

## 선택적 수술에서 수술 전 적혈구제제 의뢰지침의 재설정

박용정<sup>1</sup> · 김문정<sup>3</sup> · 김진주<sup>4</sup> · 김신영<sup>1</sup> · 김종훈<sup>2</sup> · 김현옥<sup>1</sup>

연세대학교 의과대학 진단검사의학교실<sup>1</sup>, 마취통증의학교실<sup>2</sup>, 대한적십자사 혈액관리본부<sup>3</sup>,  
인하대학교 의과대학 진단검사의학교실<sup>4</sup>

= Abstract =

### Re-establishment of Blood Ordering Practice for Elective Surgery

Yongjung Park<sup>1</sup>, Moon Jung Kim<sup>3</sup>, Jin Ju Kim<sup>4</sup>, Sinyoung Kim<sup>1</sup>, Jong-hoon Kim<sup>2</sup>, Hyun Ok Kim<sup>1</sup>

*Departments of Laboratory Medicine<sup>1</sup> and Anesthesiology<sup>2</sup>, Yonsei University College of Medicine,  
The Republic of Korea National Red Cross Blood Service Headquarters<sup>3</sup>, Seoul, Department of Laboratory Medicine,  
Inha University College of Medicine<sup>4</sup>, Incheon, Korea*

**Background:** The amount of blood components “on hold” preoperatively is usually determined by the surgeon’s experiences or habits, and is often an amount in excess of the amount actually transfused. This method could diminish the effective use of blood components and result in an excessive workload for the blood bank, a shortage of blood products, and an increase in the quantity of discarded blood products. We quantified the amount of RBC components transfused during surgeries to establish the maximal surgical blood order schedule (MSBOS).

**Methods:** We analyzed the number of RBC component units transfused to patients >17 years of age who underwent elective surgeries performed at a university hospital between November 2005 and February 2007.

**Results:** There were 48,007 elective surgeries performed during the investigated period. The Departments of Surgery, Ophthalmology, Otolaryngology, and Urology carried out 8,317, 7,407, 5,928, and 5,268 surgical cases, respectively. The MSBOS values for 60 types of surgeries categorized into 7 surgical fields are listed.

**Conclusion:** In the current study, we analyzed a greater number of surgical cases than previous studies in an effort to generate accurate and practical data. The mean amount of transfused RBC units was less in most types of surgeries compared to previous studies; this finding is presumed to be the result of improvements in surgical techniques and advances in medical science. A regular and comprehensive revision of the MSBOS is required to correspond to the changes in the medical environment and the shifting characteristics of patients, and to maximize the utility of blood products. A committee to supervise transfusion practices is also essential to coordinate different policies of the laboratory, surgical, and anesthesiology departments. (**Korean J Blood Transfus 2008;19:171-179**)

**Key words:** Maximal surgical blood order schedule, Perioperative transfusion, Elective surgery

접수일 : 2008년 12월 6일, 승인일 : 2008년 12월 11일

책임저자 : 김 신 영 120-752 서울시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 의과대학 진단검사의학교실  
TEL: 02) 2019-3533, FAX: 02) 2019-4822, E-mail: sykim@yuhs.ac

## 서론

과거에는 외과적 수술 전후 적혈구제제의 수혈을 결정하는 데 있어 환자의 혈색소치를 중요시 하였으나, 근래에 들어서 수혈의 부작용, 공존하는 의학적 문제, 그리고 급성 빈혈에 대한 관용도 등의 각 환자 별 요소들을 고려하여 수혈 여부를 결정해야 하며, 산소소비부족의 증상이나 부적절한 혈액 순환 양상이 낮은 혈색소 농도보다 적혈구 수혈을 결정하는 데 있어 더 중요한 요인으로 생각되고 있다.<sup>1,2)</sup> 그러나 외과적 수술 중의 출혈 가능성은 수술의 침습적인 정도에 따라 다르며, 수술 과정에서 출혈을 피할 수 없거나 예상하기 어려운 경우가 많으므로, 수술 전 혈액 준비 과정이 대부분의 경우 외과의사의 경험이나 관습에 의존하게 되어, 이에 따라 예상치 못한 출혈을 대비하여 실제 수혈량보다 많은 혈액이 준비되는 경우가 많다. 하지만 혈액이 특정 환자를 위해 교차시험 되었을 경우 해당 혈액은 특정 환자를 위해 2~3일간은 저장되고 다른 환자에게는 이용될 수 없게 되어 혈액의 효율적인 활용에 지장을 주며, 과다한 혈액은행 업무, 혈액부족, 폐기혈액 증가의 문제를 유발한다.<sup>3,4)</sup> 국외에서는 1970년대 중반부터 선택적 수술 시 혈액 사용량과 예상사용량에 관한 연구를 진행하여, 적혈구제제가 평균 0.5단위 이하로 사용되는 수술에서는 Type & Screen (T&S) 법을 적용함으로써 교차시험 단계에서 불필요한 과정을 줄일 수 있었다. T&S 법을 적용하면 수술 예정 환자에서 미리 ABO 및 Rh 혈액형과 불규칙항체 선별검사를 실시한 후, 불규칙항체 음성인 환자에 대한 수혈 요청 시 항글로블린법의 교차시험 대신 간단한 생리식염수 교차시험법만을 시행한 후 적혈구제제를 불출할 수 있기 때문에 신속한 혈액 공급이 가능하다. T&S 법을 적용하고 불필요한 수술 전 혈액의뢰를 줄

이기 위하여, 국외 의료기관들의 경우 흔히 시행되는 예정 수술에 대한 혈액사용량 혹은 의뢰량을 규정한 혈액의뢰지침을 마련하여 수술 시 최대혈액신청량(maximal surgical blood order schedule, MSBOS)을 설정하여 사용하고 있다.<sup>5-8)</sup>

국내의 한 대학병원에서는 1986년<sup>9)</sup>에 수술 시 사용된 혈액량을 기준으로 혈액의뢰지침을 제정하였으며, 1991년<sup>10)</sup>과 2000년<sup>11)</sup>에 이를 개정한 바 있다. 하지만 최근 수술 술식의 발전 및 혈액 사용에 대한 임상주의 인식변화 등 많은 변화가 있었을 것을 고려하여, 본 연구에서는 최근 2년간의 같은 대학병원에서의 수술 시 혈액사용량을 조사하여 그 동안의 혈액 사용 실태를 기존 자료와 비교 분석하고, 수술 전 혈액 준비에 관한 객관적인 자료를 제시함으로써 제한된 혈액의 효용성을 극대화시키고자 하였다.

## 대상 및 방법

2005년 11월부터 2007년 2월까지 일개 대학병원에 내원하여 선택적 수술을 시행 받은 17세 이상의 성인 환자를 대상으로 적혈구제제 신청량과 실제 수혈된 적혈구제제 단위를 비교하여 수술별 최대혈액신청량(MSBOS)을 조사하였다. 혈액제제는 전혈을 포함한 적혈구제제만을 대상으로 하였으며, 자가헌혈에 의한 수혈은 제외하였다. 전체 기간 중 50회 이상 시행된 수술을 위주로 하되, 임상적으로 중요하다고 판단되는 수술의 경우 건수가 50회 미만이라도 대상에 포함시켜 최대혈액신청량을 산출하였다. 혈액사용량은 수술 시작 후 24시간 이내에 수혈된 적혈구제제 단위수로 정하였으며, 두 가지 이상의 수술을 동시에 받았거나, 수술 시작 24시간 이후 수혈 받은 혈액제제는 제외하였다. 수술 별 최대혈액신청량은 수혈량의 평균으로 구하는 방법<sup>5)</sup>과 80~90 백분

위수로 구하는 방법<sup>12)</sup>이 있으나, 본 연구에서는 안전한 혈액공급을 위하여 실제 수혈량의 80백분 위수로 구하는 방법을 사용하였다. 수술명은 WHO 분류<sup>13)</sup>를 기준으로 하였으며, 최대혈액신청량 산정을 위해 국제적으로 통용되는 수술명의 분류 기준이 없으므로 수술명의 분류는 수술 시행 시 전산자료에 등록된 수술명을 분석하여 진료과 및 수술 장기, 수술에 사용된 방법을 기준으로 전산 자료에 등록된 수술명이 서로 달라도 같은 수술이라고 판단되는 경우 하나의 수술명으로 통일하였다. 같은 진료과의 수술 별 최대혈액신청량이 0 단위인 수술은 T&S 적용이 가능하다고 판정하였다.

### 결 과

본 연구대상 의료기관에서 해당 조사기간 내에 실시된 선택적 수술은 48,007건이었으며, 그 중

외과 8,317건, 안과 7,407건, 이비인후과 5,928건, 비뇨기과 5,268건 등의 순이었다. 전체 선택적 수술을 시행 받은 환자 중 적혈구제제사용 비율은 6.96%였으며, 각 임상과별로는 심장혈관외과 39.83%, 구강악안면외과 21.83%, 신경외과 16.54%, 정형외과 14.46%, 이식외과 9.71%, 흉부외과 6.44% 등의 순이었다. 반면, 수혈자 1인당 적혈구제제 수혈단위는 이비인후과가 3.09, 심장혈관외과 2.96, 흉부외과 2.95의 순으로 적혈구제제 사용 비율에 의한 순서와 차이가 있었다(Table 1).

일반외과계, 신경외과계, 산부인과계, 심혈관계, 정형외과계, 비뇨기계 및 두경부 수술의 7가지 계열로 수술명을 분류하여, 각 계열에 속한 선택적 수술 별 적혈구 사용량을 분석하여 산정한 MSBOS는 Table 2와 같다.

연구대상 의료기관에서는 1989년과<sup>10)</sup> 1999년<sup>11)</sup> 각 선택적 수술 별 혈액 사용량을 기준으로 MSBOS를 설정한 바 있으며, 이를 본 연구에서

**Table 1.** Blood usage for elective surgery in the investigated hospital

Department	No. of procedures	No. of transfused patients (%)	Total units transfused	Mean units to all patients	Mean units to transfused patients
General surgery	8,317	354 (4.26%)	966	0.12	2.73
Ophthalmology	7,407	4 (0.05%)	7	0.00	1.75
ENT	5,928	35 (0.59%)	108	0.02	3.09
Urology	5,268	295 (5.60%)	742	0.14	2.52
Orthopedics	4,358	630 (14.46%)	1,241	0.28	1.97
Neurosurgery	3,761	622 (16.54%)	1,472	0.39	2.37
OB&GYN	3,226	249 (7.72%)	629	0.19	2.53
Plastic surgery	3,116	24 (0.77%)	39	0.01	1.63
Cardiovascular surgery	1,687	672 (39.83%)	1,987	1.18	2.96
Chest surgery	1,366	88 (6.44%)	260	0.19	2.95
Transplantation surgery	1,226	119 (9.71%)	333	0.27	2.80
Anesthesiology	1,211	1 (0.08%)	3	0.00	3.00
Oromaxillofacial surgery	1,136	248 (21.83%)	557	0.49	2.25
Total	48,007	3,341 (6.96%)	8,344	0.17	2.50

**Table 2.** Established guideline for maximum surgical blood order schedule of the investigated hospital

Operation	No. of patients	No. of patients transfused (%)	Total units transfused	Mean units transfused	MSBOS
General surgery					
Appendectomy	295	3 (1.0%)	5	0.02	T&S
Cholecystectomy, open	44	7 (15.9%)	12	0.27	T&S
laparoscopic	812	0 (0.0%)	0	0.00	T&S
Gastrectomy, subtotal	995	18 (1.8%)	30	0.03	T&S
total	322	18 (5.6%)	37	0.11	T&S
Exploratory laparotomy	279	63 (22.6%)	286	1.03	1
Anterior resection	141	6 (4.3%)	8	0.06	T&S
Lower anterior resection	331	13 (3.9%)	19	0.06	T&S
Hemicolectomy	170	12 (7.1%)	19	0.11	T&S
Hemorrhoidectomy	71	2 (2.8%)	3	0.04	T&S
Liver, segmentectomy	68	26 (38.2%)	64	0.94	2
lobectomy	148	64 (43.2%)	153	1.03	2
Mastectomy, partial	187	0 (0.0%)	0	0.00	T&S
modified radical	414	1 (0.2%)	2	0.00	T&S
Whipple's operation	26	11 (42.3%)	18	0.69	2
Pylorus	51	15 (29.4%)	35	0.69	1
preserving pancreaticoduodenectomy					
Thyroidectomy	1,682	3 (0.2%)	7	0.00	T&S
Transplantation, kidney	159	95 (59.7%)	207	1.30	2
Neurosurgery					
Laminectomy	583	72 (12.3%)	154	0.26	T&S
Craniectomy, decompressive	55	18 (32.7%)	54	0.98	3
Spinal fusion, anterior, cervical	366	27 (7.4%)	60	0.16	T&S
Spinal fusion, posterior, lumbar	449	147 (32.7%)	307	0.68	2
Aneurysm clipping	198	34 (17.2%)	79	0.40	T&S
ICH removal	58	21 (36.2%)	38	0.66	2
Brain tumor removal	344	162 (47.1%)	400	1.16	2
Spinal tumor removal	131	28 (21.4%)	85	0.65	1
Obstetrics & Gynecology					
Cesarian section	603	50 (8.3%)	126	0.21	T&S
Hysterectomy, total, abdominal	547	50 (9.1%)	138	0.25	T&S
total, laparoscopic	124	1 (0.8%)	2	0.02	T&S
laparoscopic, vaginal	79	10 (12.7%)	15	0.19	T&S
radical, abdominal	44	10 (22.7%)	23	0.52	T&S
Myomectomy	116	13 (11.2%)	24	0.21	T&S
Salpingectomy, laparoscopic	124	1 (0.8%)	2	0.02	T&S
Salpingectomy	17	2 (11.8%)	3	0.18	T&S

**Table 2.** Continued

Operation	No. of patients	No. of patients transfused (%)	Total units transfused	Mean units transfused	MSBOS
Salpingo-oophorectomy	93	8 (8.6%)	16	0.17	T&S
Cardiovascular/chest surgery					
Aortic valve replacement	131	83 (63.4%)	232	1.77	3
Mitral valve replacement	139	76 (54.7%)	200	1.44	3
CABG					
Aortic graft replacement	52	28 (53.8%)	117	2.25	5
VATS	63	1 (1.6%)	2	0.03	T&S
AVF formation	523	2 (0.4%)	4	0.01	T&S
Excision, mediastinal mass	62	9 (14.5%)	22	0.35	T&S
Lung, lobectomy	204	25 (12.3%)	47	0.23	T&S
wedge resection	205	5 (2.44%)	7	0.03	T&S
Orthopedic surgery					
Total hip replacement	144	101 (70.1%)	229	1.59	3
Total knee replacement	481	226 (47.0%)	385	0.80	2
Open reduction & internal fixation	473	47 (9.9%)	90	0.19	T&S
Amputation	89	7 (7.9%)	24	0.27	T&S
Hemiarthroplasty	56	19 (33.9%)	49	0.88	2
Urology					
Transurethral resection of bladder	441	8 (1.8%)	17	0.04	T&S
Cystectomy, radical	66	48 (72.7%)	126	1.91	3
Nephrectomy, simple	59	4 (6.8%)	7	0.12	T&S
VAMS	114	8 (7.0%)	17	0.15	T&S
radical	81	24 (29.6%)	79	0.98	2
Transurethral resection of prostate	507	12 (2.4%)	25	0.05	T&S
Da Vinci robotic surgery, prostatectomy, radical	126	19 (15.1%)	41	0.33	T&S
Prostatectomy, retropubic	127	70 (55.1%)	190	1.50	3
Head & Neck surgery					
Mastoidectomy	277	2 (0.7%)	2	0.01	T&S
Caldwell Luc operation	14	1 (7.1%)	1	0.07	T&S

Abbreviations: MSBOS, maximal surgical blood order schedule; T&S, type and screen; ICH, intracranial hematoma; CABG, coronary artery bypass graft; VATS, video-assisted thoracoscopic surgery; AVF, arteriovenous fistula; VAMS, video-assisted minilaparotomy surgery.

설정된 MSBOS와 비교하여 이를 Table 3에 정리하였다. 대부분의 선택적 수술에서 과거의 자료와 비교하여 최대혈액신청량이 동일하거나 감소

하였으나, 고관절 전치환술의 경우에는 1999년에 비하여 증가하였다.

**Table 3.** The change of MSBOS data in the investigated hospital between 1989 and 2007

Operation	1989	1999	2007
Anterior resection	2	2	T&S
Cholecystectomy	1	T&S	T&S
Gastrectomy, subtotal	2	T&S	T&S
Hemicolectomy	2	T&S	T&S
Mile's operation	3	2	1
Radical mastectomy	2	T&S	T&S
Renal allograft	3	2	2
Segmentectomy, liver	4	2	2
Thyroidectomy	1	T&S	T&S
Coronary artery bypass graft	1	4	2
Mitral valve replacement	4	3	3
Aneurysm clipping	2	T&S	T&S
Brain tumor removal	3	2	2
Total hip replacement	3	T&S	3
Cesarean section	1	T&S	T&S
Total abdominal hysterectomy	2	T&S	T&S
Transurethral resection of bladder	2	T&S	T&S
Cystectomy, radical	-	3	3
Nephrectomy, radical	-	3	2

Abbreviations: MSBOS, maximal surgical blood order schedule; T&S, type and screen.

### 고 찰

선택적 수술에 있어 예상 수혈량을 조사, 분석하여 수술 전 의뢰량을 실제 사용량과 유사하도록 유도한다면 미사용 혈액의 반환되는 양을 줄일 수 있다. 하지만, 임상에서는 예측하지 못하는 실혈에 대비하여 필요량보다 많은 양의 혈액을 준비하고자 하는 반면 혈액은행에서는 제한적 자원일 수 밖에 없는 혈액을 임상가가 요구하는 대로 무한정 준비해 줄 수 없는 것이 현실이다. 이에 미국에서는 1970년대 중반부터 적정량의 수술용 혈액 요청을 유도하기 위하여 특정 수술 시 실

제로 수혈되는 혈액의 양을 조사하여 최대혈액신청량을 제한하는 MSBOS를 도입하였다.<sup>5)</sup> 그리고 비교적 최근까지도 MSBOS 도입을 통한 비용절감 효과에 대해서 강조하는 연구들이 지속적으로 발표되었으며 국내에서도 이에 대한 여러 연구가 진행되었다.<sup>3,4,10,11)</sup> 하지만, MSBOS를 산정하여 시행하고 있는 경우에도 환자 상태에 따라 혈액 자원을 효율적으로 관리하려는 의도에서 산정한 MSBOS와 실제로 수술 전 준비하도록 의뢰된 혈액량이 다른 경우가 많아서 외과 또는 마취통증 의학과와 혈액은행 간에 마찰을 빚는 경우가 종종 발생하고 있는 실정이다.<sup>14)</sup> 본 연구에서는 기존의 연구보다 많은 수술건수를 조사 분석함으로써 정확하고, 실질적인 자료를 제공하고자 하였다.

MSBOS 산정에 관한 연구의 초기 단계에는 각 선택적 수술에 대해서 실제 수혈되었던 전혈 또는 적혈구 단위의 가중평균값이 산정에 사용되었는데,<sup>15)</sup> 이는 수술 환자 중 80~90%의 수혈 요구를 충족시킬 수 있는 기준이기 때문이다. 하지만, 3~8단위의 수혈을 한 범주로 처리하였기 때문에 MSBOS를 정확히 추정하기 어려운 점이 있었다. 이를 보완하기 위하여 다른 연구에서는 각 선택적 수술에 대하여 누적 사용량이 90백분위수 이상이 되는 단위를 MSBOS로 규정하였다.<sup>5)</sup> 국내 연구에서는 3SD를 벗어난 경우를 제외한 후 산정한 평균 수혈량의 2SD까지의 범위,<sup>16)</sup> 평균 수혈량,<sup>10,11)</sup> 또는 평균 수혈량의 1.5배를<sup>17)</sup> MSBOS로 산정하기도 하였다. 본 연구에서는 실제 누적 수혈량의 80백분위수를 기준으로 하여<sup>12)</sup> 과도한 교차시험을 줄이는 효과를 얻으면서도 비교적 많은 환자가 포함될 수 있도록 하는 안전한 MSBOS를 산정하였다.

초창기의 MSBOS에는 T&S의 절차가 포함되어 있지 않았으나, 현재는 대부분 T&S이 기본적인

으로 포함된다. 즉, 수술당 평균 혈액사용량이 0.5단위 이하이거나 수혈률이 10% 미만인 수술의 경우에는 항글로블린 단계의 교차시험을 하지 않고 T&S을 실시한다. T&S을 사용할 경우 혈액은행에서는 환자의 ABO 및 RhD 혈액형을 판정하고, 불규칙항체 선별검사를 실시하여 만약 임상적으로 중요한 항체가 검출되면 이를 동정하여 이에 상응하는 항원이 없는 혈액을 교차시험을 거쳐 수술 전에 준비한다. 항체가 없는 경우에는 혈액 요청 시 ABO 및 RhD형이 일치되는 혈액을 택하여 간단한 생리식염수법만으로 교차시험을 실시한 후 혈액을 불출한다. 이러한 T&S이 가능한 이유는 불규칙항체 선별검사 결과 음성이었던 환자들을 대상으로 항글로블린 단계까지 교차시험을 시행하였을 때 임상적으로 유의한 항체를 발견할 가능성이 약 0.06%로 매우 낮았고, 이 경우에도 수혈과 관련된 문제가 없었기 때문이다.<sup>18,19)</sup> 단, 생리식염수 단계의 교차시험은 혈액이 A<sub>2</sub>B형이고 환자가 B형일 경우 ABO 불일치를 검출하지 못할 가능성이 있으므로 주의해야 한다.<sup>20)</sup>

최근 의학 기술의 발전에 따른 수술 기법 향상으로 수술시의 혈액 사용이 전반적으로 감소하고 있고, 수술 전 자가혈액 예치나 수술 중 cell saver를 이용한 자가혈액 회수 및 저혈압 유도 마취 등의 여러 가지 수혈 요법이 발전하였다. 이는 연구 대상 의료기관에서 시행된 대부분의 선택적 수술에서 수술 중 환자에게 사용된 평균 수혈량은 1989년에 비하여 현저하게 감소하였으며, 1999년에 비교하여도 소폭 감소한 것으로 확인할 수 있었다. 하지만, 심장혈관외과의 관상동맥 우회술(coronary artery bypass graft)의 경우 1989년에 비하여 본 연구에서 평균 수혈량이 증가되었고, 정형외과의 전 고관절 치환술(total hip replacement)의 경우도 1999년에 조사된 결과에 비하여 본 연

구에서 조사된 평균 수혈량이 많았다(Table 3). 이는 노령 인구의 증가에 따른 고위험 요인 환자군의 증가로 인한 것으로 추정된다. 따라서 빠르게 발전하는 의료기술과 환자군의 변화에 적절히 대응하고, 혈액 사용의 유용성을 극대화하기 위하여 정기적이고 포괄적인 MSBOS 재설정이 요구된다.

또한, 병원의 규모와 종류에 따라 외과계열 임상과의 종류 및 분포, 수술 대상 환자수 및 질환의 종류, 환자의 임상적 상태, 수술 집도의의 기술 등이 달라질 수 있고 이러한 요인들이 수술 별 MSBOS를 산정하는데 영향을 줄 수 있으므로, 본 연구에서 산정한 MSBOS를 다른 기관에 적용하는 데에는 제한이 있다. 그러나 본 연구를 통하여 기존의 연구에 비하여 많은 수의 수술을 분석함으로써 보다 현실적이고 안전한 MSBOS를 산정하려 하였으며, 향후 국가적 규모의 연구를 통하여 의료 기관 별 또는 비슷한 규모의 기관 별로 수술 별 혈액제제 사용에 대한 통계를 산정한다면 보다 일반적으로 통용될 수 있는 MSBOS를 설정할 수 있을 것이다. 한편으로는 이 같은 연구를 혈소판제제 등 적혈구제제 이외의 다른 혈액제제에도 적용해 볼 수 있을 것이다.

MSBOS의 원활한 시행을 위해서 우선 혈액은행에서는 예기치 못한 출혈에 대하여 혈액을 응급으로 공급할 수 있는 능력을 갖추어 혈액을 요청하는 부서들로부터 혈액은행에 대한 신뢰를 획득해야 한다. 또한 수술 집도의와 마취과의 동의와 협조를 얻어내는 부분이 중요하며, 이는 의료기관 내 한 부서만의 노력으로는 불가능하다. 따라서, 각 의료기관에서는 수혈관리위원회를 설치하여 진단검사의학과, 각 외과계열 임상과 및 마취과의 활발한 토론과 합의를 통하여 혈액의뢰지침이 잘 적용되도록 노력해야 하며, 이에 대한 지속적인 홍보와 교육이 필요할 것이다.

## 요약

**배경:** 수술 전 혈액제제의 준비는 대부분 외과 의사의 경험이나 관습에 의존하기 때문에 수술 중 수혈되는 양보다 많은 혈액이 준비되는 경우가 많다. 이는 혈액의 효율적인 활용에 지장을 주며, 과다한 혈액은행업무, 혈액부족, 폐기혈액 증가 등의 문제를 유발한다. 이에 따라 국내외의 의료기관들에서는 흔히 시행되는 예정 수술에 대한 혈액사용량을 규정한 혈액의뢰지침으로 수술 시 최대혈액신청량(maximal surgical blood order schedule, MSBOS)을 설정하여 사용하고 있다. 본 연구에서는 한 대학병원의 수술 시 혈액사용량을 조사하여 수술 전 혈액 준비에 관한 객관적인 자료를 제시함으로써 제한된 혈액의 효용성을 극대화시키고자 하였다.

**방법:** 2005년 11월부터 2007년 2월까지 일개 대학병원에 내원하여 선택적 수술을 시행 받은 17세 이상 성인 환자를 대상으로 실제 수혈된 적혈구제제 단위를 조사하고 누적 수혈량의 80백분위수를 계산하여 수술 별 최대혈액신청량을 산정하였다.

**결과:** 연구대상 의료기관에서 연구대상 조사기간 내에 실시된 선택적 수술은 48,007건이었으며, 그 중 외과 8,317건, 안과 7,407건, 이비인후과 5,928건, 비뇨기과 5,268건 등의 순이었다. 여러 외과영역에서 시행된 수술을 7가지 계열로 분류하여 선택적 수술 별 적혈구 사용량을 분석하고 최대혈액신청량을 산정하였다.

**결론:** 본 연구에서는 기존의 연구보다 많은 수술건수를 조사, 분석함으로써 정확하고, 실질적인 자료를 제공하고자 하였다. 수술 기법의 향상과 의학 기술의 발전으로 대부분의 선택적 수술에서 수술 중 환자에게 사용된 평균 수혈량이 이전 연구에 비하여 감소하였다. 발전하는 의료기

술과 환자군의 변화에 적절히 대응하고, 혈액 사용의 유용성을 극대화하기 위하여 정기적이고 포괄적인 최대혈액신청량의 재설정 필요하다. 또한, 각 의료기관에서는 수혈관리위원회를 설치함으로써 진단검사의학과, 각 외과계열 임상과 및 마취과의 활발한 토론과 합의를 유도하여 혈액의뢰지침이 잘 적용되도록 해야 하며, 이에 대한 지속적인 홍보와 교육이 필요할 것이다.

## 참고문헌

1. Van Der Linden P. Transfusion strategy. *Eur J Anaesthesiol* 2001;18:495-8
2. Madjdpour C, Spahn DR, Weiskopf RB. Anemia and perioperative red blood cell transfusion: a matter of tolerance. *Crit Care Med* 2006;34(Suppl 5):S102-8
3. Lee NY, Um TH, Kwon SW, Han KS, Cho HI. Analysis of the use of red blood cell products for elective surgery: a guide for maximum surgical blood order schedule (MSBOS). *Korean J Blood Transfus* 1993;4:187-92
4. Choi JR, Kim BS, Song KS. The surgical blood order schedule of red blood cell products for elective surgery in Yong-Dong Severance hospital. *Korean J Lab Med* 1992;12:401-6
5. Friedman BA, Oberman HA, Chadwick AR, Kingdon KI. The maximum surgical blood order schedule and surgical blood use in the United States. *Transfusion* 1976;16:380-7
6. Rouault C, Gruenhagen J. Reorganization of blood ordering practices. *Transfusion* 1978;18:448-53
7. Richardson NG, Bradley WN, Donaldson DR, O'Shaughnessy DF. Maximum surgical blood ordering schedule in a district general hospital saves money and resources. *Ann R Coll Surg Engl* 1998;80:262-5



8. Boral LI, Dannemiller FJ, Stanford W, Hill SS, Cornell TA. A guideline for anticipated blood usage during elective surgical procedures. *Am J Clin Pathol* 1979;71:680-4
9. Song KS, Kim TS, Rhim CH, Lee SY. A study on a type & screen order in elective surgery. *Korean J Hematol* 1985;20:229-34
10. Seon YK, Kim HO, Kwon OH, Jeon JW. The maximal surgical blood order schedule and surgical blood use in Severance hospital. *Korean J Blood Transfus* 1991;2:183-90
11. Park R, Kim HO, Taek NY. Reorganization of blood ordering practice for elective surgery. *Korean J Lab Med* 2000;20:337-41
12. Devine P, Linden JV, Hoffstadter LK, Postoway N, Hines D. Blood donor-, apheresis-, and transfusion-related activities: results of the 1991 American Association of Blood Banks institutional Membership Questionnaire. *Transfusion* 1993;33:779-82
13. World Health Organization. *International Classification of Procedures in Medicine*. Geneva: WHO, 1978
14. Lim YA. Surgical blood ordering. *Korean J Blood Transfus* 2001;12:92-98
15. Friedman BA. An analysis of surgical blood use in United States hospitals with application to the maximum surgical blood order schedule. *Transfusion* 1979;19:268-78
16. Cho HI, Kim KD, Kim JQ, Moon HR, Park MH, Kim SI. Expected blood unit for elective surgeries. *J Korean Med Assoc* 1983;26:445-9
17. Kim YH, Suh SP, Ryang DW. Transfusion rate and pattern of various elective operations at Chonnam University Hospital. *Korean J Lab Med* 1990;10:175-85
18. Boral LI, Henry JB. The type and screen: a safe alternative and supplement in selected surgical procedures. *Transfusion* 1977;17:163-8
19. Oberman HA, Barnes BA, Friedman BA. The risk of abbreviating the major crossmatch in urgent or massive transfusion. *Transfusion* 1978;18:137-41
20. Berry-Dortch S, Woodside CH, Boral LI. Limitation of the immediate spin crossmatch when used for detecting ABO incompatibility. *Transfusion* 1985;25:176-8