

원저

수술장에서의 혈액 폐기율 감소

조문수, 이영숙, 유일미
서울대학교병원 간호부 수술간호업무과

Reducing the Disposal of Unused Blood in
the Operating Room

Moon Su Cho, Yeoung Sook Lee, Il Me Yu
Operating Nursing Section, Division of Nursing, Seoul National University Hospital

Abstract

Background : 6.1% of red blood cells and whole blood issued to the operating room was not transfused to the patients and discarded in Seoul National University Hospital in 1994.

Objectives : We planned to set up an effective management program of blood in the

operating room and we investigated whether this program could reduce the disposal rate of blood.

Methods : We made a guideline of blood management in the operating room through a workshop. The guideline was revised after a preliminary application. The revised guideline was applied for 5 months from May to September in 1996. The disposal rate was compared before and after the installation of the new program.

Results : 5,336 units of blood were issued to the operating room for 5 months. Disposal rate of red blood cells and whole blood was markedly reduced from 6.2% in May to 2.1% in September($p<0.05$). The average disposal rate was 3.7% during the five months.

Conclusion : We were able to reduce the disposal of unused blood in the operating room through the development and the application of a new blood management program.

Key Words : blood disposal rate, blood management program, operating room

I. 서 론

1. 연구의 필요성

수혈(輸血)은 외과 수술시 실혈(失血)에 따른 순환혈액량의 감소를 보충하여 충분한 혈액과 산소를 조직에 공급하고, 혈액응고인자치를 유지하기 위한 매우 중요한 치료과정이다. 그렇지만 불필요한 수혈은 질병의 전파 위험이 있으므로 수술에 따른 출혈 정도를 정확하게 측정하여 수혈량을 결정해야 한다. 그러나 장기이식(臟器移植)수술과, 대량 출혈이 예상되는 응급 및 장시간 수술의 경우, 수혈량을 정확하게 측정하기 어려워 미리 예측하여 많은 양의 혈액을 신청하므로 상황이 바뀔 경우 다수의 혈액 폐기가 발생하는 실정이다.

1994년 12월 서울대학교병원 QA연구반의 "임상병리과의 수혈혈액반납 및 폐기율조사"를 보면(1), 병원 전체 출고혈액(6,768 단위)의 약 30%(1,969 단위)가 수술장에 지급되었고, 이 가운데 7.7%(151 단위)가 폐기되었다고 한다. 이것은 병원 전체 폐기혈액(251 단위)의 약 60%를 차지하는 양이다.

이러한 혈액폐기의 문제점은 첫째, 환자의 입장에서 보면 폐기되어진 혈액의 비용을 부당하게 부담하는 것이고 (예: 조사당시 11월 한 달간 수술실 폐기 혈액 값은 약 300만원(151×약 2만)이었다.), 둘째, 병원 전체나 수술실의 입장에서는 단순히 혈액의 공급과 폐기로 처리되어 비용의 손실이 제기되고 있지 않으나 불필요한 작업을 함으로써 인력 및 시간 손실이 발생하므로 병원 전체의 의료 질 관리에도 문제가 있음이다. 셋째, 현재 병원에서 사용하는 혈액의 95%를 중앙혈액원이 공급하는데, 필요한 혈액량을 점차적으로 현혈이 따르지 못하고 있다. 이러한 현실에서 혈액의 불필요한 사용은 물론 비효율적인 혈액관리로 인한 폐기는 반드시 개선되어야 할 문제이다.

따라서 수술실 간호사들은 94년 QA 연구반의 조사자료를 바탕으로 혈액관리 실태를 재인식하여 귀중한 혈액

의 손실 및 비용의 손실을 막기 위한 혈액관리를 시작할 필요성을 인식하게 되었다.

2. 연구의 목표

QA 연구반의 조사 자료에 따르면 수술장에서의 혈액 폐기 사유의 100%는 실온 방치 및 가온(加溫)이었다. 농축 적혈구(PRBC)와 전혈(WB)은 실온에 30분 이상 둘 경우 온도가 10℃를 넘어 가므로 세균증식의 위험성이 높아 반납이 불가능해진다. 따라서 본 QA활동을 통하여 혈액 유통과정을 효율적으로 관리함으로써 실온 방치 및 가온 혈액수를 줄여 혈액 폐기율을 낮추는데 중점을 두었다. 활동의 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 수술실 혈액 관리 지침을 마련한다.
- 2) 월별(과별) 혈액 폐기율을 평가한다.
- 3) 수술실 혈액 폐기율을 94년 11월의 7.7% 미만으로 낮춘다.
- 4) 5월부터 9월까지를 QA 활동 전 시기(A기)와 활동 후시기(P-1기, P-2기)로 구분하여 혈액 폐기율을 비교한다.
- 5) 주요 5개과의 QA 활동 시기별 혈액 폐기율을 비교한다.

3. 용어 정의

- 1) 불출혈액 : 임상병리과(혈액은행)에서 수술실로 보낸 모든 혈액.
- 2) 반납혈액 : 불출혈액 가운데 사용하지 않은 혈액으로서 혈액은행에 돌아와서 관찰한 결과 재사용이 가능하여 다른 환자에게 불출된 혈액.
- 3) 폐기혈액 : 불출 혈액 가운데 사용하지 않은 혈액으로서 혈액은행에 돌아 올 당시 이미 보관관리기준을 벗어나 재사용할 수 없는 혈액(가온했거나 실온에서 30분이상 경과한 경우의 혈액)과 반납된 혈액의 관찰결과 이상이 발견되어 재사용하지 못하는 혈액.

- 4) 불필요혈액(미수혈액): 불출혈액 가운데 반납혈액과 폐기혈액의 합.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 조사는 1996년 5월 1일부터 9월 31일까지 5개월간 수술 받은 환자 중 혈액을 불출 받은 환자를 대상으로 하였다. 조사 자료는 임상병리과의 수술실 혈액 불출 장부와 수술부의 수술 스케줄표를 이용하였는데, 혈액 불출 장부를 대출 받아 기록된 내용을 전산 입력하고, 장부에 기입되지 않은 과명/수술명 등은 수술 스케줄표를 보고 대조하여 추가 입력한 후, 월별/활동 시기별로 조사하였다.

2. 연구방법

1) 추진일정 : 1996년 5월 ~ 1996년 10월

- (1) 5월 31일(금) ~ 6월 1일(토) : 선발팀

Workshop

장소 : 용인 KNA 연수원

내용 :

- ① QA 주제 선정과 원인 분석 및 전략 수립
- ② QA 목표 설정 및 평가 도구 개발
- ③ 개선 방안 마련 및 활동 계획 수립

- (2) 6월 8일(토) : 전체 간호사 대상의 교육

(주제: 수혈 혈액의 유통 과정과 개선 방향)

- (3) 6월 10일(월) ~ 6월 15일(토) : 수술실 혈액 관리 지침을 작성하여 배부

- (4) 6월 17일(월) ~ 8월 16일(일) : 수술실내 전체 간호사가 마련된 수술실 혈액 관리 지침대로 활동

- (5) 8월 17일(월) ~ 現 : 혈액 관리 지침을 시행함과 아울러, 자체 작업 성과를 높일 수 있는 추가 방안을 마련하여 활동

2) 조사 방법

- (1) 수술실 혈액관리 지침 마련

작성시기 : 6월 10일(월) ~ 6월 15일(토)

작성자 : 유일미 책임간호사 외 3명

<첨부 1> 수술실 혈액 관리지침

- (2) 혈액관리지침의 시행과 간호사의 역할

시행 1차 시기(P-1기) : 6월 17일(월) ~ 8월 16일(일)

시행 내용 :

- ① 혈액전용 냉장고를 수술실 입구로 옮겨 혈액 도착 즉시 냉장 보관한다. 이에 따라 회복실, 중환자실과의 동선이 짧아져 수술후 혈액 사용 및 보관도 편리해 졌다.

- ② 동선이 긴 A 로제트와 C, D 로제트는 기존에 사용하던 일반 냉장고에 온도계를 부착하여 짧은 시간 혈액을 보관할 때 이용하는 혈액 냉장고로 전환시켰다.

- ③ 마취과에 협조를 얻어 전체 간호사들은 수술실 혈액관리 지침대로 활동하였다.

- ④ 폐기 발생의 경우에는 폐기사유서를 받았다.

<첨부2> 폐기 사유서 양식

- (3) 혈액관리지침의 계속 시행과 추가 방안의 마련

시행 2차 시기(P-2기) : 8월 17일(월) ~ 現

추가방안 마련 배경:

8월 초 QA 중간 평가를 위해 임상병리과의 수술실 혈액불출장부(6, 7월)에서의 폐기율(4.7%, 6.67%)을 기준치 7.7%와 비교하였으나 양자간의 차이가 크지 않았다. 이에 반납이 불가능하여 개선활동으로 효과를 기대할 수 없는 신선 동결혈장(FFP)를 제외한 혈액 폐기율을 조사하고자 94년 11월의 보고서에서 FFP를 제외한 혈액 폐기율 6.1%를 기준치로 잡고 비교한 결과 6월에는 3.2%였으나, 7월에는 4.3%가 되어 폐기율이 다시 상승하는 추세를 나타냈다. 또한 임상병리과

에서 반납 혈액 중 24시간 관찰 후 폐기로 판명되는 경우가 있어 간호사가 제출한 폐기사유서의 폐기량과 혈액 은행 장부상의 폐기량과는 차이가 많아 추가 방안을 마련하게 되었다.

추가방안의 내용 :

- ① 수술장 방별로 매 환자마다 월요일을 기준으로 일주일 단위의 혈액 사용현황표를 작성하게 하고 이를 수집하여 통계를 낸다.
- ② 해당 주의 병리과 혈액분출장부에서 분출, 반납, 폐기량을 입력하여 통계를 낸다.
- ③ 양자(①,②) 를 상호 비교하여 해당 수술방 간호사에게 결과를 알려 주고, 그 주 토요일 수술

실 전체 간호사 회의시간에 결과를 발표한다.

〈첨부 3〉 혈액 사용 현황표

III. 연구결과

1. 조사대상

5개월 간 혈액을 분출 받은 환자 수는 935명으로 같은 기간 총 수술환자(7,984명)의 11.7%에 해당하였다. 대상 환자를 과별로 살펴보면 정형외과(OS)가 총 324명(34.7%)으로 가장 많았고, 일반외과(GS)가 231명(24.7%) 신경외과(NS)가 108명(11.6%) 흉부외과(TS)가 107명(11.4%) 산부인과(GY)가 88명(9.4%)으로 이들 다섯 과가 전체의 90% 이상을 차지하였다(표 1, 그림1).

월별 비교에서는 7월의 환자 수가 가장 많았다(그림2).

표1. 월별 혈액이용 환자수 (과별)

(단위 : 명)

	5월	6월	7월	8월	9월	계
URO	3	9	10	6	7	35
NS	7	25	34	27	15	108
TS	18	13	33	23	20	107
GS	32	39	60	55	45	231
OS	71	64	73	62	54	324
GY	14	19	17	32	6	88
PS	0	3	4	1	7	15
OL	6	3	4	2	6	21
IM	1	1	3	0	1	6
계	152	176	238	208	161	935

2. 혈액의 분출 반납 폐기량

5개월간 총 분출한 혈액수는 5,336 단위이고 반납은 851 단위(15.9%)이며, 폐기는 293 단위(5.5%)였으며 분출과 폐기 혈액 중에서 FFP를 제외하면 4,394 단위가 분출되었고, 181 단위(4.1%)가 폐기되었다(그림 3).

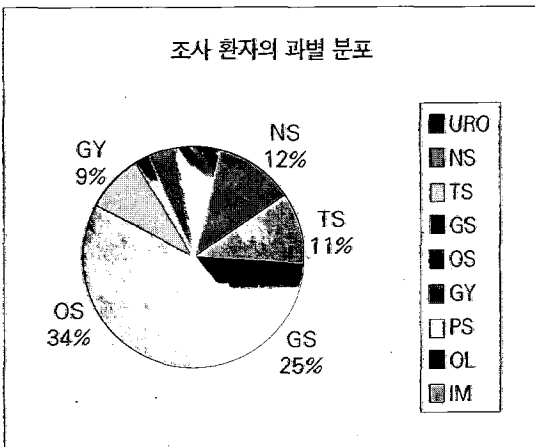


그림 1. 혈액이용 환자의 과별 분포

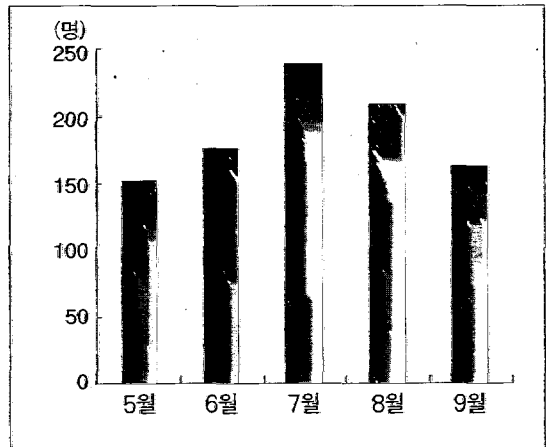


그림 2. 혈액이용 환자의 월별 분포

표 2. 혈액 성분별 불출 반납 및 폐기량 (폐기율)

(단위 : unit/%)

	RBC			WB			소계			FFP			소계		
	불출	반납	폐기	불출	반납	폐기	불출	반납	폐기	불출	반납	폐기	불출	반납	폐기
5	473	61	37	267	24	9	740	85	46	153	0	9	893	85	55
6	583	101	22	292	40	6	875	141	28	184	0	22	1059	141	50
7	910	177	37	186	34	10	1096	211	47	255	0	43	1351	211	90
8	720	185	38	193	33	6	913	218	44	165	0	10	1078	218	54
9	521	139	13	249	57	3	770	196	16	185	0	28	955	196	44
계 (%)	3207	663	147 (4.6)	1187	188	34 (2.9)	4394	851	181 (4.1)	942	0	112 (11.9)	5336	851	293 (5.5)

5개월 총 불출량을 혈액 성분별로 비교해 보면 PRBC가 가장 많았으며 그 중 폐기량은 PRBC가 147 단위, FFP가 112 단위, WB가 34 단위였으나 폐기율을 비교하면 남은 혈액의 반납이 불가능한 FFP가 11.9%로 가장 높았고, PRBC가 4.6%, WB가 2.9%였다(표2).

과별 비교에서 보면 5개월간 총 불출량에서 OS가 1,568단위, GS가 876 단위(16%) NS가 474 단위(9%) GY가 384 단위(7%) 순으로 이들 다섯 개과가 전체 불출량의 약 90%를 차지하였다(표3, 그림4).

3. 월별 혈액폐기율의 변화

FFP를 포함한 전체 혈액의 폐기율을 월별로 조사한

결과는 5월에 6.2%, 6월 4.7%, 7월 6.7%, 8월 5%, 9월 4.6%로 94년 11월의 폐기율 7.7% 보다는 낮았으나 월별차이가 통계적으로 유의하지 않았다. 그래서 간호사의 노력으로 반납이 불가능한 FFP를 제외하고 PRBC와 WB의 폐기율을 월별로 조사해 보니, 5월의 6.2%에서 3.2%, 4.3%, 4.8%, 2.1%로 94년 11월의 폐기율 6.1%보다 유의하게 감소하였고, 특히 5월과 9월의 폐기율을 비교해 보면 그 차이가 현격하였다(표4, 그림5).

과별 폐기율은 TS가 7.8%로 가장 높았고, NS가 7.0%, GS가 6.2%, GY가 4.9% 순이었고, OS는 2.9%로 내과를 제외한 모든 외과 중에서 가장 낮았다(그림6).

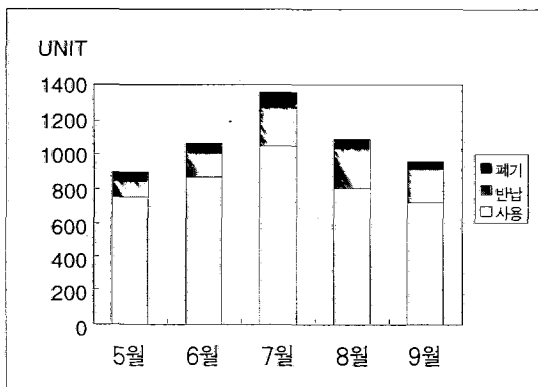


그림 3. 월별 이용 혈액량

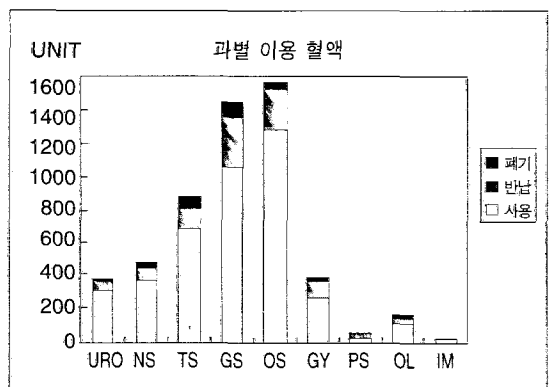


그림 4. 과별 이용 혈액량

표 3. 파별 혈액 불출 반납 및 폐기량 (월별)

(단위: unit)

		URO	NS	TS	GS	OS	GY	PS	OL	IM	계
5월	불출	7	54	203	135	430	41	0	21	2	893
	반납	0	3	18	15	32	12	0	5	0	85
	폐기	1	9	8	20	8	5	0	4	0	55
6월	불출	195	81	95	269	325	73	10	9	2	1059
	반납	4	18	12	41	35	26	2	3	0	141
	폐기	7	3	8	23	7	2	0	0	0	50
7월	불출	56	159	179	468	360	90	12	21	6	1351
	반납	12	6	43	89	53	5	1	2	0	210
	폐기	7	10	22	24	15	11	1	0	0	90
8월	불출	71	125	226	265	268	101	5	7	0	1078
	반납	2	13	28	71	61	38	0	5	0	218
	폐기	3	11	15	13	11	1	0	0	0	54
9월	불출	33	55	173	320	175	79	23	95	2	955
	반납	8	27	18	82	39	5	7	10	0	196
	폐기	0	0	16	10	4	0	0	14	0	44
계	불출	362	474	876	1457	1568	384	50	153	12	5336
	반납	26	67	119	298	220	86	10	25	0	851
	폐기	18	33	69	90	45	19	1	18	0	293

표 4. FFP를 포함한 혈액 폐기율과 제외한 혈액 폐기율의 비교

	5월	6월	7월	8월	9월
FFP를 포함한 혈액 폐기율	6.2%	4.7%	6.7%	5.0%	4.6%
FFP를 제외한 혈액 폐기율	6.2%	3.2%	4.3%	4.8%	2.1%

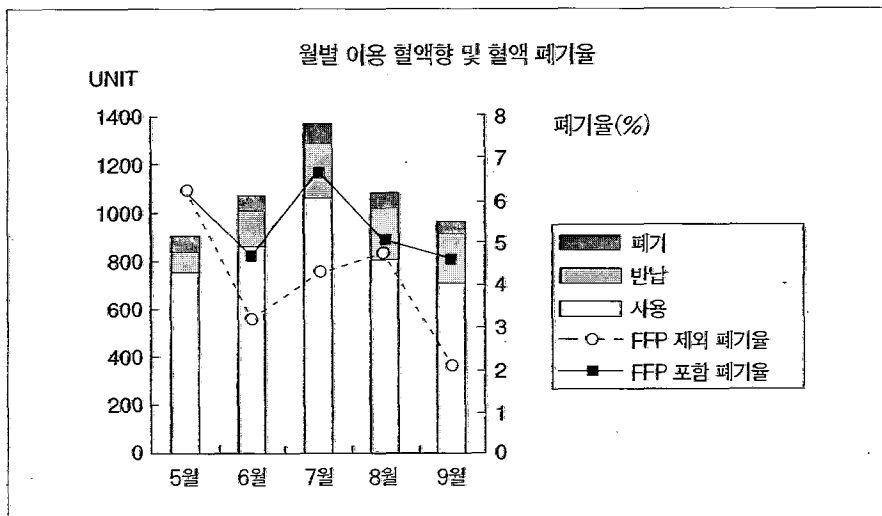


그림 5. 월별 이용 혈액량 및 혈액 폐기율

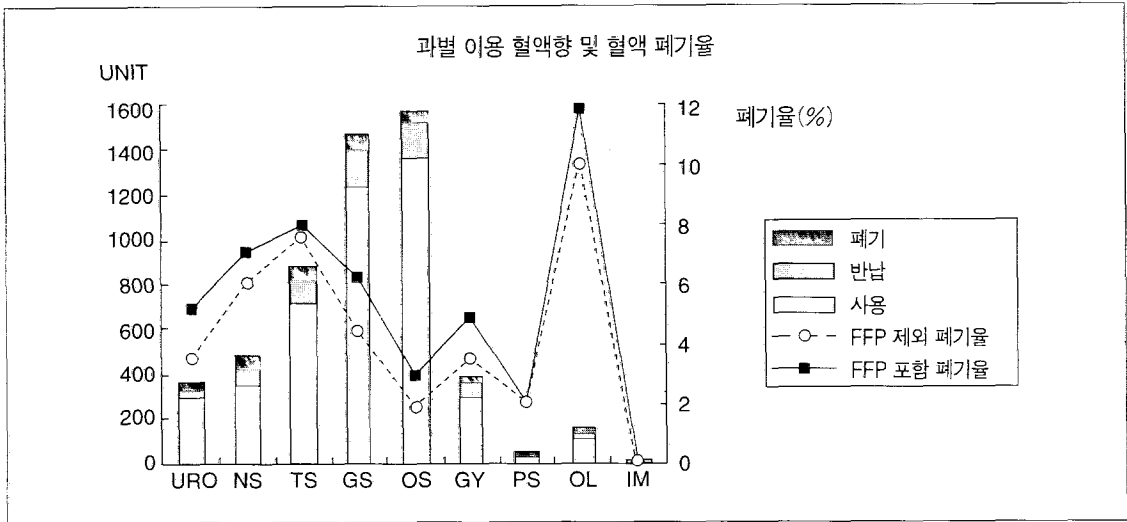


그림 6. 과별 이용 혈액량 및 혈액 폐기물

표 5. FFP를 제외한 과별 혈액 폐기율 (활동시기별)

(단위 %)

	전체수술실	NS	TS	GS	OS	GY
A기	4.9	12.3	5.8	6.8	1.7	8.4
P-1기	4.4	4.3	10.3	4.5	2.5	3.1
P-2기	2.9	5.8	3.4	2.6	1.1	1.5

4. 활동 시기별 폐기율의 변화

앞서 언급하였듯이 QA활동의 시기에 따라 폐기율에 차이가 있을 것으로 예상되어 조사기간을 다음과 같이 구분하였다. 활동 내용 변화에 따른 폐기율감소의 효과를 살펴보기 위해 FFP를 제외한 폐기율을 조사하였고, 전체 수술실과 주요 5개과를 살펴보았다(표5).

활동전 A기 : QA활동을 시작하기 전 시기
(5월 1일 ~ 6월 16일)

활동후 P-1기 : QA활동을 시작하여 추가방안을 실시하기 전 시기 (6월 17일 ~ 8월 16일)

P-2기 : QA활동을 계속하면서 추가방안을 실시한 시기 (8월 17일 ~ 9월 31일)

수술실 전체의 활동시기별 폐기율을 보면 A기에

4.9%였는데, P-1기에는 4.4%로 A기에 비하여 약간 감소하였으나, P-2기에는 2.9%로 현저하게 감소하였다. 이러한 시기별 폐기율의 차이를 χ^2 검정으로 비교하였을 때, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P = 0.001 < 0.05$) (그림 7).

이것을 주요 5개 과별로 살펴보면 신경외과는 <표5>에서 알 수 있듯이 A기에 12.3%로 다른 4개과에 비해 현저히 높은 폐기율을 보였으나 P-1기에 4.3%로 대폭 감소하여 유의한 수준으로 개선되었고, P-2기에는 5.8%로 더 이상의 개선이 없었다(그림8).

흉부외과는 다른 과와는 달리 A기에 5.8%에서 P-1기에 10.3%로 폐기율이 오히려 증가하였고, P-2기에는 3.4%로 다시 큰 폭으로 개선되어 A기에 비하여 감소하였으나 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. P-1기에

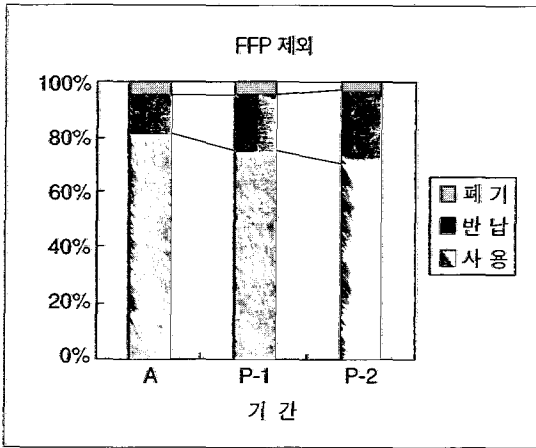


그림 7. 수술실 전제

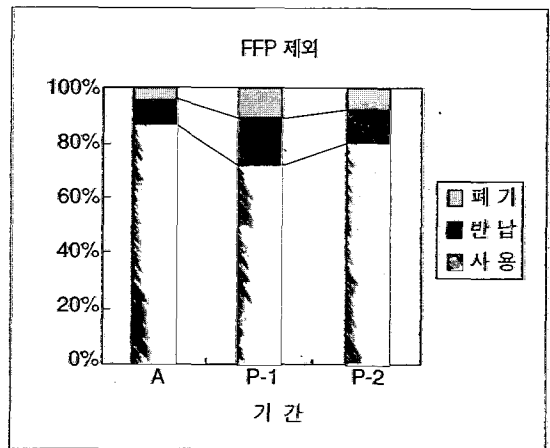


그림 9. 흉부외과

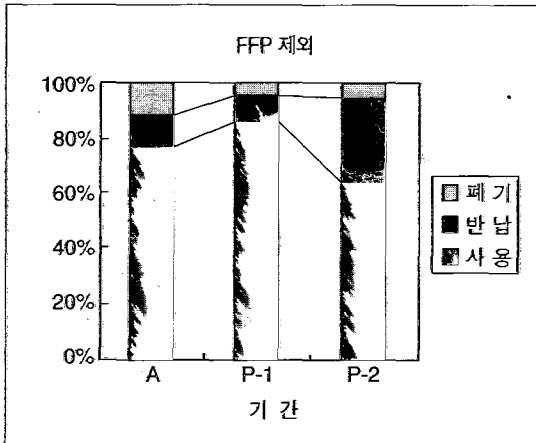


그림 8. 신경외과

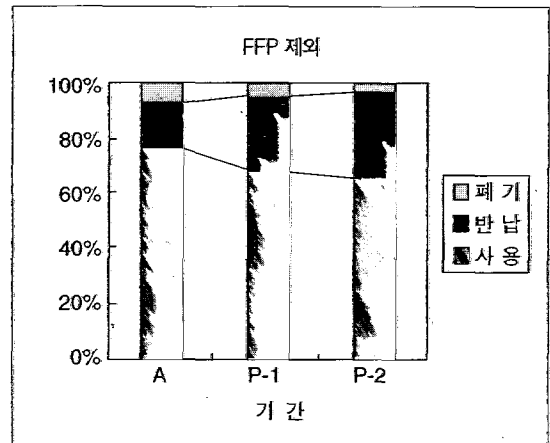


그림 10. 일반외과

악화된 요인은 그 기간 동안에 수술후 출혈(Post-op Bleeding)로 정규 시간외 응급수술을 한 경우가 18건이나 있었기 때문이라고 추정한다(그림9).

일반외과는 A기에는 6.8%, P-1기에는 4.5%, P-2기에는 2.6%로 꾸준히 감소하였고, 이러한 시기별 폐기율의 감소는 통계적으로 유의하게 나타났다($P = 0.031(0.05)$) (그림 10).

정형외과는 앞의 그림 4와 그림 6에서 알 수 있듯이 가장 많은 혈액을 사용하고도 평균 폐기율(1.9% : FFP 제외)이 다른 과보다 낮았다. 기간별 폐기율에서도 A기에 1.7%로 다른 과에 비해 상당히 낮았으며 P-1기에는 2.5%로 증가하였다가 P-2기에 다시 1.1%로 다시 낮아

졌다. 그러나 각각의 기간별 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(그림 11).

산부인과는 A기에 8.3%로 높은 폐기율을 나타냈는데 P-1기에는 3.1%로 현저히 감소하였고, P-2기에는 1.5%로 더욱 감소하여 뚜렷한 폐기율의 차이를 보였으나 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 못하였는데, 이는 표본수가 적었기 때문이라고 생각한다(그림 12).

5. 활동시기별 반납량과 폐기량의 비교

사용하지 않고 남은 혈액 중 반납량과 폐기량을 비교하여 반납 : 폐기의 구성비를 살펴보니, A기에는 2.8 :

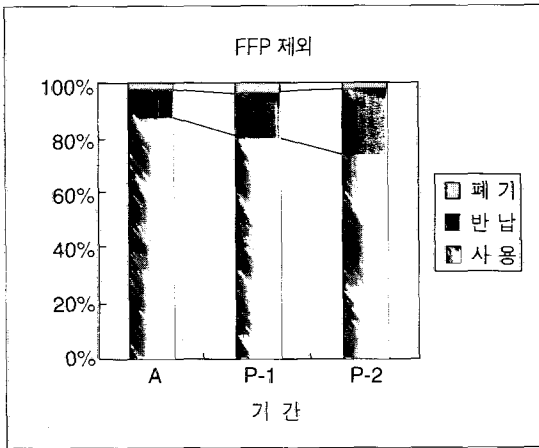


그림 11. 정형외과

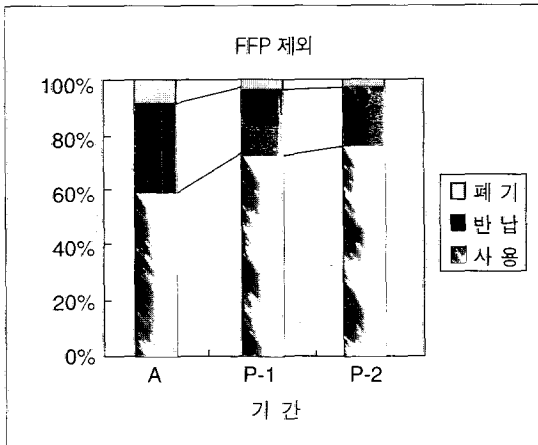


그림 12. 산부인과

1 이었다가 P-1기에는 4.3 : 1로 반납량이 증가하였고, P-2기에는 8.8 : 1로 더욱 현저히 증가하였다(표6, 그림 13).

표 6. 활동시기별 반납량과 폐기량

(단위 unit)

	반납	폐기	계(남은 혈액)
A기	156	56	212
P-1기	387	90	477
P-2기	308	35	343
계	851	181	1032

IV. 고 찰

혈액은 외과적 수술에서 중요하게 이용되며, 건강한 사람이 헌혈함으로써 얻게 되는 귀중한 자원이므로, 취급과 이용에 보다 적절한 배려가 요망된다. 그러나 관습적으로 막연히 추정하여 혈액 은행에 의뢰하는 경우가 많으며, 예기치 못한 출혈에 대비하여 각 병원 혈액 지침에도 불구하고 실제로 다소 많은 혈액을 신청하는 경향이 있다(2, 3).

혈액의 효과적인 관리에는 일차적으로 적정 수혈량을 책정하여, 혈액 은행에서 불출된 혈액이 사용되지 않고, 다시 반납되는 것을 막아 불필요한 혈액형 검사와 교차반응 검사를 줄여, 의료비를 절감하는 것이지만, 이차적으로는 일단 불출된 혈액을 효과적으로 관리함으로써, 혈액 폐기율을 낮추는 것이다(1). 그동안 수혈의 적절성과 안전한 수혈에 대한 연구는 많이 진행되어 왔으나 일단 불출된 혈액의 관리에 대한 연구는 없었다. 서울대학교 병원의 경우 1994년 11월 한달간 혈액은행에서 불출된 혈액제제의 폐기량을 보면, 전체 폐기량의 60% 이상 수술장에서 폐기되었으며, 수술장에서의 폐기사유율 100%가 실은 방치 및 가운이었다. 따라서 본 연구는 혈액 폐기의 대부분을 차지하는 수술장에서 의료인의 효과적인 혈액관리로 혈액폐기의 문제점을 개선하고자 하였다.

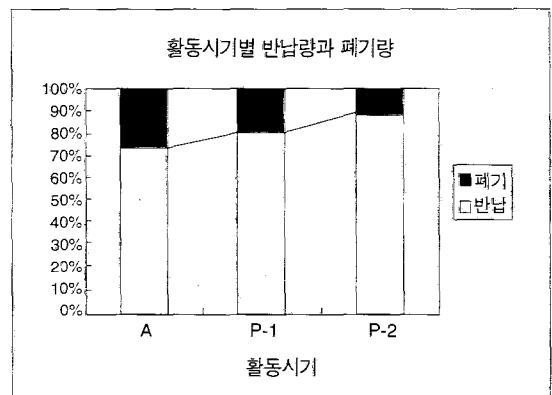


그림 13. 활동시기별 반납량과 폐기량 비율

1. 혈액의 보존

전혈 및 농축적혈구의 보존기간은 사용하는 보존용 항응고제의 종류에 따라 다르다. 우리나라 혈액 관리법(12)상 규정되어 있는 혈액성분제제 보관 관리기준(13)에는 CPDA-1을 사용한 적혈구를 포함한 제제들은 1~6℃ 냉장고에서 35일 유효하며, 신선동결혈장은 -18℃ 이하가 유지되는 냉동고에서 일년간 유효하다. 유효기간은 체혈일을 기준으로 하며, 신선동결혈장은 용해후 3시간 이내에 사용하여야 한다. 혈액은행용 냉장고의 온도는 항상 1~6℃ 사이로 유지되어야 하며, 내부 온도를 감시할 수 있는 기록장치와 경보장치가 부착되어 있어야 한다. 혈액은행 냉동고도 일정한 온도범위가 유지되도록 온도기록장치와 경보장치가 필요하며, 자동성능제거장치가 부착된 것은 혈액은행 냉동고로 사용할 수 없다. 본 연구에서는 수술장 입구에 있는 혈액 냉장고 외에 각 수술실 구역별로 4개의 혈액 전용 냉장고를 마련하여 사용하였다(14).

2. 혈액의 가온

차가운 혈액을 일분당 100ml 이상 속도로 수혈할 경우, 가온 혈액을 수혈할 경우에 비해 심장마비를 일으킬 확률이 높다. 따라서 다량 수혈이나 소아의 경우 대개 온혈기를 사용하는데, 이때 혈액의 온도는 38℃ 이상 넘지

않도록 한다. 40℃ 이상의 온도에서는 열에 의한 적혈구의 손상이 일어나므로, 반드시 눈으로 볼 수 있는 온도계가 장치되어야 한다. 일단 가온된 혈액은 반납이 불가능하므로, 꼭 필요한 양만 그때 그때 혈액냉장고에서 가져와 가온하도록 했다(14).

3. 혈액의 폐기

혈액은 세균 증식의 위험성 때문에 오랜 시간 실온에 방치해서는 안된다. 만일 실온에 방치할 경우 30분이면 혈액온도가 10℃가 올라가므로 30분이상 방치된 혈액은 다른 환자에게 사용할 수 없으므로, 반납이 불가능하다. 특히 신선동결 혈장은 일단 용해되면, 무조건 폐기하여야 한다. 또 수혈에 4시간 이상이 소요될 경우에는 필요할 때까지 냉장고에 보관하여야 하고, 혈액 필터도 4~6시간 마다 갈아주어야 한다(15).

4. 연구의 효과

1) 간호사의 혈액 관리에 대한 의식 변화

QA Workshop을 통해 다 같이 주제를 선정하여 원인을 분석하고 마련된 개선 활동을 실천하는 과정에서 간호사 모두가 혈액의 귀중함과 혈액관리의 중요성을 인식하게 되었다.

2) 혈액 폐기율의 감소

① QA 활동이 시작된 후부터의 평균 폐기율은 5.3%로 94년의 7.7%에 비해 낮아졌으며 (FFP를 제외한 경우는 6.1%에서 3.7%로 대폭 감소됨) 특히 QA활동이 없었던 5월의 폐기율과 QA 활동이 안정적으로 진행되던 9월의 폐기율만을 비교해 볼 때 FFP를 제외한 경우

표 7. I/T ratio의 월별 비교

5월	6월	7월	8월	9월
1.22:1	1.32:1	1.27:1	1.32:1	1.21:1

* I/T ratio= 출고 혈액/ 사용 혈액

표 8. I/T ratio의 과별 비교

URO	NS	TS	GS	OS	GY	PS	OL	IM
1.14:1	1.28:1	1.28:1	1.33:1	1.25:1	1.28:1	1.17:1	1.52:1	1.00:1

* I/T ratio= 출고 혈액/ 사용 혈액

에 6.2%에서 2.1%로 크게 감소하여 QA활동의 효과를 뚜렷이 나타내었다.

② 활동시기별 비교에서 보면 과의 특성상 약간의 차이는 있었으나 전반적으로 볼 때 A기의 폐기율과 P-2기의 폐기율의 차이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($P = 0.001 < 0.05$). 따라서 추가 방안을 마련하여 QA 개선활동을 실시한 것이 폐기율 감소에 기여하였다고 본다.

3) 반납과 폐기 비의 변화

혈액신청은 간호사의 업무가 아니므로 이번 QA활동에서는 간호사의 노력으로 불필요한 혈액량을 감소시킬 수는 없었다(I/T ratio: 표7, 8). 따라서 이번 활동의 궁극적인 방향은 남아 있는 불필요 혈액을 폐기시키지 않고 반납하는데 있었다고 본다. 그 결과는 그림13에서 알 수 있는데 활동시기별로 반납대 폐기의 비율을 비교해보면 A기에서는 2.8 : 1, P-1기에는 4.3 : 1, P-2기에는 8.8 : 1로 불필요 혈액중에서 1/4 이상이 폐기되던 것을 점차 1/10 이하로 줄이는 효과가 있었다.

5. 연구의 제한점 및 개선방안

1) 초번, 밤번 근무시 혈액 관리의 어려움

추가 방안을 시행했던 P-2기에 발생된 폐기건수의 대부분은 16시 이후까지 시행되는 장시간 수술과 그 시간대에 발생한 응급수술이었다. 여러 건의 수술을 동시에 해야 하는 경우 순회간호사 1명이 여러 수술방을 담당해야 하기 때문에 지속적인 혈액관리가 불가능하였다. 특히 NS와 TS의 수술은 8시간 이상을 소요하거나 정규시간 외의 수술인 경우가 많으므로 폐기율 감소를 위한 노력에도 불구하고 P-2기의 폐기율이 5.8%, 3.4%로 수술실 평균 폐기율보다 높았다고 본다. 따라서 초번, 밤번 근무시 혈액 관리에 필요한 인력 보충이 된다면 더 효율적인 혈액 관리가 가능할 것이다.

2) FFP의 반납 불가로 인한 폐기

FFP는 남은 혈액을 모두 폐기해야 하기 때문에 다른

혈액에 비해 폐기율이 높았다(11.9%). 그림 6에서 보듯이 과별 폐기율 비교에서 TS는 P-1기와 P-2기의 FFP 폐기율이 58%와 12%로 매우 높았다. 그러므로 혈액 신청시 특히 FFP 혈액의 경우 수술에 대한 적절성 여부가 정확히 판단된다면 전체 혈액의 폐기율을 더 감소시킬 수 있을 것이다.

3) 관련 부서에 대한 협조 요청의 어려움

수술실에서 사용한 후 남거나 폐기된 혈액은 다음 날 임상병리과에서 수거해 가고 그 중 반납 혈액은 24시간 관찰한 후 반납 또는 폐기로 판정된다. 또 임상병리과에서는 24시간 내내 혈액을 불출해야 하므로 장부 대출이 어려워 그날 그날의 활동 결과를 즉시 알려 줄 수 없었고, 불출 장부상에 폐기사유가 기재되지 않기 때문에 간호사로부터 폐기 사유를 밝혀 내는데는 어려움이 있었다.

추후 임상병리과와 각 외과 특히 수술장에서 직접 수혈을 담당하는 마취과와 효율적인 관리방안을 마련한다면 폐기율 감소에 더 나은 결과가 나타나리라 생각한다.

참고 문헌

1. 서울대학교병원 QA 연구반. 혈액은행의 수혈혈액 반납 및 폐기율조사, 1994:12.
2. 이남용, 엄태현, 권석원, 한규섭, 조한익. 선택적 수술에서 적혈구제제의 사용량과 최대 혈액신청량. 대한수혈학회지, 1993;4:188~189.
3. 조한익, 김경동, 김진규, 문혜란, 박명희, 김상인. 각종 수술에서의 적절수혈량 - 수술전의 혈액의뢰지침 -. 대한의학협회지, 1983;26:445-449.
4. 김여희, 장태호, 홍정길. 각종 수술실 소요된 수혈량의 비교관찰. 대한마취과학회지, 1982;21:92.
5. 김영휴, 서순팔, 양동욱. 각종 계획수술에서의 수혈양상 - 전남대학교 병원현황 -. 대한임상병리학회지, 1990;10:175~185.

6. 김유재, 심재철, 유희구, 황영희, 박동호, 서병태 등. 수술중 수혈환자의 임상적 고찰. 대한 마취과학회지, 1983;16:351.
7. 삼미경, 김대원, 김인선, 백승룡. 각종 예정수술에서의 적정 수혈량에 관한 연구. 대한혈액학회지, 1985;20:15~26.
8. 전동석, 김재룡. 각종수술에서의 수혈량 분석. 계명의대논문집, 1987;6:113~119.
9. 조한익, 민원기, 김상인. 수술 및 각종 질환에서의 수혈 - 서울대학교 병원현황 -. 대한의학협회지, 1988;31:977~986.
10. Ronault C. Grenhagen J. Reorganization of blood ordering practices. Transfusion, 1987;18:448~453.
11. Rosen N. R., Bates L. H & Herod G. Transfusion Therapy : improved patient care & resource utilization. Transfusion, 1993;33:341~347.
12. 보건사회부. 혈액관리법, 1990.
13. 보건사회부. 생물학적 제제기준 및 시험방법, 1992.
14. 서울대학교병원 수술실. 수술실 혈액관리지침, 1996.
15. 김상인, 조한익, 한규석. 수혈의학 : 서울, 고려의학, 1993:76~77.

〈첨부 1〉

— 수술실 혈액 관리 지침 —

1. 예약된 혈액 중 필요량을 혈액 은행에 신청한다. <TEL 2778, 2504>
 - 예약이 안 되었을 경우 또는 혈액 은행에 Sample이 없는 경우는 혈액 Sample tube에 label을 붙여 혈액 은행에 보내면서 필요량 신청.
2. 도착한 혈액은 즉시 전달한다.
 - Reception 간호사는 혈액 도착 즉시 환자 이름과 해당 수술방을 확인하여 수술방에 연락한 후 입구 혈액 전용 냉장고에 넣는다.
 - 해당 수술방 간호사는 연락받은 즉시 혈액을 가져와 병록번호, 이름, 혈액형을 확인한 후, 로제트 혈액 전용 냉장고에 넣고 마취 의사에게 알린다.
3. 마취의사의 요구시 필요량만을 꺼내 label을 마취의사와 같이 확인 후 준다.
4. 필요량만을 가온한다.
 - 가온온도는 섭씨 36-37도 이상 오르지 않게 한다.
5. 사용하지 않는 혈액은 실온에 두지 않는다.
 - 혈액은 실온에 30분 방치할 경우 10℃ 상승한다.
6. 수술간호 기록지에 혈액 총수, 사용량, 남은량을 기록한다.
7. 로제트 냉장고에 남은 혈액은 해당 수술이 끝난 직후 입구 전용 냉장고에 옮긴다.
8. 혈액의 사용 현황을 반드시 인계한다.
 - 수술교대시 혈액 상황을 인계한다.
 - 수술후 남은 혈액이 있는 경우 이동 간호 단위에 인계한다.
9. 가온하여 사용하지 않은 혈액이 있는 경우 혈액 폐기 조서를 작성 하고 "폐기"라고 기입하여 입구 혈액 냉장고에 넣는다.
10. Evening, night charge 간호사는 첫 순회시 로제트 냉장고에 남은 혈액이 없음을 확인하여 기록한다.

<첨부 2>

수혈혈액 폐기 사유서

환자명 _____ 성별 _____ 연령 _____

등록번호 _____ 혈액형 _____ 과명 _____

진단명 _____ 수술실번호 _____

혈액종류	혈액번호	폐기사유

혈액불출일 19 년 월 일

19 년 월 일 해당간호사 _____ 인

수간호사 _____ 인

※ 보관의 불찰로 인해 고귀한 혈액이 폐기되지 않도록 협조하여 주십시오.

<첨부 3>

수술시 혈액 사용 현황

날짜	환자명	성/ 연령	병록번호	진단명	받은 혈액량			사용혈액량			폐기혈액		남은 혈액 위치					
					WB	RBC	FFP	P/C	기타	종류	양	폐기사유	입구냉장고	PAR	기타(병실)			