

질 관리 활동을 통한 수술 관련 신선동결혈장 폐기율 감소

허 홍¹ · 안원식² · 곽영국³ · 한규섭³ · 심지연⁴

서울대학교 의과대학 의학대학원¹, 서울대학교 치과병원 마취통증의학과², 서울대학교병원 진단검사의학과³, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 마취통증의학과⁴

Reduction of Perioperative Fresh Frozen Plasma Wastage and Transfusion by Quality Improvement Activity

Hong Heo¹, Wonsik Ahn², Youngkuk Kwak³, Kyou Sup Han³, Jiyeon Sim⁴

Graduate School, Seoul National University College of Medicine¹, Department of Anesthesiology, Seoul National University Dental Hospital², Department of Clinical Pathology, Seoul National University Hospital³, Department of Anesthesia and Pain Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine⁴, Seoul, Korea

Background: Empirical use of fresh frozen plasma (FFP) in perioperative blood transfusion leads to high wastage of FFP. However, coordination of many related clinical departments is difficult. Therefore, quality improvement (QI) activities for establishment of appropriate use of FFP are needed.

Methods: Departments of surgery (all surgery departments except ophthalmology) and the departments of anesthesiology, clinical pathology, and nurses met each month from March, 2011 to October, 2011. Each department investigated the number of FFP usages, wastage, and coagulation tests. Primary measured variables and objectives were decrease of 50% of FFP wastage rate compared with the previous year and 50% increase of coagulation testing before using FFP. Secondary measured variables were total amount of FFP usage and report time for coagulation tests.

Results: After the QI activities (March, 2011~October, 2011), FFP wastage decreased, from 71.5 units during the second half of 2010 to 37.8 units during the second half of 2011 (-47.1%). Rate of coagulation testing before using FFP more than doubled during the second half of 2011 (57%) compared with the second half of 2010 (25%). The rate of less than 30 minutes report time for coagulation testing increased from 60% to 75%. FFP transfusion per 1,000 surgical cases decreased to from 190 units to 118 units.

Conclusion: Rate of FFP wastage and transfusion decreased and rate of performance of the blood coagulation test was enhanced through education and training on transfusion and QI activities. (Korean J Blood Transfus 2013;24:111-120)

Key words: Fresh frozen plasma, Quality improvement, Wastage of blood products, Coagulation test

Received on August 9, 2013. Revised on August 19, 2013. Accepted on August 20, 2013

Correspondence to: Wonsik Ahn

Department of Anesthesiology, Seoul National University Dental Hospital, 101 Daehak-ro, Jongro-gu, Seoul 110-768, Korea
Tel: 82-2-2072-3087, Fax: 82-2-766-3087, E-mail: aws@snu.ac.kr

This study was supported by 2011 Fenwall award of the Korean Society of Blood Transfusion.

© 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.
Copyright ©2013 The Korean Society of Blood Transfusion

서론

외과 수술 중 출혈은 피할 수 없는 과정이다. 이에 다양한 기기를 개발하고, 수술 술기를 연마하여 출혈량을 최소화하는데 많은 노력을 하고 있다. 하지만, 이러한 노력에도 불구하고, 종괴의 해부학적 위치나 질병 자체의 조직학적 특성(예, 혈관종양)으로 인해 불가피하게 출혈이 생기는 경우가 있다. 수술 환자에서의 적혈구 수혈은 일반적으로 10 g/dL 이상에서는 필요하지 않고, 6~10 g/dL 범위에서 환자의 건강 상태나 수술장에서의 임상상황에 따라 시행하게 된다. 출혈이 1리터 미만인 경우, 농축적혈구 2~3단위의 수혈로 환자의 활력 징후를 유지할 수 있는 경우도 있으나, 대량 출혈일 경우에는 농축적혈구만을 사용하여 혈액의 기능인 산소 운반과 혈액 응고를 모두 달성하기 어렵다. 대량 출혈에서 적절한 혈액 응고 기능을 유지하기 위해서는, 신선동결혈장, 혈소판, 동결침전제 등을 투여한다.^{1,2)}

한편 섭씨 4도에서 냉장 보관하는 농축적혈구는 상온에서 15~30분 보관하더라도 다시 냉장보관이 가능하지만, 냉동 상태의 혈액 응고용 제제는 해동 후 상온에서 30분 보관하면 다른 환자에게 사용하지 못하고 폐기해야 한다. 이에 가능하면 신선동결혈장 등 혈액 응고용 제제의 해동은 꼭 필요한 경우 시행하고, 사전에 혈액응고검사를 시행하여야 한다. 수술실에서 운용할 수 있는 현장진단기기의 보급으로 농축적혈구 수혈을 위한 혈액색 검사는 상대적으로 자주 시행하는 반면, 중앙검사실로 검체를 이송해야 하는 혈액응고검사인 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT) 또는 활성화부분트롬보플라스틴시간(activated partial thromboplastin time, aPTT)은 상대적으로 수혈 전후 검사 실적이 저조하다. 이러한 진료 형태의 결과로 대량 출혈이 발생하면, 혈액응고검사 없

이 경험에 의해 혈액응고제제를 바로 수혈하게 된다. 혈액응고검사에 근거하지 않은 추정 수혈이 많이 시행되고 있지만, 환자의 예후와 안전이 짧은 시간에 결정되는 수술실 임상 환경을 감안하면 혈액응고검사 결과 확보 후 수혈 준비를 무조건 강요하기는 어렵다. 이러한 결과 출혈이 갑자기 멈추거나 혈액 응고가 정상적일 경우 준비한 혈액응고제제를 사용하지 않게 되는 경우가 발생하고, 이 경우에는 해동된 혈액응고제제를 폐기하게 된다. 상기 이유로, 수술과 관련하여 출혈여부나 그 가능성의 검증 없이 신선동결혈장을 경험적으로 이용하는 경향이 있으나, 이는 수혈 가이드라인이 지켜지지 않는 예에 해당한다.³⁾

혈액제제 종류별 폐기율을 보면, 500병상 이상의 종합병원에서의 혈액제제 폐기율은 혈장제제가 2.3%로 혈소판제제 0.9%, 적혈구제제 0.8%에 비해 현저히 높게 나타나 신선동결혈장을 비롯한 혈장제제의 보다 정확한 사용이 요구되는 상황이다.⁴⁾ 정기적으로 간행되는 권고안에도 불구하고 병원 별로 혈액사용 및 폐기율이 매우 다양하게 나타나는데, 이는 의료진 및 실무자들의 노력에 의해 소중한 혈액자원의 낭비를 줄일 수 있음을 의미한다.⁵⁾

이에 본 연구에서는 수술 환자의 수혈과 관련된 진료과들 간에 8개월간 지속된 질 관리 활동을 통해 의료진의 신선동결혈장에 대한 이해 및 사용 현황을 파악하고 시스템을 보완하여 신선동결혈장의 적절한 사용과 폐기량 감소를 이룰 수 있는지 확인해 보고자 하였다. 또한 이후 성과 유지를 위한 방법을 논의해 보았다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2010년 1월부터 2011년 12월까지 서울대학교 병원에서 시행된 수술 전후의 수혈을 분석 대상으로 하였다. 수술실에서 시행한 수혈과 함께 외과계열 진료과에서 수술 전후에 병실이나 중환자실에서 시행한 수혈을 포함하였다. 연구 대상에 포함된 외과 계열의 진료과는 외과, 정형외과, 산부인과, 이비인후과, 흉부외과, 신경외과, 비뇨기과, 성형외과였고, 연구 대상 진료과의 수혈 중 수술 전후 24시간 이내에 시행된 수혈만을 대상으로 하였다. 제외 대상으로는 안과와 내과 계열의 진료과 수혈이었다. 혈액제제로는 신선동결혈장의 출고와 폐기만을 대상으로 하였고, 농축적혈구, 혈소판, 동결침전제제는 연구 대상에서 제외하였다. 혈액 응고 관련 검사는 PT 또는 aPTT만을 대상으로 하였다. 혈중 혈소판 농도와 혈소판 기능검사는 혈액 응고와는 관련 있으나 신선

동결혈장 투여 여부를 판단하는 데는 사용되지 않아 연구 대상에서 제외하였다. 혈전탄성묘사도 검사는 신선동결혈장 투여 여부를 판단하는데 사용할 수는 있으나 검사 시간이 오래 걸리고, 수술실 내에 배치된 기기가 많지 않아 검체 개수의 제한이 있어 연구 대상에서 제외하였다.

2. 연구 방법

질 관리 회의 참여 병원 부서는 외과 계열 진료과(외과, 정형외과, 산부인과, 이비인후과, 흉부외과, 신경외과, 비뇨기과, 성형외과)와 마취통증의학과, 진단검사의학과, 간호부였다.

질 관리팀의 활동은 2011년 3월에 시작하여 10월에 종료하였다. 2011년 3월 첫 모임에서는 신선동결혈장의 사용 실태에 관한 자료를 사용하였다. 비슷한 난이도와 수술 건수를 보이는 4개 상급종합병원의 종합수혈량지표를 비교한 결과 서울대학교병원의 신선동결혈장 수혈량이 타 병원에 비해서 상대적으로 많음을 확인하였다(Table 1). 이후 매달 1회의 모임을 2011년 10월까지 가

Table 1. Hospital ranking of transfusion and transfusion volume index (TI) of four general hospitals in Seoul, from 2007 to 2008 (n=43)

Year	Blood component	A	B	C	D
		Hospital ranking of transfusion (Transfusion volume index)			
2008	Red blood cell	15/43 (0.93)	32/43 (1.16)	25/43 (1.07)	16/43 (0.93)
	Fresh frozen plasma	32/43 (1.13)	29/43 (1.05)	30/43 (1.07)	20/43 (0.91)
	Platelet	29/43 (1.00)	39/43 (1.28)	43/43 (1.87)	37/43 (1.14)
2007	Red blood cell	8/43 (0.81)	36/43 (1.19)	22/43 (1.00)	14/43 (0.91)
	Fresh frozen plasma	32/43 (1.13)	16/43 (0.88)	18/43 (0.92)	19/43 (0.93)
	Platelet	25/43 (0.94)	40/43 (1.47)	41/43 (1.52)	36/43 (1.14)

Abbreviations: A, Seoul National University Hospital; B~D, other general hospitals.

A higher number means transfusion rate is high in hospital ranking of transfusion, for example, 42/43 means second highest transfusion rate in 43 hospitals. Fresh frozen plasma transfusion index of Seoul National University Hospital is higher than the other 3 hospitals. Transfusion volume index is relative ratio of each hospital's transfusion rate in diagnosis related group. More than 1.0 means transfusion rate is higher than average.⁶⁾

지며 각 진료과별 신선동결혈장 사용량, 폐기량과 혈액응고검사 건수를 점검하였다. 사용량 통계 자료를 검토하면서 각 부서별로 신선동결혈장 적정 사용을 위한 제안을 받았고, 이를 정책에 반영할 방법을 토의하였다. 또한, 신선동결혈장 적정 사용을 위해서 상호 협조할 것을 토의하면서 즉시 실행 가능한 것은 바로 실행하도록 하였다. 예외적으로 신선동결혈장의 관리를 별도로 해야 하는 경우도 제안 받았다.

몇 번의 토의 후 신선동결혈장 폐기율 감소와 적정 사용을 위해서 각 과별 신선동결혈장 폐기량의 전년도 대비 50% 감소와 사용 전후 혈액응고검사 시행 비율 50% 이상을 1차 측정 변수 및 목표로 하였다. 혈액응고검사 시행 비율은 신선동결혈장 오더 건수에 기반을 두었다. 즉, 총 신선동결혈장 불출 단위 수와는 무관하게 주문 건수와 혈액응고검사 건수를 대비하였다. 예를 들어, 신선동결혈장 5단위를 한 번에 주문하면, 한번 주문한 것으로 계산하고, 이 때 혈액응고검사를 시행하였으면 100% 시행한 것으로 계산하였다. 비록 신선동결혈장 5단위를 불출할 때 1번의 검사이지만 총 단위 수와는 관계 없이 주문 횟수에 기반을 두었다. 단, 혈액응고검사 시각이 주문 시각과 1시간 내외 안에 있는 경우만을 포함하였다.

2차 측정 변수로 각 진료과별 신선동결혈장 사용량과 혈액응고검사 보고시간도 측정하였다. 혈액응고검사 시간의 정의는 검체의 접수 시각부터 최종 검사 결과 보고 시간으로 정하였다. 그러므로, 수술실에서 검체가 발생하여 접수되는 시간은 이 연구 결과의 혈액응고검사 시간에 포함되지 않았다. 대량의 신선동결혈장 폐기가 발생한 경우, 발생한 증례에 대해 회의 5일 전에 해당 진료과와 마취과에 통보하여 원인을 조사하게 하였다. 또한, 각 진료과별 토의 시간에 질 관리팀이

방문하여 2011년도 수혈지침서를 배포하고, 신선동결혈장 수혈 질 관리에 대한 배경, 추진방향, 질 관리 목표, 진행과정 등을 설명하였다.

질 관리 활동 중 신선동결혈장 사용량과 폐기량 감소를 위해 제안된 의견은 수렴하여 반영하였으며, 질 관리 회의가 종료된 후 지속적으로 신선동결혈장의 사용량과 폐기량 감소를 유지할 방안에 대해서도 토의하였다.

결 과

질 관리팀의 활동은 2011년 3월에 시작하여 10월에 종료하였다. 신선동결혈장 폐기량은 2010년 하반기 71.5단위에서 질 관리 활동 시작 후 2011년 하반기 37.8단위로 47.1% 감소하였다(Fig. 1). 신선동결혈장 사용 전후 혈액응고검사 시행 비율은 2010년 하반기의 25%와 비교하여 2011년 하반기가 57%로 두 배 이상 증가하였으며(Fig. 2), 혈액응고검사 소요 시간은 30분 이내 보고 비율이 같은 기간 60%에서 75%로 증가하였다. 수술

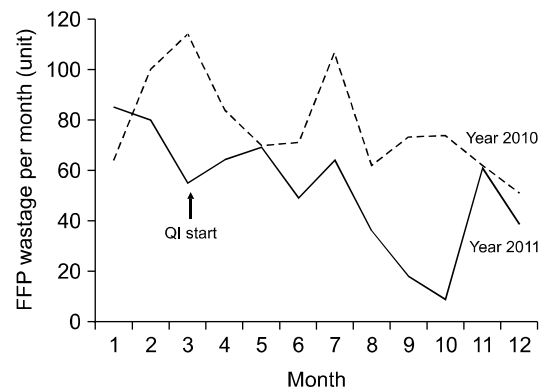


Fig. 1. Average wastage of FFP in second half of the year decreased by 47.1% from 2010 to 2011. Abbreviations: FFP, fresh frozen plasma; QI, quality improvement.

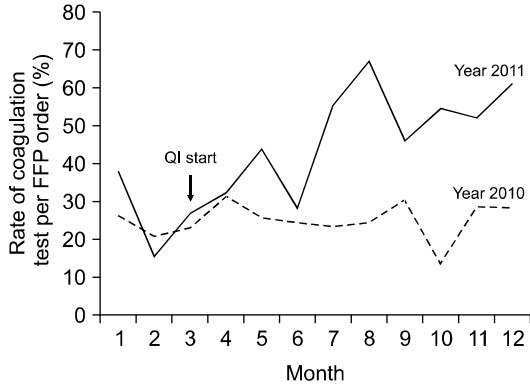


Fig. 2. Rate of coagulation test per FFP order was increased after quality improvement activity. Average rate of coagulation test in second-half of the year increased from 25% in 2010 to 57% in 2011. Abbreviations: See Fig. 1.

관련 진료과별 신선동결혈장 사용량(Table 2)과 폐기량(Table 3)도 질 관리 활동 이후 전반적인 감소 경향을 보였다.

2차 측정 변수인 신선동결혈장 사용량은 전년도에 비해 증가한 수술 건수에도 불구하고, 2010년 하반기 월평균 401단위에서 2011년에는 277단위로 줄어들었다. 전년도에 비해 증가한 수술 건수를 반영한 수술건수 대비 신선동결혈장 사용량은 1,000건당 118단위로 전년도의 190단위에 비해 현격한 감소를 보였다(Fig. 3).

질 관리 활동 중 신선동결혈장 사용량과 폐기량 감소를 위해 제안된 의견을 반영한 결과는 다음과 같다. 첫째, 응급 혈액응고검사 시간의 단축을 위해 수술실에서 의뢰되는 검체는 병실의 정규 검사와 구분되게 하기 위해 특별한 표시를 하기로 하였다. 본 병원에서는 검체의 뚜껑에 빨간색 네임펜으로 칠하고, 검체를 접수할 때 응급 검사임을 구두로 말하기로 하였다. 둘째, 혈액은행에서 혈액이 불출된 후 수술실 입구까지 배달되

Table 2. Numbers of fresh frozen plasma transfusion in clinical department of Seoul National University Hospital, from 2010 to 2011

Month	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec		Total	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Year	270	282	119	136	116	86	337	109	189	75	296	116	381	89	160	181	175	48	124	27	176	84	164	64	2,507	1,297
General surgery	29	125	48	21	61	30	43	44	34	64	66	27	66	96	62	20	96	19	52	5	64	6	70	54	691	511
Neurosurgery	90	126	158	110	143	132	101	134	79	146	82	128	102	127	69	109	129	62	79	140	122	157	112	154	1,266	1,525
Thoracic surgery	33	12	5	24	118	38	5	38	10	41	33	7	10	10	26	25	11	9	27	3	16	8	335	236		
Orthopedic surgery	10	34	23	2	34	51	22	3	23	18	51	13	16	38	16	8	15	5	12	19	6	37	8	6	236	234
Obstetrics and gynecology	11	6	17	0	17	13	8	10	3	2	3	2	1	0	0	8	0	0	6	0	0	8	6	3	72	52
Urology	0	0	0	2	0	3	4	0	4	0	9	3	2	0	5	4	3	0	3	0	6	2	0	0	32	18
Otorhinolaryngology	0	0	0	0	3	8	0	3	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	6	14
Plastic surgery	443	585	370	295	492	361	520	341	364	319	548	322	578	360	322	357	444	159	287	200	401	299	376	289	5,145	3,887
Total	270	282	119	136	116	86	337	109	189	75	296	116	381	89	160	181	175	48	124	27	176	84	164	64	2,507	1,297

Total fresh frozen plasma transfusion decreased by 24.5% in 2011 compared to 2010.

Table 3. Numbers of fresh frozen plasma wastage in clinical department of Seoul National University Hospital, from 2010 to 2011

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total														
Year	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011													
General surgery	26	39	49	41	33	20	64	22	38	27	61	22	72	20	33	21	34	5	54	4	48	16	26	19	538	256	
Neurosurgery	12	15	11	6	25	15	6	12	13	15	3	3	18	17	15	0	13	2	11	0	0	0	3	16	12	143	100
Thoracic surgery	9	10	29	20	18	2	10	10	7	11	2	11	12	24	10	2	23	2	7	5	12	22	3	8	142	127	
Orthopedic surgery	8	5	5	13	28	6	0	11	7	3	0	7	0	1	4	8	0	9	2	0	0	0	0	3	0	57	63
Obstetrics and gynecology	6	10	0	0	8	9	3	3	5	9	5	3	0	2	0	4	3	0	0	0	0	0	16	3	0	33	56
Urology	3	6	6	0	2	0	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	14	11
Otorhinolaryngology	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	10
Plastic surgery	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	6
Total	64	85	100	80	114	55	84	64	70	69	71	49	107	64	62	36	73	18	74	9	62	61	51	39	932	629	

Total fresh frozen plasma wastage decreased by 32.5% in 2011 compared to 2010.

는 방식을 변경하였다. 변경 전에는 오후 6시까지
지만 혈액은행 담당자가 수술실 입구 냉장고에
혈액을 배달하고, 그 이후 시간에는 수술실 간호
조무사가 수술복을 탈의한 후 혈액은행을 방문하
여 혈액을 수령하였다. 하지만, 6시 이후 야간에는
간호조무사 인력이 충분하지 않아, 배달 시간이
연장되는 경우가 종종 발생하였다. 이에 오후
9시까지 3시간 연장하여 수술실 담당자가 수술실
입구 냉장고에 혈액을 배달하는 것으로 하여 혈액
배달 시간을 단축하였다.

고 찰

신선동결혈장 투여의 주된 목적은 응고인자의
보충을 위한 치료적 투여이며, 구체적인 적응증
은 혈액응고인자 부족에 의한 출혈 및 간기능 장애,
과중성혈관내응고, 쿠마린계 약제 효과의 긴급
보정, 선천성 응고인자 결핍 등에 의한 출혈의
예방, 그 외 대량수혈 혈전색전증 예방, 혈전성저
혈소판혈증자색반병 등에 활용한다. 또한 투여
전 PT, aPTT를 측정하는 것을 권장하고, 투여 범위는
PT>참고범위 중간값의 1.5배(또는 INR≥1.6),
aPTT>참고치 상한의 1.5배 또는 응고인자<30%
인 경우 치료적 또는 예방적 투여를 시행하도록
되어 있다.^{7,8)} 그러나 이러한 지침에도 불구하고
여전히 경험에 의존한 근거 없는 신선동결혈장의
사용 신청이 많으며, 이는 미사용 신선동결혈장의
다량 폐기로 이어지고 있는 실정이다.⁹⁾

신선동결혈장의 경우 해동 후 3시간이 경과되면
폐기처분 하여야 하기 때문에 다른 혈액제제에
비해 폐기율이 높는데, 실제 서울대학교병원의
경우도 2010년 혈액폐기량 총 1,338단위 중 신
선동결혈장이 91.3%인 1,222단위가 폐기되고 있
다(Fig. 4).

또한 본 연구 시행 이전에 서울대학교병원에

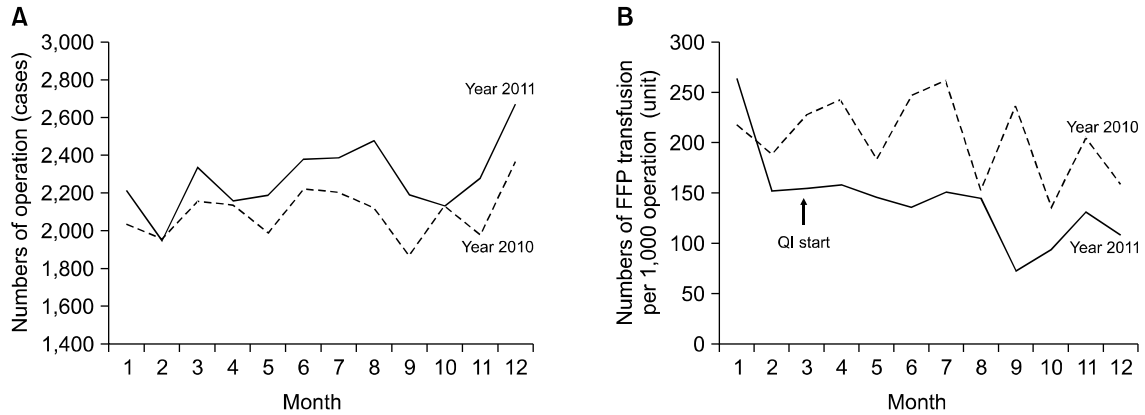


Fig. 3. Numbers of operation and FFP transfusion per 1,000 operation cases in department of surgery (2010~2011). Numbers of operation in department of surgery was increased (2011; 27,341 cases, 2010; 25,145 cases) (A), Numbers of FFP transfusion per operation was decreased after QI activity. FFP transfusion per 1,000 operation cases in second half of the year was 190 units in 2010 decreased to 118 units in 2011 though the total operation cases were increased (B). Abbreviations: See Fig. 1.

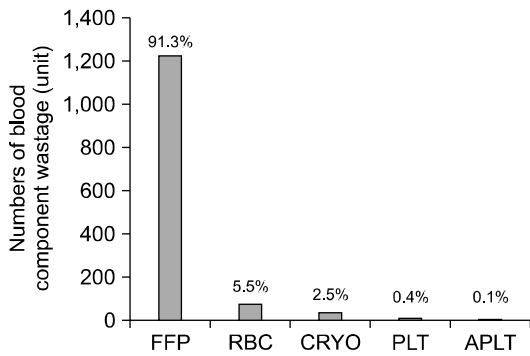


Fig. 4. Numbers of blood component wastage in Seoul National University Hospital in 2010. FFP is major wasting component (91.3%) of blood transfusion in Seoul National University Hospital. Abbreviations: FFP, fresh frozen plasma; RBC, red blood cell; CRYO, cryoprecipitate; PLT, platelet; APLT, apheresis platelets.

서 시행한 외과계열 진료과에서 수술 전후에 사용한 수혈을 분석해보면 수혈 전 혈액응고검사 시행 비율이 25% 정도에 불과하여 수혈 가이드

라인에 부합하는 검사 수행이 미비하였음을 알 수 있고, 신선동결혈장 폐기량 또한 2010년 하반기에는 월평균 71.5단위에 달하는 것으로 조사되었다. 이에 8개월 동안 이루어진 질 관리 활동의 결과 2011년도 하반기 동안의 월 평균 신선동결혈장 폐기량은 37.8단위로 약 47.1%의 감소를 보였으며, 2차 평가 변수인 신선동결혈장 사용량 또한 2010년 하반기의 월평균 401단위에서 2011년에는 277단위로 줄어들었다. 이러한 결과는 전반적인 수술건수의 증가 상황에서 이루어진 것이어서 수술건수 대비 사용량을 고려할 때는 더 큰 감소를 보였으며, 질 관리 활동을 통한 적절한 혈액응고검사 및 신선동결혈장 사용 통계 모니터링이 신선동결혈장 수혈량 감소로 이어졌음을 잘 보여주고 있다(Fig. 3).

위와 같이 신선동결혈장의 사용량과 폐기량 감소가 성공적으로 이루어진 것은 여러 진료과의 종합적인 협조가 있었기에 가능하였다. 먼저, 마취통증의학과에서 과도한 신선동결혈장 주문을

자제하였고 자체 내 교육을 열심히 수행하였는데, 과도한 주문의 자제는 진단검사의학과와 신속한 응급 혈액응고검사 보고(협의 시간 30분~40분)와 신속한 신선동결혈장 준비(15분 이내) 협조 하에 가능하였다. 빠른 혈액응고검사 보고를 위해 수술실에 의뢰되는 검체는 별도의 표시와 함께 병실이나 외래에서 의뢰되는 응급 검사보다 우선 처리하는 체계를 구축하였다. 또한, 응급 혈액응고검사를 신속하게 시행하기 위해 원심분리기 1대를 추가 구입하기로 하였다. 신속한 신선동결혈장 준비를 위해서는 수술장 입구 냉장고로 혈액을 운반하는 시간을 오후 6시에서 오후 9시까지 연장하여 야간에 수술부 간호사들이 탈의와 착의를 반복하여 혈액 배달 시간이 연장되는 것을 방지하였다. 참고로, 혈액은행과 수술장 입구 냉장고 사이의 거리는 약 10미터 내외이고, 3시간 배달 시간 연장과 관련하여 인력의 추가 배치 없이 시행하였다. 간호부에서는 수술실 내 검체 운반과 혈액 운반에 우선권을 두고, 지체되지 않도록 직원 교육을 철저히 수행하였다. 또한, 야간 근무 인력을 탄력적으로 운영하여 야간에 검사와 혈액 운반이 지체되지 않도록 노력하였다.

또한 신선동결혈장의 폐기가 발생한 경우 해당 진료과와 마취과에 원인 분석을 시행하였는데, 전공의 순환 근무에 따라 신선동결혈장 오더 체계 변화에 대한 교육을 받지 못한 경우가 대부분이었다. 이에 질 관리 위원의 과내 홍보가 불충분한 것으로 판단하여, 질 관리 팀 일부가 각 과를 방문하여 신선동결혈장 수혈 질 관리에 대한 배경, 추진방향, 질 관리 목표, 진행과정 등을 설명하였다. 각 진료과의 방문은 6~7월 사이에 이루어졌고, 각 진료과별로 폐기량에 대한 자료를 중점적으로 설명하였다. 추가로 2011년도 수혈 지침서 책자 5권과 pdf 파일을 제공하였다. 예외적으로, 흉부외과의 인공심폐기를 이용한 수술의

경우 신선동결혈장 관리에 예외를 요청하여 일부 필요성을 인정하고, 인공심폐기 사용 시 구체적인 절감방안은 추후 논의하기로 하였다.

신선동결혈장의 사용량과 폐기량 감소를 유지할 방안에 대해서는 먼저, 교육연구부를 통해 신규 인력 교육 프로그램에 신선동결혈장 수혈 관련 교육을 넣는 방안이 토의되었다. 인턴, 전공의, 전임의, 교수진의 오리엔테이션 중에 신선동결혈장의 적응증과 혈액응고검사에 대한 설명을 추가하기로 하였다. 둘째로, 병원 수혈위원회에 질 관리 회의록과 구체적인 관리 방식을 인계하여 향후에도 적절한 신선동결혈장 사용을 모니터링 할 수 있도록 하였다. 셋째, 질 관리 경험을 통해 적절한 평가 지수(수술건수 대비 신선동결혈장 사용량, 폐기율, 혈액응고검사 수행 비율)를 선정하여 지속적으로 원내 신선동결혈장 사용에 대한 관리가 가능하도록 할 예정이다.

마지막으로, 내과 계열 진료과에 대해서도 비슷한 방식의 질 관리 방안을 도입하여 적절한 신선동결혈장 사용을 유도하기로 하였다. 또한, 신선동결혈장에 대한 상기의 질 관리 경험을 바탕으로 혈소판제제 및 동결침전제제에도 이와 같은 프로그램을 도입하여 명확한 근거를 바탕으로 한 진단과 처방을 통해 임상적 추정에 의존해 발생할 수 있는 다양한 수혈 관련 부작용을 예방하고, 부족한 혈액자원의 낭비를 줄일 수 있을 것이라 생각한다.

결론적으로, 8개월 간의 질 관리 활동으로 신선동결혈장 폐기량을 47.1% 줄이고, 혈액응고검사 시행 비율을 두 배 이상 향상시켰으며, 신속한 혈액응고검사 보고에 도움이 되었다. 상기 결과는 전반적인 수술 건수가 증가하는 환경에서 이루어졌으며, 수술 건수 대비 신선동결혈장 사용량은 38% 감소하여 수술 및 수혈 관련 진료과에 대한 질 관리 활동을 통해 혈액응고검사 비율을

높이고 신선동결혈장 폐기량과 수혈량 감소의 결과를 얻을 수 있었다.

요 약

배경: 수술 관련 수혈에서 신선동결혈장의 경험적 사용이 많고 폐기율 또한 높게 나타나고 있어 적절한 사용이 요구된다. 더구나 현실적으로 여러 진료과가 관련되어 있어 체계적인 수혈관리가 힘든 상황이다. 이에 질 관리팀을 구성하여 신선동결혈장의 적절한 사용을 유도하였다.

방법: 외과 계열 진료과(외과, 정형외과, 산부인과, 이비인후과, 흉부외과, 신경외과, 비뇨기과, 성형외과)와 마취통증의학과, 진단검사의학과, 간호부 담당자들이 2011년 3월에서 10월까지 매달 1회의 모임을 8회 가지며 각 진료과별 신선동결혈장 사용량, 폐기량과 혈액응고검사 건수를 점검하였고, 적정 사용을 위한 방안을 도출하여 시행하고, 수혈지침에 대한 교육을 실시하였다. 각 과별 신선동결혈장 폐기량의 전년도 대비 50% 감소와 사용 전 혈액응고검사 시행 비율 50% 이상을 1차 측정 변수 및 목표로 하였다. 2차 측정 변수로 각 진료과별 신선동결혈장 사용량과 혈액응고검사 보고 시간도 측정하였다.

결과: 질 관리팀의 활동(2011년 3~10월) 전후 신선동결혈장 폐기량은 2010년 하반기 71.5단위에서 2011년 하반기 37.8단위로 47.1% 감소하였다. 신선동결혈장 사용 후 혈액응고검사 시행 비율은 2010년 하반기의 25%와 비교하여 2011년 하반기가 57%로 두 배 이상 증가하였으며, 혈액응고검사 소요 시간은 30분 이내 보고 비율이 같은 기간 60%에서 75%로 증가하였다. 수술건수 대비 신선동결혈장 사용량은 1,000건당 118단위로 전년도의 190단위에 비해 38% 감소하였다.

결론: 수술 및 수혈관련 진료과에 대한 수혈 관

련 교육과 질 관리 활동을 통해 혈액응고검사의 시행 비율을 높이고 신선동결혈장 폐기량과 수혈량 감소를 이룰 수 있었다.

감사의 글

본 연구 활동에 도움을 주신 외과 계열 의사 선생님들과 간호사, 진단검사의학과 직원 분들께 감사의 뜻을 포함합니다.

References

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. *Anesthesiology* 2006;105:198-208
2. American association of blood banks, the American red cross, America's blood centers, the Armed services blood program. Circular of information for the use of human blood and blood components. <http://www.aabb.org/resources/bct/Documents/coi0413.pdf> [Online] (last visited on 24 July 2013).
3. Kang SY, Lee WI, Suh JT. Investigation of appropriate transfusion of fresh frozen plasma. *Korean J Blood Transfus* 1999;10:5-12
4. Kwon JR, Lee SW, Cho YH, Kwon YH, Kim HJ, Lee HJ, et al. An analysis of blood usage and blood wastage in Korea hospitals in 2008. *Korean J Blood Transfus* 2009;20:184-94
5. Novis DA, Renner S, Friedberg RC, Walsh MK, Saladino AJ. Quality indicators of fresh frozen plasma and platelet utilization. *Arch Pathol Lab*

- Med 2002;126:527-32
6. Health Insurance Review Agency. HIRA quality assessment for institution based blood transfusion. J Korean Med Assoc 2006;49:402-9
 7. Liembruno G, Bennardello F, Lattanzio A, Piccoli P, Rossetti G; Italian Society of Transfusion Medicine and Immunohaematology (SIMTI) Work Group. Recommendations for the transfusion of plasma and platelets. Blood Transfus 2009;7:132-50
 8. Division of human blood safety surveillance, Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2011 Transfusion guideline. Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2011:31-5
 9. Lim YA. Current trends in domestic status and insurance policy for use of plasma. Korean J Hematol 2010;45:147-9