (1/3)	50.0 (1/2)	
NR	100.0 (1/1)		
Subtotal of medical group	34.7 (67/193)	51.9 (27/46)	66.7 (6/9)
GS	12.2 (10/82)	33.3 (2/6)	30.4 (7/23)
OS	40.6 (13/32)		
PS	0.0 (0/1)		
CS	0.0 (0/5)	100.0 (1/1)	0.0 (0/3)
NS	27.3 (6/22)	0.0 (0/1)	0.0 (0/3)
URO	50.0 (4/8)	40.0 (2/5)	
OB	38.9 (14/36)		0.0 (0/3)
Subtotal of surgical group	25.3 (47/186)	38.5 (5/13)	21.9 (7/32)
EM	69.2 (9/13)	0.0 (0/1)	100.0 (1/1)

*Appropriate transfusion rate: Number of appropriate transfusions/Total number of transfusions × 100 (%).

Abbreviations: RBC, red blood cell; PLT, platelet; FFP, fresh frozen plasma; PT, prothrombin time; IMO, Internal Medicine Division of Hematology/Medical Oncology; IMC, Internal Medicine Division of Cardiology; IMP, Internal Medicine Division of Pulmonology; IMG, Internal Medicine Division of Gastroenterology; IMN, Internal Medicine Division of Nephrology; IME, Internal Medicine Division of Endocrinology; IMF, Internal Medicine Division of Infectious Disease; NR, Neurology; PED, Pediatrics; GS, General Surgery; OS, Orthosurgery; PS, Plastic Surgery; CS, Chest Surgery; NS, Neurosurgery; URO, Urology; OB, Obstetrics & Gynecology; ER, Emergency Medicine.

참여한 총 12개 과 중 5개(41.7%) 과에서 각 과의 교과서(2개 과) 및 소속 학회 권장 가이드라인(3개 과)을 바탕으로 한 수혈가이드라인을 이용하고 있었고 나머지 7개(58.3%) 과에서는 참고하고 있는 수혈가이드라인이 없었다. 수혈가이드라인이 있다고 답한 5개 과에서는 모두 잘 준수하고 있다고 하였고 수혈가이드라인이 없다고 답한 7개 과 중 3개 과에서는 기존 가이드라인의 수정이 필요하다고 답변하였다. 새로운 가이드라인이 나왔을 경우 사용할 용의가 있느냐라는 질문에는 12개(100%) 과 모두에서 긍정적으로 답하였다. 홍보 활동 후 시행한 설문조사에는 총 10개 과에서 참여하였고 이 중 7개(70%) 과가 홍보하였던 수혈가이드라인의 내용을 숙지하였다고 답변하였다. 전체 10개(100%) 과에서 수혈 처방을 내리는데 팝업창이 도움이 되었다고 답하였으며 그 중 9개(90%) 과에서는 팝업창에 따라 처방을 내렸다는 답변을 보였다. 6개(60%) 과에서는 홍보된 가이드라인을 참고로 과내 가이드라인을 변경하였으며 모든 10개(100%) 임상과에서 새로운 수혈가이드라인을 사용할 의사가 있는 것으로 조사되었다(Table 5).

Table 4. Return and wastage rates of blood products

	Return No./Total	%*	Wastage No./Total	%*
Before promotion	85/2,174	3.91	37/2,174	1.77
After promotion	41/1,366	3.00	16/1,366	1.21

*Return and wastage rate: Number of instances of return or wastage/Total number of blood products × 100 (%).

Abbreviation: No., number.

Table 5. Results of the initial survey on the transfusion guidelines before promotion and the second survey on the satisfaction towards the new guidelines following promotion

Contents of surveys	Answers	
	Yes (%)	No (%)
Initial survey of transfusion guidelines before promotion		
Transfusion guidelines currently in use*	5/12 (41.7)	7/12 (58.3)
Need for reformation of guidelines currently in use	5/5 (100)	0/5 (0)
Necessity of new transfusion guidelines	3/5 (60)	2/5 (40)
Willingness towards using the new transfusion guidelines	12/12 (100)	0/12 (0)
Second survey on the satisfaction of the new transfusion guidelines after promotion		
Awareness of the new guidelines	7/10 (70)	3/10 (30)
Aid of pop-ups promoting the new guidelines	10/10 (100)	0/10 (0)
Change of existing guidelines to new guidelines	6/10 (60)	4/10 (40)
Order according to pop-up	9/10 (90)	1/10 (10)

*Reference source of guidelines currently in use: two, text book; three, guidelines of affiliated academic societies.

고찰

수혈은 환자 치료에 있어 필수적이며 많은 생명을 구하는 역할을 하기도 한다. 지난 20년 동안 수혈에 대한 많은 요구가 있었고 치료에 있어 많은 발전이 있었다[2]. 그 동안 국내외에서 몇몇 수혈 가이드라인이 제시되어 왔지만[1, 3-6], 제시된 수혈가이드라인에 의한 수혈이 적합한지에 대한 평가 결과가 부족하고 평가하기도 쉽지가 않아 실제로 적용되기가 어려웠다. 그 결과, 실제 이루어지고 있는 수혈 행위와 이론적인 수혈가이드라인 사이에 괴리가 있어왔는데 특히 적혈구제제가 아닌 혈액제제의 경우 그 괴리가 심하였다[7]. 본 연구에서 시행하였던 설문조사에 의하면 수혈처방 시 수혈가이드라인을 쉽게 참고할 수 없어, 즉 수혈가이드라인에 대한 접근성이 떨어져 가이드라인을 준수하지 않는 경우가 많았으며, 과중한 업무로 인하여 가이드라인을 일일이 찾아볼 여유가 없고 각 임상과에서 경험적, 관행적으로 전해져 내려오는 표준화되지 않은 수혈가이드라인을 전수받아 사용하는 경우가 많았다. Kim 등[8]에 의한 2009년에 발간된 수혈가이드라인을 바탕으로 혈액제제별 수혈적정성을 평가한 연구 결과 부적정한 수혈률이 9.3%이었다. 반면 본원에서 조사한 부적정 수혈률은 68.9%로 현저히

높았는데 이는 Kim 등의 앞선 연구와 조사 기간은 1개월로 같았지만 응급실이나 수술장 환자들을 제외한 일반 입원 환자들 중 수혈량이 대표적으로 높은 몇 개 임상과에서 이루어진 수혈에 대해 조사한 것과 달리, 본 연구의 경우 일정 기간 동안 혈액은행에서 출고된 모든 혈액제제를 대상으로 평가하였기 때문으로 생각된다. 그리고 특히 적혈구 제제에 대한 수혈 부적정률에 차이를 보이는데 본 연구에서는 부적정한 수혈의 기준을 혈색소 >10 g/dL뿐만 아니라 혈색소 수치가 7-10 g/dL이라도 혈압이나 산소포화도, 맥박수, 심폐질환의 유무 등 환자의 임상적 상태를 고려하여 부적정성을 결정하였기 때문이다[8, 9]. 특히 환자의 산소포화 능력을 잘 반영해 주는 것으로 혈중 혈색소 농도가 있으며, 대부분의 수혈지침에서 수혈 전 혈색소 농도에 관한 기준을 포함하고 있다. 갑작스럽게 많은 출혈이 있을 때에는 출혈량과 환자의 산소 포화도를 감시함으로써 수혈의 기준을 정한다. 본 연구에서도 의무기록 검토를 통하여 수혈 전 환자의 종합적인 임상 상태를 조사하여 수혈가이드라인 준수율을 평가하였다. 그러나 의무기록 검토에 의한 후향적 조사를 통하여 실시한 본 연구의 수혈가이드라인 준수율 평가는 환자가 수혈 받을 당시 정확한 임상상태나 수혈의 필요성에 대한 기록이 부족하여 어려움이 있었다. 그래서 최대한 객관적으로 평가할 수 있는 검사결과에 의존하여 평가를 하였다. 즉, 혈색소, 혈소판 수, PT, aPTT 등의 검사결과와 진단명, 시술 여부, 실혈량 등 통해 수혈의 적정성을 간접적으로 평가하였다. 수혈을 결정하는 데 있어 혈중 혈색소 농도의 적정한 기준은 논쟁의 대상이지만 많은 연구결과가 적혈구 수혈을 최소화할 것을 권장하고 있다 [10-16]. 이에 대한 근거로 미국 Food and Drug Administration (FDA)와 National Institutes of Health (NIH)는 1988년에 적혈구제제에 있어 필요한 최저 혈색소 수치를 10.0 g/dL에서 7.0 g/dL로 낮추어 제한하였고[17], 이후 여러 기관에서 혈색소 6.0-7.0 g/dL의 유사한 기준을 제시하였다. 2009년 수혈가이드라인에서도 기본적으로 7 g/dL를 기준으로 삼고 있다.

예방적 목적의 혈소판 수혈이 필요한 최저 혈소판 수치에 대한 기준은 적혈구와 마찬가지로 점점 낮아지는 추세에 있다. 예방적 혈소판 수혈이 필요한 혈소판 수의 기준을 20,000/ μ L에서 10,000/ μ L로 낮추어도 동일한 출혈 예방 효과가 있었다고 여러 연구에서 보고되었다[18-21].

Kim 등[8]의 연구 결과 농축혈소판 수혈의 부적정률은 외과(34.5%)가 혈액종양내과(3.2%)와 소화기내과(7.1%)에 비하여 상대적으로 높았고 혈액종양내과는 농축혈소판의 사용량이 가장 많았으나 부적정한 수혈의 비율은 가장 낮다고 보고한 바와 같이 본 연구에서도 농축혈소판 수혈의 준수율은 외과계(25.3%)가 내과계(34.7%)에 비하여 상대적으로 낮았다. 외과에서 농축혈소판이 불필요하게 수혈된 사유는 대부분 침습적인 시술이나 수술 시 혈소

판 수치가 50,000/ μ L 이상으로 충분함에도 불구하고 예방적 목적으로 수혈이 이루어진 경우로 확인되어, 앞으로 이 부분에 대한 개선이 필요할 것으로 생각한다.

3월 조사 결과 총 115건의 신선동결혈장 수혈 중 52건(45.2%)이 부적정한 것으로 평가되었다. British Committee for Standards in Hematology의 기준인 단일응고인자 결핍의 보충, warfarin 효과의 신속한 역전, 파종성혈관내응고증, 혈전성 혈소판 감소성 자반증과 수술 및 대량 출혈과 관련된 환자들 중 응고 이상이 있는 경우와 간질환 환자들 중 출혈과 응고 이상이 동반되어 있는 경우를 신선동결혈장 수혈의 기준으로 삼아 조사한 Kang 등[22]의 연구에서는 59.2%의 부적정률이 보고되었으며, Metz 등[23]이 PT 혹은 aPTT의 50% 이상의 연장이 있는 경우를 적정으로 평가한 1995년의 연구에서는 31%의 부적정률을 보고하였다. 본 연구에서 다른 제제는 준수율이 증가하였으나 신선동결혈장의 경우 오히려 준수율이 감소한 것은 수혈가이드라인의 홍보 이후인 8월에 처방된 건수가 너무 적어서 초래된 결과로 분석되어, 좀더 추가적인 조사가 필요할 것으로 생각된다.

혈액제제 처방의 부적정성을 평가하기 위해 혈액제제 반납률과 폐기율을 평가한 결과, 반납률은 3.91%에서 3.00%로, 폐기율은 1.77%에서 1.21%로 감소되었다. Novis 등의 조사에서는 유효 기간 내 미사용으로 인해 폐기되는 비율이 0.3%에서 0.9%까지의 결과를 보였으며 취급 미숙으로 인해 폐기되는 비율이 0.1%에서 0.4%를 보였다[24]. 본원의 폐기율과 비교해서 큰 차이가 없었으며 수혈가이드라인의 준수와 혈액 유효기간에 따른 사용의 우선 순위 설정, 적정한 혈액 재고의 유지, 혈액 운송 시 냉장 온도 유지 강화 등을 통해 폐기율을 감소시킬 수 있을 것으로 보인다. 본 연구에서는 가이드라인의 홍보를 통해서 반납률과 폐기율을 줄일 수 있었다.

본 연구에서 소아과로 불출된 혈액제제에 대한 조사는 실시하지 않았다. 대부분의 병원에서 소아를 대상으로 수혈하는데 있어서 수혈의 양이나 시간이 구체화되어 있지 않으며, 2009년 수혈가이드라인에서도 소아 수혈에 대한 자세한 적응증이나 수혈방법 등에 대해서 자세히 언급되어 있지 않다. Cheema 등[25]에 의하면 소아를 대상으로 2002 WHO 가이드라인과 이를 보완하여 병원 실정에 맞게 가이드라인을 만들어 사용하였을 때 불필요한 수혈을 29% 줄일 수 있었다고 보고하였다. 따라서 소아를 대상으로 혈색소 수치만이 아닌 임상기준을 바탕으로 해서 수혈가이드라인을 개발시킬 필요가 있다. 또한 농축혈소판과 신선동결혈장의 1개월 동안의 수혈 건수가 적어서 수혈 적정성을 비교하는데 한계가 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 2009년 수혈가이드라인의 임상 공지와 전산 화면의 팝업 창을 띄우는 등 여러 방법에 의한 수혈가이드라인의 홍보를 통해 수혈가이드라인 준수율이 상승하는 결과를 보였다. 그러

나 아직까지는 수혈가이드라인에 따른 제제 별 준수율이 높지 않은 것으로 보아 수혈가이드라인에 대한 지속적인 홍보가 필요할 것으로 보인다. 또한 의료진의 홍보 내용에 적정 수혈의 적응증뿐 아니라 검사결과나 구체적인 임상 상황 등의 수혈의 근거를 기록하도록 하는 내용도 포함시켜야 할 것이다. 또한 수혈요청서에 헤모글로빈, 혈소판 수, PT 등의 검사결과와 함께 실험량 등을 포함하는 수혈 적응증을 표시하도록 하여 쉽게 수혈의 적정성에 대해 알 수 있도록 한다면 불필요한 수혈을 줄일 수 있을 것이라고 생각한다.

요 약

배경: 한정된 혈액자원을 보다 안전하고 효율적으로 사용하기 위해 보건복지가족부 질병관리본부와 대한수혈학회가 2009년 수혈가이드라인을 발간하였다. 2009 수혈가이드라인에 근거한 수혈 적정성 평가를 시행하였다.

방법: 3차 병원의 임상의를 대상으로 2009년 수혈가이드라인에 대한인지도 및 필요성에 대한 설문조사를 실시하였다. 혈액제제 처방 시 전산 처방 화면에 혈액 제제 별 수혈가이드라인이 요약되어 있는 팝업 창이 뜨도록 하고 온라인과 오프라인 병원 게시판에 수혈가이드라인을 게시하는 홍보 활동을 1달 동안 시행하였다. 수혈 적정성은 홍보전후 각 1달 동안 수혈 받은 환자의 진료정보를 검토하여 평가하였다. 또한 혈액 반납률과 폐기율을 조사하였다.

결과: 혈액 제제 별 준수율을 조사한 결과, 적혈구 제제는 홍보 전 29.4%에서 홍보 후 33.1%로, 혈소판 제제도 16.9%에서 68.9%로 증가하였으나 신선동결혈장은 54.8%에서 33.3%로 감소한 결과를 보였다. 신선동결혈장의 감소한 준수율은 짧은 기간 동안의 수혈만을 조사하여 그 건수가 적어서 생긴 결과로 생각된다. 혈액 제제의 반납률은 3.91%에서 3.00%로, 폐기율은 1.77%에서 1.21%로 감소하였다.

결론: 새로운 수혈가이드라인을 홍보함으로써 부적절한 수혈이 감소되었다. 수혈가이드라인에 대한 지속적인 홍보가 필요하며, 각 병원의 상황에 맞춰 수혈가이드라인을 정립하고 수정해 나아가야 할 것이다.

참고문헌

- Um TH, Whang DH, Chang YH, Hur M, Kang HJ., editors. Transfusion Guideline. Seoul: Division of Human Blood Safety Surveillance, Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2009.
- Giancarlo Maria, Liumbruno DR. Appropriateness of blood transfusion and physicians' education: a continuous challenge for Hospital Trans-

- fusion Committees? Blood Transfus 2011.
- Hessel EA, 2nd and Levy JH. Guidelines for perioperative blood transfusion and conservation in cardiac surgery: lessons and challenges. Anesth Analg 2010;111:1555-9.
- Treleaven J, Gennery A, Marsh J, Norfolk D, Page L, Parker A, et al. Guidelines on the use of irradiated blood components prepared by the British Committee for Standards in Haematology blood transfusion task force. Br J Haematol 2011;152:35-51.
- Westbrook A, Pettila V, Nichol A, Bailey MJ, Syres G, Murray L, et al. Transfusion practice and guidelines in Australian and New Zealand intensive care units. Intensive Care Med 2010;36:1138-46.
- Roback JD, Caldwell S, Carson J, Davenport R, Drew MJ, Eder A, et al. Evidence-based practice guidelines for plasma transfusion. Transfusion 2010;50:1227-39.
- Tinmouth AT, Hare GM, Mazer CD. The "sticky" business of "adherence" to transfusion guidelines. Intensive Care Med 2010;36:1107-9.
- Kim H, Park KU, Han KS. Blood utilization: audit of transfusion practice using an electronic review system. Korean J Blood Transfus 2010; 21:93-104.
- Simon TL, Alverson DC, AuBuchon J, Cooper ES, DeChristopher PJ, Glenn GC, et al. Practice parameter for the use of red blood cell transfusions: developed by the Red Blood Cell Administration Practice Guideline Development Task Force of the College of American Pathologists. Arch Pathol Lab Med 1998;122:130-8.
- Vincent JL, Piagnerelli M. Transfusion in the intensive care unit. Crit Care Med 2006;34:s96-101.
- Hebert PC, Yetisir E, Martin C, Blajchman MA, Wells G, Marshall J, et al. Is a low transfusion threshold safe in critically ill patients with cardiovascular diseases? Crit Care Med 2001;29:227-34.
- Gould S, Cimino MJ, Gerber DR. Packed red blood cell transfusion in the intensive care unit: limitations and consequences. Am J Crit Care 2007;16:39-48.
- Darenport RD. The red blood cell transfusion threshold: evidence and outcome. C. Curr Hematol Rep 2002;1:142-8.
- Beale E, Zhu J, Chan L, Shulman I, Harwood R, Demetriades D. Blood transfusion in critically injured patients: a prospective study. Injury 2006;34:455-65.
- Chohan SS, McArdle F, McClelland DB, Mackenzie SJ, Walsh TS. Red cell transfusion practice following the transfusion requirements in critical care (TRICC) study: prospective observational cohort study in a large UK intensive care unit. Vox Sang 2003;84:211-8.
- Goodnough LT, Vizmeg K, Riddell J 4th, Soegiarso RW. Discharge

- haematocrit as clinical indicator for blood transfusion audit in surgery patients. *Transfus Med* 1994;4:35-44.
17. Kim YH, Chung ES, Im SA, Chung RK, Kim SC, Lee ML et al. Evaluation of the appropriateness of red cells, platelets and fresh frozen plasma utilization. *Korean J Lab Med* 2003;23:448-54.
18. Lawrence JB, Yomtavian RA, Hammons T, Masarik SR, Chongkolwatana V, Creger RJ, et al. Lowering the prophylactic platelet transfusion threshold: a prospective analysis. *Leuk Lymphoma* 2001;41:67-76.
19. Sagmeister M, Oec L, Gmur J. A restrictive platelet transfusion policy allowing long-term support of outpatients with severe aplastic anemia. *Blood* 1999;93:3124-6.
20. Wandt H, Frank M, Ehninger G, Schneider C, Brack N, Daoud A, et al. Safety and cost effectiveness of a $10 \times 10^9/L$ trigger for prophylactic platelet transfusions compared with the traditional $20 \times 10^9/L$ trigger: a prospective comparative trial in 105 patients with acute myeloid leukemia. *Blood* 1998;91:3601-6.
21. Rebulli P, Finazzi G, Marangoni F, Avvisati G, Gugliotta L, Tognoni G, et al. The threshold for prophylactic platelet transfusions in adults with acute myeloid leukemia. Gruppo Italiano Malattie Ematologiche Maligne dell'Adulto. *N Engl J Med* 1997;337:1870-5.
22. Kang SG and Kwon SW. Analysis of Appropriateness and Efficacy of Fresh Frozen Plasma Transfusion. *Korean J Lab Med* 2002;22:278-85.
23. Metz J, McGrath KM, Copperchini ML, Haeusler M, Haysom HE, Gibson PR, et al. Appropriateness of transfusions of red cells, platelets and fresh frozen plasma. An audit in a tertiary care teaching hospital. *Med J Aust* 1995;162:572-3, 6-7.
24. Novis DA, Renner S, Friedberg R, Walsh MK, Saladino AJ. Quality indicators of blood utilization: three College of American Pathologists Q-Probes studies of 12,288, 404 red blood cell units in 1639 hospitals. *Arch Pathol Lab Med* February 2002;126:150-6.
25. Cheema B, Molyneux EM, Emmanuel JC, M'Baya B, Esan M, Kamwendo H, et al. Development and evaluation of a new paediatric blood transfusion protocol for Africa. *Transfus Med* 2010;20:140-51.