

연구보고서 2016-20-008

www.nhimc.or.kr

수술 전 적혈구 제제 의뢰지침 설정

■ 박용정 · 김반석 · 김영아 · 강민진

NHIS

2016 NHIS Ilsan Hospital
National Health Insurance Service Ilsan Hospital



국민건강보험 일산병원 연구소

연구보고서
2016-20-008

수술 전 적혈구 제제 의뢰지침 설정

박용정 · 김반석 · 김영아 · 강민진



국민건강보험 일산병원 연구소

본 연구보고서에 실린 내용은 국민건강보험 일산병원의 공식적인 견해와 다를 수 있음을 밝혀드립니다.

머리말

혈액은 한정된 의료자원으로 현재 우리나라에서의 헌혈률은 약 5~6%이며, 대부분의 헌혈이 만 30세 미만의 공여자에서 이루어지고 있는 실정이다. 혈액의 수요가 점차 증가되는데 비해 고령화가 가속화되고 있어 향후 혈액 확보에 지속적인 어려움이 예상된다.

외과적 수술시 예기치 못한 출혈에 대비하기 위하여 예정 수술 전 적혈구 제제의 준비는 환자 안전 확보에 필수적이다. 하지만 제한된 자원으로써의 혈액 제제를 보다 효율적으로 사용하기 위해서는 수술의 종류에 따라 적절한 양의 적혈구 제제만을 준비하는 것이 중요하다. 수술별로 침습정도가 다를 뿐 아니라 환자의 임상적 상태에 따라서도 출혈 가능성이 다르므로 통상적으로는 수술을 시행하는 외과의사의 경험이나 관습에 의존하여 적정량의 혈액 제제를 준비하고 있으나, 불필요하게 많은 혈액 제제를 준비하는 경우 수술이 필요한 다른 응급환자에게 신속하게 혈액을 공급하지 못할 수 있으므로 객관적인 자료를 통해 수술별로 적정량의 혈액 제제를 제시하는 것이 필요하다. 이러한 이유로 예정 수술에서의 수술별 최대혈액신청량 지침이 국내외 기관별로 개발되어 사용되고 있으나, 수술술기의 발전과 함께 고령화에 따른 환자군의 특성도 변화하고 있어서 다양한 의료현장에 적용될 수 있는 최대 혈액신청량 지침을 개발하고 정기적으로 보완 및 개정할 필요가 있다.

본 연구에서는 국민건강보험 코호트 자료에서 다양한 수술 및 처치를 받은 환자의 입원 기간동안 사용된 적혈구 제제 수량을 수술 및 처치 종류별로 분석하였으며 기존 연구들에서 다루지 않았던 방대한 종류의 수술을 분석하였다. 또한 수술별로 환자의 연령대, 성별, 의료기관 종류에 따른 적혈구 제제 사용량을 분석함으로써 다양한 의료현장에서 실제로 사용할 수 있는 적혈구 제제 준비 지침을 마련하고자 하였다.

끝으로 본 보고서에서 저술한 내용은 저자들의 의견이며, 보고서 내용상의 하자가 있는 경우 저자들의 책임으로 국민건강보험 일산병원 연구소의 공식적인 견해가 아님을 밝혀둔다.

2016년 12월

국민건강보험공단 일산병원장

강종규

일산병원 연구소 소장

장호별

목 차

요 약	1
제1장 서론	9
제1절 연구 배경 및 필요성	11
제2절 연구 목적	13
제2장 연구대상 및 연구자료	15
제1절 연구대상 및 연구자료	17
제2절 분석방법	25
제3장 연구결과	27
제4장 고찰 및 결론	87
제1절 고찰	89
제2절 결론 및 제언	94
참고문헌	97

표목차

〈표 1-1〉 2010~2015년도 헌혈자의 실인원 수 및 연령별 분포	11
〈표 2-1〉 수술별 건강보험요양급여비용 산정코드	17
〈표 3-1〉 적혈구 제제 종류 별 사용량	29
〈표 3-2〉 환자 성별 별 적혈구 제제 사용량	30
〈표 3-3〉 환자 연령대 별 적혈구 제제 사용량	30
〈표 3-4〉 의료기관 종류 별 적혈구 제제 사용량	30
〈표 3-5〉 수술별 대상자 성별 및 연령대	33
〈표 3-6〉 수술별 의료기관 종류	47
〈표 3-7〉 수술별 적혈구 제제 수혈량	56
〈표 3-8〉 수술별 적혈구 제제 사용량 분포	65
〈표 3-9〉 주요 수술에서 연도별 적혈구 제제 사용량	79
〈표 3-10〉 주요 수술에서 의료기관 종류에 따른 적혈구 제제 사용량	80
〈표 3-11〉 주요 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량	83
〈표 3-12〉 주요 수술에서 환자 성별별 적혈구 제제 사용량	84
〈표 4-1〉 연도별 수술건수 및 적혈구 제제 사용량 변화	91
〈표 4-2〉 대표적 수술에 대한 연구별 최대혈액신청량 비교	91

그림목차

[그림 3-1] 연도별 적혈구 제제 종류별 사용량 변화	31
[그림 3-2] Radical mastectomy 수술의 연도별 적혈구 제제 사용량(■ 연도별 평균)	78
[그림 3-3] Hemicolectomy 수술에서 의료기관 종류에 따른 적혈구 제제 사용량	81
[그림 3-4] Total gastrectomy 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량	81
[그림 3-5] Lung wedge resection 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량	82
[그림 3-6] Low anterior resection 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량	82
[그림 3-7] Colon segmental resection 수술에서 성별에 따른 적혈구 제제 사용량	84
[그림 3-8] Liver segmentectomy 수술에서 성별에 따른 적혈구 제제 사용량	85

요약

I. 서론(연구의 배경 및 필요성)

- 혈액은 한정된 의료자원으로, 현재 우리나라에서의 헌혈률은 약 5~6%이며, 대부분의 경우 만 30세 미만에서 이루어지고 있음. 하지만 혈액의 수요가 점차 증가되는데 비해 고령화가 가속화되고 저출산 역시 심화되고 있어 혈액 확보에 지속적인 어려움이 예상됨.
- 외과적 수술 중 출혈의 정도는 수술의 침습 정도에 따라 다르며, 수술 중 예상치 못한 과량의 출혈이 발생하는 경우가 있으므로, 대부분의 경우 외과의사의 경험이나 관습에 의존하여 혈액을 준비함.
- 교차시험이 완료된 혈액이 수혈되지 않는 경우, 불필요한 교차시험에 따른 인력 및 시약의 낭비와 혈액의 반납 및 폐기혈액의 증가를 유발하여 효율적 혈액자원의 사용을 저해함.
- 최대혈액신청량(maximum surgical blood order schedule, MSBOS) 및 type and screen (T&S)법을 통해 불필요한 교차시험을 줄일 수 있음.
- MSBOS는 예정되어 있는 각종 수술들에 대한 적혈구 제제의 최대혈액신청량을 제한하는 지침으로, 국외에서는 1970년대부터 연구되기 시작하였으며 국내에서도 1980년대부터 일부 의료기관에서 MSBOS를 자체적으로 설정하여 이용하고 있음.
- 하지만, 대부분의 의료기관에서는 병원 자체의 MSBOS를 설정하지 못하고 외국이나 국내 다른 기관의 지침을 참조하는 실정임.
- 본 연구에서는 국민건강보험 표본코호트 자료를 분석하여 각 병원에서 실제 활용할 수 있는 수술 전 적혈구 제제 의뢰지침 기준을 제시하고자 함. 또한, 국내에서 수술 시

사용되는 적혈구 제제 사용량을 연도, 성별, 연령 및 의료기관 종류에 따라 세분화하여 분석하고자 함.

II. 연구 대상 및 연구 방법

■ 분석 대상 기간

- 2002년 1월 1일 ~ 2013년 12월 31일(12년간)

■ 연구 대상

- 국민건강보험 표본코호트 자료 중 처치 및 수술 관련 건강보험요양급여비용 산정 코드(EDI코드)로 청구된 예에서 총 224종류의 수술 487,238건을 분석함.
- 총 31,444개의 산정코드 중 선행연구에서 적혈구 제제 수혈 내역이 없었던 수술과 시행건수가 10건 이하인 수술 및 '제2의 수술'로 분류된 세부코드를 제외함.

■ 분석 방법

- 각 수술 종류별로 입원기간 동안 적혈구 제제를 수혈 받은 건수, 남자 환자수 및 분율, 환자의 연령대, 수술을 시행한 의료기관 종류를 분석함.
- 수술 종류별 적혈구 제제 사용량의 평균, 중위수, 75, 90 및 95백분위수 산출.
- 2013년 연간 발생자수 10,000명 이상인 6종의 암(갑상선암, 위암, 대장암, 폐암, 유방암, 간암)과 관련된 주요 수술 15가지의 경우, 연도, 요양기관 종류, 환자 연령대 및 성별 별 적혈구 제제 사용량의 변화를 분석함.
- 모든 통계분석은 Analyse-it Method Validation edition v4.60.2를 사용함.

III. 연구 결과

■ 적혈구 제제 사용 특성

- 총 224종류의 수술 487,238건 중 39,637건 (8.14%)에서 적혈구 제제가 사용됨.

- 사용된 적혈구 제제는 총 60,815단위이고 전체 수술건당 평균 0.12단위 사용되었으며, 적혈구 제제가 사용된 수술의 경우만 고려 시 수술건당 평균 1.53단위가 사용됨.
- 적혈구 제제 사용량 중 농축적혈구 제제가 95.28%로 대부분을 차지함.
- 환자 1인당 수혈량은 남자가 여자보다 높았고, 연령이 증가하거나 의료기관의 규모가 클수록 수혈량이 많았음.
- 2002년부터 2013년까지 농축적혈구 제제 및 백혈구 여과 제거 적혈구 제제의 사용량은 지속적으로 증가한 반면, 전혈 제제 사용량은 감소하는 것으로 나타남.

■ 수술별 대상군 특성

- 전체 487,238건의 수술 중 188,812건(39.8%)가 남자 환자에게 시행됨.
- 연령별로 30~39세 (102,568건 21.1%), 40~49세 (91,704건 18.8%), 50~59세 (68,973건 14.2%) 순으로 많이 시행됨.
- 의료기관별로 종합병원(205,064건 42.1%), 의원(186,405건 38.3%), 병원(95,507건 19.6%) 순으로 시행됨.

■ 수술별 적혈구 제제 수혈량

- 수술별 수혈률이 가장 높았던 수술은 aortic valvuloplasty로 94.7%였으며, mitral valve replacement가 89.7%로 두 번째로 높았음.
- 수혈 건 당 평균 적혈구 제제 사용량이 가장 많은 수술은 pericardiostomy로 2.94단위였고, arthrotomy for acute septic hip joint가 2.32단위로 두 번째로 많았음.
- 수술별 평균 적혈구 제제 사용량은 liver transplantation이 1.7단위로 가장 높았으며, 중위수는 mitral valve replacement 수술이 2.0단위로 가장 높았음. 90백분위수, 95백분위수의 경우 각각 ureteroenterocutaneostomy가 4.0단위 및 patent ductus arteriosus ligation 수술이 5.0단위로 가장 높은 것으로 나타남.

■ 주요 수술 적혈구 제제 사용량

- Subtotal gastrectomy, anterior resection (rectal and sigmoid resection), radical mastectomy, hepatectomy (segmentectomy) 수술의 경우 연도별 수술

건당 평균 적혈구 제제 사용량에 유의한 차이를 보임.

- 의료기관 종류별 분석 결과 subtotal gastrectomy 수술은 병원(0.67단위)에서 종합병원(0.23단위)보다 평균 적혈구 제제 사용량이 높은 것으로 나타났으며, hemicolectomy 수술은 종합병원(0.55단위)에서 병원(0.21단위)보다 평균 사용량이 더 높았음. Radical mastectomy 수술은 의원(0.17단위)에서 병원(0.02단위), 종합병원(0.05단위)보다 평균 사용량이 더 높은 것으로 나타남.
- 연령대별 분석 결과 주로 고령의 환자에서 사용량이 증가하는 양상을 보이나, subtotal gastrectomy, hemicolectomy, colon segmental resection, low anterior resection 등 수술의 경우 20대 환자의 평균 적혈구 제제 사용량이 중년 환자에 비해 높은 것으로 나타남.
- Hemicolectomy, colon segmental resection, low anterior resection, anterior resection, lung wedge resection, hepatectomy (segmentectomy) 수술에서 여자 환자의 평균 적혈구 제제의 사용량이 남자보다 유의하게 높았음.

IV. 고찰 및 결론

1. 고찰

- 혈액은행은 한정된 혈액 자원을 효율적으로 사용해야 함. 예정 수술에서 혈액 제제를 효율적으로 사용하고자 1970년대부터 MSBOS를 각 의료기관에서 자체적으로 설정하여 왔으나 다른 기관에 적용하는데 제한점이 있음.
- 국내 4개 대학병원을 대상으로 시행한 한 연구에서 일부 수술들의 경우 기관별 MSBOS가 큰 편차를 보여 보편적인 자료를 제공할 수 있는 대규모 연구가 필요한 것으로 나타남.
- 0세를 제외하고 환자의 연령이 증가하거나 의료기관의 규모가 커질수록 환자 1인당 적혈구 수혈량이 증가하였고, 이는 고령이나 대형병원에서 고난이도의 수술이 주로 시행됨으로 인한 것으로 사료됨.
- 암 관련 수술의 연도별 적혈구 제제 사용량은 감소하는 추세를 보임. 하지만, 연도별 연구 대상 코호트 내 수술 시행 건수가 27,690 (2002년) -> 49,473 (2013년)으로

지속적으로 증가함. 또한 수술 1건당 평균 적혈구 제제 사용량도 0.08단위(2002년) → 0.15단위(2013년)로 증가함.

- 암 관련 수술에서 분석한 성별별 적혈구 제제 사용량은 여자환자에서 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났으나, 사용량 차이가 크지 않아서 실제 MSBOS를 설정하는데 있어 영향을 미치지 않는음.
- 국내 및 국외 다른 기관과의 비교 시 hepatectomy - lobectomy나 liver transplantation을 제외한 대부분 비교대상 수술의 경우 적혈구 제제 사용량이 유사한 것으로 나타남.
- 대형 의료기관에서만 드물게 시행되는 고난이도 수술의 경우 코호트 자료의 한계 상 전체 요양기관에 대한 국민건강보험 청구 자료를 분석할 필요가 있을 것으로 사료됨.

2. 결론 및 제언

- 선택적 수술에 대한 MSBOS 및 T&S법을 이용한 적혈구 제제 의뢰지침을 설정하여 혈액을 효율적이고 안정적으로 공급하기 위해 각 의료기관에서는 수혈관리위원회를 설치하여 혈액은행과 임상과의 협의 활성화가 필요함.
- 정책적으로 국가 규모의 연구를 통해 주기적으로 개정된 MSBOS를 제공함으로써 각 의료기관에서 사용할 수 있는 실용적인 지침을 마련할 수 있을 것으로 기대됨.

제1장

서론

제1절 연구의 배경 및 필요성	9
제2절 연구 목적	11

제1장 서론

제1절 연구 배경 및 필요성

혈액은 헌혈에 의해서만 공급되는 한정된 의료자원이며, 수혈에 따른 부작용이 동반될 가능성이 항상 있으므로 환자에게 혈액을 수혈할 경우 엄격한 기준에 맞게 꼭 필요한 상황에서 사용되어야 한다. 대한적십자사 혈액사업통계연보에 의하면 우리나라에서의 헌혈률은 5~6%로 선진국형 헌혈률에 해당하며, 대부분의 경우 만 30세 미만의 비교적 젊은 연령층에서 이루어지고 있다<표 1-1>.

<표 1-1> 2010~2015년도 헌혈자의 실인원 수 및 연령별 분포

연도	헌혈혈액 수	총인구(명)	헌혈률(%)	만 30세 미만 점유율(%)
2010	2,664,492	49,410,366	5.39	79.7
2011	2,616,575	49,779,440	5.26	79.7
2012	2,722,608	50,004,441	5.44	78.7
2013	2,914,483	50,219,669	5.80	78.6
2014	3,053,425	50,423,955	6.06	78.1
2015	3,082,918	50,617,045	6.09	77.0

* 출처: 2015년 혈액사업통계연보, 대한적십자사 혈액관리본부

하지만 최근 우리나라에서도 고령화가 가속화되면서 혈액의 수요가 점차적으로 증가되는데 비해 헌혈률의 증가는 상대적으로 미미하며, 저출산 역시 심화되고 있어 향후 젊은 연령층을 중심으로 한 혈액의 확보에 지속적 어려움이 예상된다.

외과적 수술 중의 출혈은 수술의 침습 정도에 따라 다르며, 수술 중 예상치 못한 과량의 출혈이 발생하는 경우가 있으므로, 대부분의 경우 외과의사의 경험이나 관습에 의존하여 혈액을 준비하게 되며 대개는 예상량보다 많은 혈액이 혈액은행으로 의뢰된다(Friedman BA, 1979). 환자에게 혈액을 수혈하기 위해서는 환자의 혈액과 수혈될 혈액 제제를 반응시키는 교차시험이 필요하다(한규섭, 2014). 교차시험이 완료된 혈액은 일

정기간 다른 환자에게 사용할 수 없어 효율적인 혈액자원의 분배를 방해하며, 준비된 혈액이 환자에게 수혈되지 않을 경우 불필요한 교차시험에 따른 인력 및 시약의 낭비와 혈액의 반납 및 폐기혈액의 증가를 유발할 수 있다(선영규, 1991; 최종락, 1992). 따라서 교차시험된 혈액량과 실제 수혈에 사용된 혈액량의 비를 나타내는 교차시험/수혈비(crossmatching-to-transfusion ratio, C/T ratio)가 1.0에 근접하도록 낮추는 것이 이상적이며, 최대혈액신청량(maximum surgical blood order schedule, MSBOS) 및 type and screen (T&S)법의 도입을 통해 C/T ratio를 낮출 수 있다.

MSBOS는 예정되어 있는 각종 수술들에 대한 적혈구 제제의 최대혈액신청량을 제한하는 지침으로, 이를 혈액신청 체계에 적용하여 불필요한 혈액 의뢰를 줄일 수 있다. 국외에서는 1970년대부터 연구되기 시작하였으며 적혈구 제제가 평균 0.5단위 미만으로 사용되는 수술에 대해서는 T&S법을 적용함으로써 불필요한 교차시험을 줄이는데 상당한 효과를 거두었다(Friedman BA, 1976; Boyd PR, 1980; Boral LI, 1979). T&S법은 수술이 예정된 환자의 ABO 및 Rh 혈액형 검사와 불규칙항체 선별검사를 사전에 실시하여 불규칙항체 선별검사가 음성일 경우 혈액 요청 시 항글로불린 교차시험을 생략하고 간단한 생리식염수 교차시험만 시행 후 출고하는 방법으로 혈액의 빠른 공급을 가능하게 하며 불필요한 교차시험을 생략할 수 있다. 국내에서도 1980년대부터 일부 의료기관에서 MSBOS를 자체적으로 설정하여 수술 시 혈액 출고 지침으로 이용하고 있다(조한익, 1983; 선영규, 1991; 최종락, 1992; 이남용, 1993; 박용정, 2008). 하지만, 대부분의 의료기관에서는 병원 자체 수혈량을 바탕으로 산정된 예상 수혈량 목록을 비치하지 못하고 외국이나 국내 다른 기관의 지침을 참조하는 실정인데 반해, 대부분의 국내 연구들은 각 의료기관 실정에 맞는 적정 수혈량을 산정하였으므로, 다양한 의료기관에 적용할 수 있는 보편성을 가진 연구자료가 필요하다. 또한 과거에는 수술명이 표준화 되어 있지 않아 MSBOS를 비교 시 과거와 현재의 MSBOS 자료 비교, 타병원 및 국외 기관과의 비교가 원활하지 않았으므로 표준화된 수술명 분류에 따른 MSBOS 분석 연구가 필요한 실정이다.

제2절 연구 목적

본 연구에서는 국민건강보험 표본코호트 자료에서 2002년부터 2013년까지 외과적 수술을 받은 환자의 입원기간 동안 사용된 적혈구 제제의 사용량을 분석하여, 각 병원에서 실제 활용할 수 있는 수술 전 적혈구 제제 의뢰지침 기준을 제시하고자 하였다. 또한, 국내에서 수술 시 사용되는 적혈구 제제 사용량을 연도, 성별, 연령, 의료기관에 따라 세분화하여 분석하고자 하였다.

제2장

연구대상 및 연구방법

제1절 연구대상 및 연구자료	15
제2절 분석방법	23

제2장

연구대상 및 연구방법

제1절 연구대상 및 연구자료

국민건강보험 표본코호트 자료에서 2002년부터 2013년까지 12년간 처치 및 수술 관련 건강보험요양급여비용 산정코드(EDI코드)로 청구된 예를 분석하였다. 총 31,444개의 산정코드 중 이전 연구(박용정, 2008)에서 적혈구 제제 수혈 내역이 없었던 수술과 코호트 자료에서 시행건수가 10건 이하인 수술에 대한 산정코드 및 '제2의 수술'로 분류된 세부코드를 제외하였다. <표 2-1>과 같이 수술 종류별로 산정코드를 통합하여 해당 수술을 시행 받은 환자에서 입원기간동안 사용된 적혈구 제제의 종류 및 단위수를 수술 종류별로 분석하였다. 또한, 동일한 환자에서 동시에 2가지 이상의 수술이 시행된 경우 건강보험 청구 자료에서 주수술로 청구된 수술만 선별하여 분석하였다. 분석대상 표본코호트 자료에 총 224종류의 수술 487,238건이 포함되었다.

<표 2-1> 수술별 건강보험요양급여비용 산정코드

분야/수술명	건강보험요양급여비용 산정코드
Cardiac/chest surgery	
Arrhythmia/supraventricular arrhythmia operation	02006
Atrial septal defect repair	01710
Atrial septal defect repair (percutaneous)	0Z751
Cardiac pacing (transcutaneous)	02005
Cardiac pacing with external pulse generator	02001
Exploratory thoracotomy	01360
Implantation of cardioverter defibrillator (transvenous)	00211, 00212
Implantation of internal pulse generator (transvenous)	00203, 00204
Lung resection – bilobectomy	01422
Lung resection – pneumonectomy	01431
Lung resection – segmentectomy	01410
Lung resection – single lobectomy	01421

분야/수술명	건강보험요양급여비용 산정코드
Lung resection – wedge resection	01401, 01402
Mediastinal tumor excision (benign or malignant)	01591, 01592, 01593
Pacemaker replacement	00205, 00206, 00207
Patent ductus arteriosus ligation	01671, 01672
Pericardiostomy	01931
Pleural decortication	01450
Radiofrequency ablation for arrhythmia	M6541, M6542, M6543, M6544, M6545
Reconstructive repair of pectus excavatum (Ravitch procedure) / carinatum	01530
Resection of bullae	01570
Valve replacement – aortic valve	01793
Valve replacement – mitral valve	01792
Valvuloplasty – aortic valve	01783
Valvuloplasty – mitral valve	01782
Valvuloplasty – tricuspid valve	01781
Valvuloplasty (percutaneous)	M6531, M6532, M6533
Ventricular septal defect repair (congenital)	01721
Endoscopic procedure	
Bleeding control (colonoscopic)	Q7680
Bleeding control (sigmoidoscopic)	Q7730
Bleeding control (upper gastrointestinal, endoscopic)	Q7620
Colonoscopic dilatation of colonic stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	Q7691, Q7692
Endoscopic treatment of esophageal or gastric varices	Q7631, Q7632, Q7633, Q7634
Sigmoidoscopic dilatation of rectosigmoidal stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	Q7741, Q7742
Upper gastrointestinal endoscopic dilatation (balloon dilatation, bougienation, stent insertion)	Q7641
General surgery	
Adhesiolysis (bowel)	Q2810
Adrenalectomy (unilateral)	P4571
Appendectomy	Q2861, Q2862, Q2863
Axillary lymph node dissection	P2122
Axillary sentinel lymph node excision	P2123, P2124
Cholecystectomy	Q7380
Cholecystectomy of gall bladder cancer – radical	Q7410
Colectomy – hemicolectomy (left or right)	Q2671, QA671
Colectomy – segmental resection	Q2673, QA673
Colectomy – total	Q2672, QA672
Colectomy with proximal colostomy and distal stump	Q2679, QA679

분야/수술명	건강보험요양급여비용 산정코드
Enteric fistula repair	Q2801, Q2802, Q2803, Q2804
Enterostomy	Q2791, Q2792, Q2793, Q2794, Q2795
Esophageal malignant tumor curative operation with lymph node dissection	Q2401, Q2402, Q2403
Esophageal reconstruction after resection	Q2365, Q2366, Q2367, Q2368, Q2369
Excision – benign breast tumor	N7121, N7122
Excision – retroperitoneal tumor (benign, malignant, pheochromocytoma)	Q2501, Q2502
Excision – soft tissue benign tumor	N0233, N0234
Excision – soft tissue malignant tumor	N0232
Excision – tuberculous lymphadenitis (deep)	P2107
Exploratory laparotomy (diagnostic)	Q2440
Gastrectomy – subtotal	Q0251, Q0252, Q0253, Q0254, Q0255, Q0256, Q0257, Q0258, Q2594, Q2598
Gastrectomy – total	Q2533, Q2534, Q2536, Q2537, QA536
Gastrojejunostomy	Q2572
Gastrostomy (percutaneous)	M6730
Hemorrhoidectomy	Q3013, Q3017
Hepatectomy – lobectomy	Q7223
Hepatectomy – segmentectomy	Q7222
Hepatectomy – wedge resection	Q7221
Hernia repair – inguinal	Q2753, Q2754, Q2755, Q2756, QA753, QA754, QA755, QA756
Intestinal anastomosis	Q2680
Intestinal obstruction operation	Q2691, Q2692, Q2693
Mastectomy – partial	N7133
Mastectomy – radical	N7135
Mastectomy – simple	N7135
Mastectomy – subcutaneous	N7132
Pancreatectomy – distal	Q7565
Pancreaticoduodenectomy – pylorus-preserving operation	Q7572
Parathyroidectomy	P4541, P4542, P4543
Radical resection of bile duct (malignant tumor)	Q7342
Radiofrequency ablation of liver tumors (percutaneous)	QZ841
Rectal and sigmoid resection – anterior resection	Q2921, QA921
Rectal and sigmoid resection – A–P resection (Mile’s operation) or A–S resection	Q2923, QA923
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection	Q2922, Q2927, QA922
Rectocele correction	Q3020
Repair of perforated intestine	Q2773, Q2775
Repair of perforated stomach or duodenum	Q2540

분야/수술명	건강보험요양급여비용 산정코드
Resection of small intestine	Q2650, Q2651
Roux-en-Y choledochojejunostomy	Q7352
Splenectomy – total	P2091
Thyroidectomy – radical	P4561
Thyroidectomy – subtotal, bilateral	P4554
Thyroidectomy – subtotal, unilateral	P4553
Thyroidectomy – total, bilateral	P4552
Thyroidectomy – total, unilateral	P4551
Vagotomy (truncal vagotomy) with gastrectomy, gastrojejunostomy or pyloroplasty	Q2551, Q2552
Whipple's operation	Q7571
Wide excision of skin malignant tumor	N0151, N0152
Head and neck	
Caldwell–Luc operation	O1070
Closed reduction – nasal bone fracture	N0353
Closed reduction – temporomandibular joint dislocation	N0771
Ethmoidectomy (intranasal)	O1100, O1101
Excision – cervical lymph node (deep)	P2103
Excision – submandibular (submaxillary) or sublingual gland	Q2236
Excision – tongue tumor	Q2186
Facial nerve decompression	S5711, S5712, S5713
Inferior turbinectomy	O1010, O1011, O1021, O1022
Mastoidectomy	S5671, S5672
Neck lymphatic dissection	P2112, P2113, P2114, P2118
Open reduction – nasal fracture	N0354
Open reduction – upper or lower Jaw fracture	N0952, N0953, N0962, N0963, N0964
Open reduction – zygomatic bone fracture	N0966
Operation for malignant tongue tumor	Q2181, Q2182, Q2183
Parotidectomy for malignant parotid tumor with lymph node dissection	Q2232
Proetz's displacement	O1086
Reconstruction of orbital fracture (open treatment)	S5211, S5212
Sphenoidectomy (intranasal)	O1120, O1121
Tracheostomy (invasive)	O1300
Tumor removal – oral cavity	Q2201, Q2202, Q2203, Q2204, Q2205, Q2206
Neurosurgery	
Aneurysm clipping	S4641, S4642
Burr hole or trephination	N0321, N0322, N0323, N0324
Cranioplasty	N0342, N0344, N0345, N0346, N0347

분야/수술명	건강보험요양급여비용 산정코드
Craniotomy for evacuation of hematoma	S4621, S4622
Craniotomy for excision of brain tumor (infratentorial or supratentorial)	S4634, S4635, S4636, S4637
Craniotomy for excision of brain tumor (transnasal excision of pituitary tumor)	S4633
Craniotomy or craniectomy for exploration, decompression, or excision of cranial lesion	N0331, N0333, N0334, N0335
Excision – extradural tumor or lesion	S4704, S4705, S4706, S4707, S4708, S4709
Excision – intramedullary tumor or lesion	S4694, S4695, S4696, S6691, S6692, S6693, S6694, S6695, S6696
Excision – neuroma	S4615, S4616
Intracerebral vascular anastomosis	S4661, S4662
Intracranial microdecompression	S0479, S4797, S4798
Shunt or bypass operation – ventricular	S4712
Skull base surgery	S4801, S4802, S4803
Stereotatic operation – biopsy, aspiration, excision of lesion, hematoma removal, creation of lesion	S4756, S4757, S4758
Obstetrics/gynecology	
Cerclage of cervix – Mcdonald operation	R4281
Cerclage of cervix – Shirodker operation	R4282
Cesarean section delivery	R4514, R4516, R4517, R4518, R4519, R4520
Colporrhaphy	R0408, R0409, R0410, R0411, R0412, R0413
Conization of cervix	R4261, R4262
Dilatation and curettage	R4521
Evacuation of hydatid mole – uterine suction curettage	R4481
Extirpation of malignant adnexal tumor	R4423, R4424, R4427, R4428
Hysterectomy – radical, with bilateral lymphadenectomy	R4154, R4155
Hysterectomy – subtotal	R4130
Hysterectomy – total, abdominal, with or without lymphadenectomy	R4143, R4144, R4145, R4146
Hysterectomy – total, vaginal	R4202, R4203
Hysteroscopic removal of leiomyoma	R4125, R4126
Induced abortion	R4452, R4456, R4457, R4458, R4459
Myomectomy (abdominal approach)	R4121, R4122
Myomectomy (vaginal approach)	R4123
Ovarian wedge resection	R4430
Removal of intrauterine device	R4275, R4276, R4277
Treatment of missed abortion	R4441, R4442
Orthopedics	

분야/수술명	건강보험요양급여비용 산정코드
Amputation of extremities (pelvis, thigh, upper arm, forearm, lower Leg)	N0571, N0572, N0573, NA281, NA282, NA283
Arthrodesis (other joints except hip, fingers and toes)	N0732, N0733, N0735
Arthrotomy for acute septic joint (hip)	N0681
Arthrotomy for acute septic joint (other joints except hip, fingers and toes)	N0684, N0685
Bone traction (extremities)	N0652
Claviclectomy	N0510
Closed pinning (femur)	N0991
Closed pinning (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	N0992, N0993, N0994, N0995
Closed reduction of dislocation (other joints except hip)	N0762, N0763, N0764, N0765
Closed reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	N0521, N0531, N0642, N0643, N0644
Closed reduction of fracture (pelvis, femur)	N0641
Closed reduction of hip dislocation	N0761
Excision of hip joint	N0701
Excision of joint (except hip, fingers and toes)	N0702, N0703
Excision or curettage of benign bone tumor	N0281, N0282, N0283
Hemiarthroplasty (hip)	N0715
Menisectomy	N0821, N0822
Open reduction of dislocation (other joints except hip, fingers and toes)	N0752, N0753, N0754, N0755
Open reduction of femur fracture	N0601
Open reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	N0532, N0602, N0603, N0604, N0607
Open reduction of hip dislocation	N0751
Operation of osteomyelitis or bone abscess (drilling, fenestration, Etc.)	N0021, N0022, N0023
Ostectomy	N0310
Osteotomy (spine, pelvis)	N0303
Osteotomy (upper and lower extremity)	N0302
Osteotomy and internal fixation (femur)	N0305
Osteotomy and internal fixation (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	N0304, N0306, N0307
Radical resection of malignant bone tumor	N0284, N0285, N0286
Repair of nonunion or malunion (femur)	N0621
Repair of nonunion or malunion (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	N0622, N0624
Replacement arthroplasty – hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	N2711, N2712, N2713, N2714, N2715

분야/수술명	건강보험요양급여비용 산정코드
Replacement arthroplasty – total (other joints except hip, fingers and toes)	N2071, N2072, N2073, N2074, N2075
Resection arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	N0722
Revision of hemiarthroplasty (hip)	N1715, N1725
Revision of hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	N4711, N4712, N4713, N4714, N4715, N4721, N4722, N4723, N4724, N4725
Revision of total arthroplasty (hip)	N1711, N1721
Revision of total arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	N3711, N3712, N3713, N3714, N3715, N3721, N3722, N3723, N3724, N3725
Total arthroplasty (hip)	N0711
Spine	
Arthrodesis of spine – anterior technique	N0444, N0445, N0466, N2461, N2462, N2463, N2464, N2465, N2466
Arthrodesis of spine – posterior technique	N0446, N0447, N0468, N0469, N2467, N2468, N2469, N2470
Closed reduction of fracture and/or dislocated spine	N0630
Laminectomy	N1497, N1498, N1499
Laminoplasty	N2491, N2492
Open reduction of fracture and dislocation of spine or pelvis	N0590
Vertebral corpectomy	N0451, N0452, N0453
Transplantation	
Donor hepatectomy – partial (living donor)	Q8035, Q8036, Q8037
Donor nephrectomy	R3272
Kidney transplantation	R3280
Liver transplantation	Q8040, Q8041, Q8042, Q8043, Q8044, Q8045, Q8046, Q8047, Q8048, Q8049, Q8050
Urology	
Cystectomy – partial	R3470
Cystectomy – radical with lymph node dissection	R3481
Nephrectomy	R3271, R3273
Nephrectomy – partial	R3290
Nephrolithotomy (percutaneous)	R3375, R3376
Nephrostomy (percutaneous)	R3321
Prostatectomy	R3950
Total nephroureterectomy	R3432
Total prostatoseminal vesiculectomy with lymph node dissection	R3960
Transurethral resection of bladder	R3512
Transurethral resection of prostate	R3975
Ureteroenterocutaneostomy	R3235, R3236

분야/수술명	건강보험요양급여비용 산정코드
Ureteroneocystostomy	R3151, R3152, R3153, R3154
Vascular surgery	
Angioplasty (end-to-end anastomosis)	OA631, OA632, OA633, OB631, OB632, OB633
Angioplasty (patch graft)	OA634, OA635, OA636, OA637, OA638, OA639, OB634, OB635, OB636, OB637, OB638, OB639
Aortic aneurysm repair	O0223, O0224, O2031, O2032, O2033, O2034
Arterio-venous fistula formation for hemodialysis	O2012, O2081, O2082
Arterio-venous fistula repair for hemodialysis	O2083
Coronary artery bypass surgery	O1641, O1642, O1647, OA641, OA642, OA647
Percutaneous transluminal angioplasty	M6593, M6594, M6595, M6596, M6597, M6599, M6601, M6602, M6603, M6604, M6605, M6611, M6612, M6613, M6620
Percutaneous transluminal coronary angioplasty	M6551, M6552, M6561, M6562, M6563, M6564, M6571, M6572
Percutaneous thrombolysis	M6631, M6632, M6633, M6634
Thrombectomy (artery)	O2053, O2054, O2055, O2056
Transluminal atherectomy	O0226, O0227, O2064, O2065, O2066, O2067, O2068
Vascular bypass operation	O0161, O0162, O0163, O0164, O0165, O0166, O0167, O0168, O0169, O0170, O0171, O1643, O1644, O1645, O1646, OB641, OB642, OB643
Vascular embolization	M1661, M1662, M1663, M1664, M1665, M1666, M1667, M1668, M1669, M1671, M1672, M1673, M1674, M1675, M6644
Vessel ligation	O2071, O2072, O2073, O2074

제2절 분석방법

각 수술 종류별로 수술이 시행된 시점을 포함한 입원기간 동안 적혈구 제제를 수혈 받은 건수, 남자 환자수 및 분율, 환자의 연령대, 수술을 시행한 의료기관의 규모를 분석하였다. 모든 통계분석은 Analyse-it Method Validation edition v4.60.2 (Analyse-it Software, Ltd., City West Business Park, Leeds, UK)를 사용하였다. 수술 종류별 적혈구 제제 사용량의 평균, 중위수, 75, 90 및 95백분위수를 산출하였으며, 사용량 분포의 첨도 및 왜도와 정규분포와의 차이에 대한 통계적 분석은 Anderson-Darling 정규성 검정을 사용하였다. 또한, 국가암정보센터의 2013년 국내 주요암발생 통계를 기준으로 연간 발생자수가 10,000명 이상인 6종의 암(갑상선암, 위암, 대장암, 폐암, 유방암, 간암)과 관련된 주요 수술 15가지의 경우 추가적으로 연도, 요양기관 종류, 환자 연령대 및 성별 별 적혈구 제제 사용량의 변화를 분석하였다. 동일 수술 종류별로 각 요인에 따른 하위군 간 적혈구 제제 사용량의 차이 분석에는 Kruskal-Wallis 검정을 이용하였다. 모든 통계분석에서 P값이 0.05 이하인 경우 유의한 것으로 간주하였다.

제3장

연구결과

제3장

연구결과

1. 적혈구 제제 사용 특성

총 224종류의 선별된 수술이 분석대상 표본코호트 자료 내 환자에 대하여 487,238건 시행되었으며, 이 중 적혈구 제제가 사용된 수술은 39,637건으로 8.14%를 차지하였다. 사용된 적혈구 제제는 총 60,815단위로 전체 수술건당 평균 0.12단위가 사용되었으나, 적혈구 제제가 사용된 수술의 경우만 고려하는 경우 수술건당 평균 1.53단위가 사용되었다. 적혈구 제제의 종류 별 사용량은 <표 3-1>과 같으며, 전체 적혈구 제제 사용량 중 95.28%의 경우에서 농축적혈구 제제가 사용되었다.

<표 3-1> 적혈구 제제 종류 별 사용량

수جا코드	적혈구 제제 종류	사용량(단위)	%
X1001	전혈 320 mL	451	0.74
X1002	전혈 400 mL	105	0.17
X2021	농축적혈구(전혈 320 mL 기준)	23,713	38.99
X2022	농축적혈구(전혈 400 mL 기준)	34,232	56.29
X2031	세척적혈구(전혈 320 mL 기준)	6	0.01
X2032	세척적혈구(전혈 400 mL 기준)	42	0.07
X2092	백혈구 제거 적혈구(전혈 400 mL 기준)	3	0.00
X2111	백혈구 여과 제거 적혈구(전혈 320 mL 기준)	543	0.89
X2112	백혈구 여과 제거 적혈구(전혈 400 mL 기준)	1,720	2.83
전체		60,815	100.0

환자 성별에 따른 적혈구 제제 사용량은 <표 3-2>와 같다. 전체 사용량의 56.74%는 여자 환자에서, 43.26%가 남자 환자에게 수혈되었으나 전체 환자 중 여자 환자가 61.25%를 차지하여 환자 1인당 수혈량은 여자 0.116단위에 비하여 남자가 0.139단위로 더 높았다.

〈표 3-2〉 환자 성별 별 적혈구 제제 사용량

성별	환자수 (%)	사용량-단위 (%)	환자 1인당 수혈량(단위)
남자	188,812 (38.75)	26,308 (43.26)	0.139
여자	298,426 (61.25)	34,507 (56.74)	0.116
전체	487,238 (100.0)	60,815 (100.0)	0.125

환자의 연령대에 따른 적혈구 제제 사용량은 〈표 3-3〉에 정리하였다. 60세 이상의 환자에게 전체 적혈구 제제 사용량의 60.12%가 수혈되었으며, 환자의 연령대 증가에 따라 적혈구 제제 사용량 및 환자 1인당 수혈량이 증가하였다.

〈표 3-3〉 환자 연령대 별 적혈구 제제 사용량

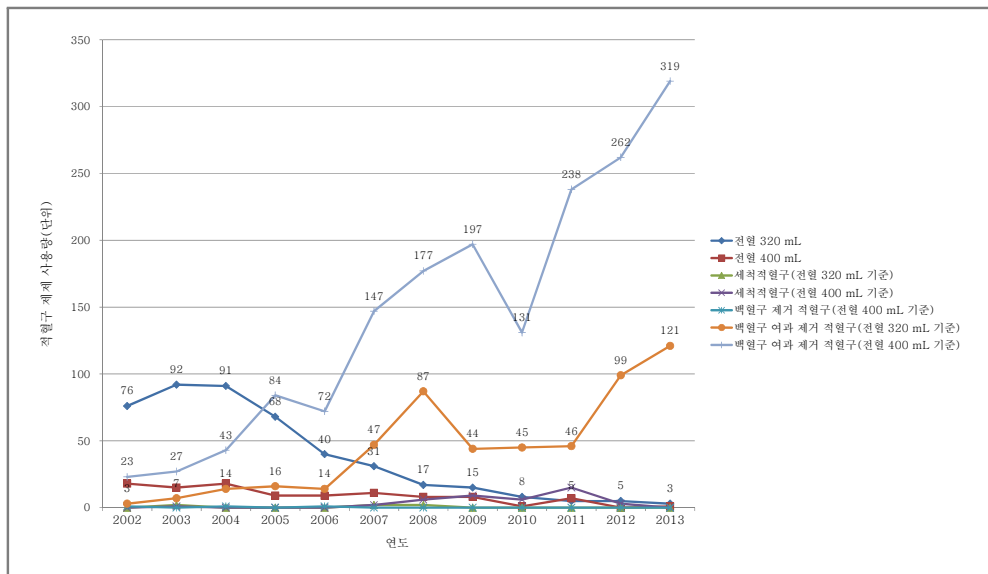
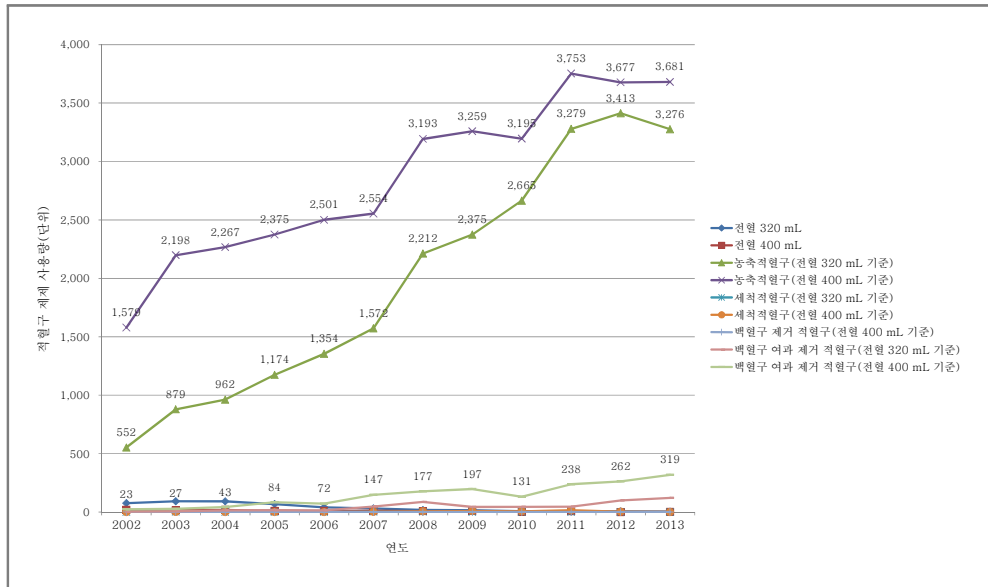
연령대	환자수 (%)	사용량-단위 (%)	환자 1인당 수혈량-단위
0세	1,260 (0.26)	493 (0.81)	0.391
1~9세	3,4308 (7.04)	584 (0.96)	0.017
10~19세	30,364 (6.23)	732 (1.20)	0.024
20~29세	53,128 (10.90)	1,479 (2.43)	0.028
30~39세	102,568 (21.05)	3,795 (6.24)	0.037
40~49세	91,704 (18.82)	7,155 (11.77)	0.078
50~59세	68,973 (14.16)	10,014 (16.47)	0.145
60~69세	55,613 (11.41)	15,042 (24.73)	0.270
70세 이상	49,320 (10.12)	21,521 (35.39)	0.436
전체	487,238 (100.0)	60,815 (100.0)	0.125

의료기관 종류 별 적혈구 제제 사용량은 〈표 3-4〉와 같다. 전체 수술 환자의 42.09%가 종합병원에서 수술을 받았으며 병원의 규모가 증가함에 따라 적혈구 제제 사용량 및 환자 1인당 수혈량이 증가하였다.

〈표 3-4〉 의료기관 종류 별 적혈구 제제 사용량

의료기관 종류	환자수 (%)	사용량-단위 (%)	환자 1인당 수혈량-단위
보건소	262 (0.05)	0 (0.00)	0.000
의원	186,405 (38.26)	1,345 (2.21)	0.007
병원	95,507 (19.60)	12,197 (20.05)	0.128
종합병원	205,064 (42.09)	47,273 (77.73)	0.231
전체	487,238 (100.0)	60,815 (100.0)	0.125

연도별 적혈구 제제 종류별 사용량 변화는 [그림 3-1]에 도식화하였다. 2002년부터 2013년까지 농축적혈구 제제 사용량은 지속적으로 증가하였으며, 백혈구 여과 제거 적혈구 제제의 사용량도 증가하는 추세를 보였으나, 전혈 제제의 사용량은 감소하는 양상이었다.



[그림 3-1] 연도별 적혈구 제제 종류별 사용량 변화

2. 수술별 대상군 특성

수술 종류별 대상자 수, 남자 환자수/분율 및 연령대는 <표 3-5>에 정리하였다. 전체 487,238건의 수술 중 38.8%인 188,812건이 남자 환자에게 시행되었으며, 연령별로는 30~39세 환자가 102,568건 21.1%를 차지하여 가장 많았고, 40~49세 91,704건 18.8%, 50~59세 68,973건 14.2% 순 이었다.

〈표 3-5〉 수술별 대상자 성별 및 연령대

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)	연령대-환자수 (%)									
			0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상	
Cardiac/chest surgery	6,760	4,344 (64.3)	205 (3.0)	255 (3.8)	898 (13.3)	623 (9.2)	557 (8.2)	788 (11.7)	1,075 (15.9)	1,266 (18.7)	1,093 (16.2)	
Arrhythmia/supraventricular arrhythmia operation	40	18 (45.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.0)	2 (5.0)	10 (25.0)	6 (15.0)	9 (22.5)	11 (27.5)	
Atrial septal defect repair	160	67 (41.9)	35 (21.9)	33 (20.6)	8 (5.0)	10 (6.3)	21 (13.1)	22 (13.8)	15 (9.4)	11 (6.9)	5 (3.1)	
Atrial septal defect repair (percutaneous)	73	31 (42.5)	1 (1.4)	16 (21.9)	9 (12.3)	4 (5.5)	7 (9.6)	17 (23.3)	7 (9.6)	5 (6.8)	7 (9.6)	
Cardiac pacing (transcutaneous)	159	97 (61.0)	0 (0.0)	1 (0.6)	2 (1.3)	7 (4.4)	5 (3.1)	12 (7.5)	21 (13.2)	37 (23.3)	74 (46.5)	
Cardiac pacing with external pulse generator	267	131 (49.1)	0 (0.0)	1 (0.4)	2 (0.7)	3 (1.1)	2 (0.7)	16 (6.0)	38 (14.2)	64 (24.0)	141 (52.8)	
Exploratory thoracotomy	226	157 (69.5)	5 (2.2)	7 (3.1)	9 (4.0)	11 (4.9)	17 (7.5)	33 (14.6)	35 (15.5)	63 (27.9)	46 (20.4)	
Implantation of cardioverter defibrillator (transvenous)	95	76 (80.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (3.2)	11 (11.6)	7 (7.4)	13 (13.7)	22 (23.2)	15 (15.8)	24 (25.3)	
Implantation of internal pulse generator (transvenous)	302	129 (42.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	3 (1.0)	7 (2.3)	8 (2.6)	38 (12.6)	81 (26.8)	164 (54.3)	
Lung resection – bilobectomy	48	38 (79.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.1)	0 (0.0)	6 (12.5)	5 (10.4)	26 (54.2)	10 (20.8)	
Lung resection – pneumonectomy	78	69 (88.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.3)	5 (6.4)	5 (6.4)	28 (35.9)	25 (32.1)	14 (17.9)	
Lung resection – segmentectomy	51	32 (62.7)	0 (0.0)	2 (3.9)	3 (5.9)	5 (9.8)	4 (7.8)	9 (17.6)	9 (17.6)	12 (23.5)	7 (13.7)	
Lung resection – single lobectomy	648	422 (65.1)	1 (0.2)	8 (1.2)	8 (1.2)	10 (1.5)	13 (2.0)	61 (9.4)	144 (22.2)	242 (37.3)	161 (24.8)	
Lung resection – wedge resection	1,939	1,564 (80.7)	0 (0.0)	6 (0.3)	613 (31.6)	371 (19.1)	175 (9.0)	170 (8.8)	215 (11.1)	248 (12.8)	141 (7.3)	
Mediastinal tumor excision (benign or malignant)	273	116 (42.5)	3 (1.1)	3 (1.1)	25 (9.2)	27 (9.9)	44 (16.1)	53 (19.4)	53 (19.4)	44 (16.1)	21 (7.7)	
Pacemaker replacement	103	33 (32.0)	0 (0.0)	3 (2.9)	1 (1.0)	2 (1.9)	4 (3.9)	6 (5.8)	10 (9.7)	18 (17.5)	59 (57.3)	

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)															
				0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상							
Patent ductus arteriosus ligation	84	32 (38.1)	60 (71.4)	19 (22.6)	1 (1.2)	1 (1.2)	0 (0.0)	2 (2.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Pericardiostomy	99	50 (50.5)	1 (1.0)	2 (2.0)	2 (2.0)	2 (2.0)	4 (4.0)	14 (14.1)	12 (12.1)	25 (25.3)	37 (37.4)								
Pleural decortication	124	102 (82.3)	0 (0.0)	1 (0.8)	9 (7.3)	8 (6.5)	11 (8.9)	30 (24.2)	35 (28.2)	19 (15.3)	11 (8.9)								
Radiofrequency ablation for arrhythmia	964	556 (57.7)	0 (0.0)	4 (0.4)	69 (7.2)	71 (7.4)	162 (16.8)	197 (20.4)	221 (22.9)	171 (17.7)	69 (7.2)								
Reconstructive repair of pectus excavatum (Ravitch procedure) / carinatum	135	103 (76.3)	0 (0.0)	61 (45.2)	55 (40.7)	17 (12.6)	2 (1.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)								
Resection of bullae	127	122 (96.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	48 (37.8)	33 (26.0)	14 (11.0)	10 (7.9)	7 (5.5)	11 (8.7)	4 (3.1)								
Valve replacement – aortic valve	170	107 (62.9)	0 (0.0)	1 (0.6)	2 (1.2)	4 (2.4)	8 (4.7)	13 (7.6)	39 (22.9)	53 (31.2)	50 (29.4)								
Valve replacement – mitral valve	117	51 (43.6)	1 (0.9)	0 (0.0)	1 (0.9)	2 (1.7)	9 (7.7)	23 (19.7)	33 (28.2)	37 (31.6)	11 (9.4)								
Valvuloplasty – aortic valve	19	16 (84.2)	0 (0.0)	3 (15.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (15.8)	5 (26.3)	2 (10.5)	0 (0.0)	6 (31.6)								
Valvuloplasty – mitral valve	116	58 (50.0)	0 (0.0)	2 (1.7)	7 (6.0)	3 (2.6)	13 (11.2)	20 (17.2)	38 (32.8)	22 (19.0)	11 (9.5)								
Valvuloplasty – tricuspid valve	99	38 (38.4)	1 (1.0)	4 (4.0)	5 (5.1)	3 (3.0)	8 (8.1)	16 (16.2)	29 (29.3)	27 (27.3)	6 (6.1)								
Valvuloplasty (percutaneous)	83	37 (44.6)	18 (21.7)	25 (30.1)	4 (4.8)	3 (3.6)	7 (8.4)	12 (14.5)	12 (14.5)	1 (1.2)	1 (1.2)								
Ventricular septal defect repair (congenital)	161	92 (57.1)	79 (49.1)	53 (32.9)	11 (6.8)	8 (5.0)	3 (1.9)	5 (3.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.2)								
Endoscopic procedure	7,344	5,478 (74.6)	1 (0.0)	18 (0.2)	39 (0.5)	121 (1.6)	425 (5.8)	1,153 (15.7)	1,975 (26.9)	1,818 (24.8)	1,794 (24.4)								
Bleeding control (colonoscopic)	1,030	754 (73.2)	0 (0.0)	2 (0.2)	2 (0.2)	3 (0.3)	44 (4.3)	170 (16.5)	327 (31.7)	272 (26.4)	210 (20.4)								
Bleeding control (sigmoidoscopic)	175	106 (60.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.6)	1 (0.6)	11 (6.3)	17 (9.7)	48 (27.4)	37 (21.1)	60 (34.3)								
Bleeding control (upper gastrointestinal, endoscopic)	3,096	2,293 (74.1)	0 (0.0)	4 (0.1)	19 (0.6)	85 (2.7)	219 (7.1)	423 (13.7)	670 (21.6)	752 (24.3)	924 (29.8)								
Colonoscopic dilatation of colonic stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	140	93 (66.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.7)	4 (2.9)	4 (2.9)	13 (9.3)	24 (17.1)	33 (23.6)	61 (43.6)								
Endoscopic treatment of esophageal or gastric varices	2,090	1,719 (82.2)	0 (0.0)	6 (0.3)	11 (0.5)	17 (0.8)	116 (5.6)	456 (21.8)	752 (36.0)	483 (23.1)	249 (11.9)								

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상									
Sigmoidoscopic dilatation of rectosigmoidal stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	95	52	(54.7)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(3.2)	2	(2.1)	10	(10.5)	22	(23.2)	18	(18.9)	40	(42.1)
Upper gastrointestinal endoscopic dilatation (balloon dilatation, bougination, stent insertion)	718	461	(64.2)	1	(0.1)	6	(0.8)	5	(0.7)	8	(1.1)	29	(4.0)	64	(8.9)	132	(18.4)	223	(31.1)	250	(34.8)
General surgery	128,646	62,528	(48.6)	432	(0.3)	4,470	(3.5)	8,270	(6.4)	15,407	(12.0)	23,620	(18.4)	28,368	(22.1)	22,612	(17.6)	15,076	(11.7)	10,391	(8.1)
Adhesiolysis (bowel)	339	145	(42.8)	4	(1.2)	5	(1.5)	12	(3.5)	30	(8.8)	58	(17.1)	62	(18.3)	40	(11.8)	73	(21.5)	55	(16.2)
Adrenalectomy (unilateral)	179	84	(46.9)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.6)	6	(3.4)	24	(13.4)	47	(26.3)	53	(29.6)	34	(19.0)	14	(7.8)
Appendectomy	22,622	11,817	(52.2)	8	(0.0)	1,457	(6.4)	5,572	(24.6)	3,999	(17.7)	4,025	(17.8)	3,055	(13.5)	2,143	(9.5)	1,358	(6.0)	1,005	(4.4)
Axillary lymph node dissection	49	8	(16.3)	0	(0.0)	2	(4.1)	0	(0.0)	0	(0.0)	6	(12.2)	12	(24.5)	18	(36.7)	8	(16.3)	3	(6.1)
Axillary sentinel lymph node excision	16	1	(6.3)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(6.3)	0	(0.0)	2	(12.5)	5	(31.3)	5	(31.3)	3	(18.8)	0	(0.0)
Cholecystectomy	8,145	3,932	(48.3)	1	(0.0)	0	(0.0)	48	(0.6)	387	(4.8)	1,268	(15.6)	1,664	(20.4)	1,848	(22.7)	1,566	(19.2)	1,363	(16.7)
Cholecystectomy of gall bladder cancer – radical	54	30	(55.6)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(5.6)	10	(18.5)	22	(40.7)	19	(35.2)
Colectomy – hemicolectomy (left or right)	1,025	574	(56.0)	3	(0.3)	0	(0.0)	9	(0.9)	16	(1.6)	48	(4.7)	118	(11.5)	225	(22.0)	280	(27.3)	326	(31.8)
Colectomy – segmental resection	385	211	(54.8)	1	(0.3)	4	(1.0)	9	(2.3)	22	(5.7)	36	(9.4)	63	(16.4)	77	(20.0)	77	(20.0)	96	(24.9)
Colectomy – total	81	41	(50.6)	0	(0.0)	1	(1.2)	1	(1.2)	5	(6.2)	10	(12.3)	15	(18.5)	12	(14.8)	12	(14.8)	25	(30.9)
Colectomy with proximal colostomy and distal stump	172	86	(50.0)	1	(0.6)	0	(0.0)	3	(1.7)	3	(1.7)	4	(2.3)	11	(6.4)	18	(10.5)	42	(24.4)	90	(52.3)
Enteric fistula repair	399	245	(61.4)	16	(4.0)	17	(4.3)	1	(0.3)	12	(3.0)	13	(3.3)	59	(14.8)	85	(21.3)	95	(23.8)	101	(25.3)
Enterostomy	688	392	(57.0)	26	(3.8)	12	(1.7)	3	(0.4)	6	(0.9)	23	(3.3)	77	(11.2)	153	(22.2)	171	(24.9)	217	(31.5)
Esophageal malignant tumor curative operation with lymph node dissection	31	27	(87.1)	0	(0.0)	2	(6.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(9.7)	9	(29.0)	12	(38.7)	5	(16.1)

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)	연령대-환자수 (%)									
			0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상	
Esophageal reconstruction after resection	137	128 (93.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.7)	11 (8.0)	34 (24.8)	50 (36.5)	41 (29.9)
Excision – benign breast tumor	5,081	50 (1.0)	0 (0.0)	1 (0.0)	191 (3.8)	746 (14.7)	1,180 (23.2)	1,799 (35.4)	813 (16.0)	265 (5.2)	86 (1.7)	
Excision – retroperitoneal tumor (benign, malignant, pheochromocytoma)	194	81 (41.8)	6 (3.1)	21 (10.8)	3 (1.5)	16 (8.2)	23 (11.9)	33 (17.0)	43 (22.2)	32 (16.5)	17 (8.8)	
Excision – soft tissue benign tumor	14,483	7,805 (53.9)	17 (0.1)	378 (2.6)	868 (6.0)	1,565 (10.8)	2,394 (16.5)	3,257 (22.5)	3,015 (20.8)	1,873 (12.9)	1,116 (7.7)	
Excision – soft tissue malignant tumor	325	162 (49.8)	1 (0.3)	6 (1.8)	13 (4.0)	21 (6.5)	24 (7.4)	60 (18.5)	72 (22.2)	62 (19.1)	66 (20.3)	
Excision – tuberculous lymphadenitis (deep)	130	53 (40.8)	7 (5.4)	8 (6.2)	7 (5.4)	24 (18.5)	28 (21.5)	24 (18.5)	13 (10.0)	9 (6.9)	10 (7.7)	
Exploratory laparotomy (diagnostic)	925	480 (51.9)	11 (1.2)	40 (4.3)	22 (2.4)	77 (8.3)	122 (13.2)	155 (16.8)	146 (15.8)	197 (21.3)	155 (16.8)	
Gastrectomy–subtotal	1,542	1,018 (66.0)	0 (0.0)	1 (0.1)	1 (0.1)	6 (0.4)	64 (4.2)	217 (14.1)	404 (26.2)	418 (27.1)	431 (28.0)	
Gastrectomy – total	713	473 (66.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.1)	2 (0.3)	46 (6.5)	119 (16.7)	186 (26.1)	213 (29.9)	146 (20.5)	
Gastrojejunostomy	127	101 (79.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.6)	5 (3.9)	22 (17.3)	29 (22.8)	30 (23.6)	39 (30.7)	
Gastrostomy (percutaneous)	211	128 (60.7)	1 (0.5)	1 (0.5)	0 (0.0)	2 (0.9)	8 (3.8)	9 (4.3)	31 (14.7)	45 (21.3)	114 (54.0)	
Hemorrhoidectomy	46,380	22,631 (48.8)	0 (0.0)	3 (0.0)	920 (2.0)	7,391 (15.9)	11,775 (25.4)	12,865 (27.7)	8,038 (17.3)	3,900 (8.4)	1,488 (3.2)	
Hepatectomy – lobectomy	405	249 (61.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.5)	10 (2.5)	17 (4.2)	54 (13.3)	131 (32.3)	132 (32.6)	59 (14.6)	
Hepatectomy – segmentectomy	401	254 (63.3)	0 (0.0)	2 (0.5)	2 (0.5)	1 (0.2)	14 (3.5)	72 (18.0)	124 (30.9)	122 (30.4)	64 (16.0)	
Hepatectomy – wedge resection	176	110 (62.5)	0 (0.0)	1 (0.6)	0 (0.0)	1 (0.6)	4 (2.3)	29 (16.5)	57 (32.4)	51 (29.0)	33 (18.8)	
Hernia repair – inguinal	7,608	6,553 (86.1)	288 (3.8)	2,457 (32.3)	363 (4.8)	348 (4.6)	391 (5.1)	616 (8.1)	847 (11.1)	1,128 (14.8)	1,170 (15.4)	
Intestinal anastomosis	51	24 (47.1)	2 (3.9)	2 (3.9)	1 (2.0)	3 (5.9)	5 (9.8)	6 (11.8)	13 (25.5)	11 (21.6)	8 (15.7)	
Intestinal obstruction operation	412	235 (57.0)	17 (4.1)	19 (4.6)	14 (3.4)	14 (3.4)	32 (7.8)	49 (11.9)	71 (17.2)	95 (23.1)	101 (24.5)	
Mastectomy – partial	873	2 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (1.0)	43 (4.9)	152 (17.4)	349 (40.0)	208 (23.8)	80 (9.2)	32 (3.7)	
Mastectomy – radical	2,232	10 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.0)	16 (0.7)	295 (13.2)	819 (36.7)	621 (27.8)	327 (14.7)	153 (6.9)	

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상									
Mastectomy – simple	198	9	(4.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	7	(3.5)	22	(11.1)	72	(36.4)	53	(26.8)	29	(14.6)	15	(7.6)
Mastectomy – subcutaneous	371	344	(92.7)	0	(0.0)	0	(0.0)	85	(22.9)	118	(31.8)	48	(12.9)	33	(8.9)	25	(6.7)	25	(6.7)	37	(10.0)
Pancreatectomy – distal	104	46	(44.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	4	(3.8)	3	(2.9)	10	(9.6)	15	(14.4)	29	(27.9)	28	(26.9)	15	(14.4)
Pancreaticoduodenectomy – pylorus-preserving operation	231	138	(59.7)	0	(0.0)	0	(0.0)	2	(0.9)	2	(0.9)	2	(0.9)	22	(9.5)	52	(22.5)	80	(34.6)	71	(30.7)
Parathyroidectomy	77	23	(29.9)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.3)	5	(6.5)	18	(23.4)	11	(14.3)	23	(29.9)	11	(14.3)	8	(10.4)
Radical resection of bile duct (malignant tumor)	75	51	(68.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.3)	15	(20.0)	31	(41.3)	28	(37.3)
Radiofrequency ablation of liver tumors (percutaneous)	371	290	(78.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	5	(1.3)	44	(11.9)	119	(32.1)	115	(31.0)	88	(23.7)
Rectal and sigmoid resection – anterior resection	685	409	(59.7)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.1)	7	(1.0)	16	(2.3)	77	(11.2)	156	(22.8)	225	(32.8)	203	(29.6)
Rectal and sigmoid resection – A-P resection (Mile's operation) or A-S resection	156	101	(64.7)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	2	(1.3)	17	(10.9)	41	(26.3)	42	(26.9)	54	(34.6)
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection	839	490	(58.4)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	7	(0.8)	19	(2.3)	91	(10.8)	216	(25.7)	269	(32.1)	237	(28.2)
Rectocele correction	169		(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(1.8)	9	(5.3)	33	(19.5)	53	(31.4)	44	(26.0)	27	(16.0)
Repair of perforated intestine	174	106	(60.9)	2	(1.1)	4	(2.3)	3	(1.7)	11	(6.3)	20	(11.5)	41	(23.6)	24	(13.8)	35	(20.1)	34	(19.5)
Repair of perforated stomach or duodenum	407	338	(83.0)	1	(0.2)	1	(0.2)	15	(3.7)	51	(12.5)	61	(15.0)	82	(20.1)	69	(17.0)	43	(10.6)	84	(20.6)
Resection of small intestine	517	275	(53.2)	18	(3.5)	12	(2.3)	10	(1.9)	21	(4.1)	44	(8.5)	72	(13.9)	95	(18.4)	108	(20.9)	137	(26.5)
Roux-en-Y choledochojejunostomy	75	40	(53.3)	1	(1.3)	2	(2.7)	2	(2.7)	1	(1.3)	8	(10.7)	6	(8.0)	13	(17.3)	24	(32.0)	18	(24.0)
Splenectomy – total	296	149	(50.3)	0	(0.0)	7	(2.4)	18	(6.1)	24	(8.1)	29	(9.8)	37	(12.5)	65	(22.0)	65	(22.0)	51	(17.2)
Thyroidectomy – radical	4,022	691	(17.2)	0	(0.0)	1	(0.0)	15	(0.4)	184	(4.6)	701	(17.4)	1,213	(30.2)	1,157	(28.8)	568	(14.1)	183	(4.5)
Thyroidectomy – subtotal, bilateral	319	45	(14.1)	0	(0.0)	0	(0.0)	5	(1.6)	17	(5.3)	46	(14.4)	91	(28.5)	104	(32.6)	42	(13.2)	14	(4.4)

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세		1~9세		10~19세		20~29세		30~39세		40~49세		50~59세		60~69세		70세 이상	
Thyroidectomy – subtotal, unilateral	215	45	(20.9)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.5)	23	(10.7)	44	(20.5)	64	(29.8)	51	(23.7)	25	(11.6)	7	(3.3)
Thyroidectomy – total, bilateral	399	47	(11.8)	0	(0.0)	0	(0.0)	2	(0.5)	19	(4.8)	74	(18.5)	87	(21.8)	115	(28.8)	72	(18.0)	30	(7.5)
Thyroidectomy – total, unilateral	1,474	265	(18.0)	0	(0.0)	1	(0.1)	23	(1.6)	102	(6.9)	292	(19.8)	426	(28.9)	387	(26.3)	175	(11.9)	68	(4.6)
Vagotomy (truncal vagotomy) with gastrectomy, gastrojejunostomy or pyloroplasty	143	128	(89.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(2.1)	20	(14.0)	30	(21.0)	20	(14.0)	40	(28.0)	17	(11.9)	13	(9.1)
Whipple's operation	109	69	(63.3)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	4	(3.7)	3	(2.8)	27	(24.8)	43	(39.4)	32	(29.4)
Wide excision of skin malignant tumor	629	289	(45.9)	0	(0.0)	2	(0.3)	2	(0.3)	8	(1.3)	19	(3.0)	51	(8.1)	91	(14.5)	167	(26.6)	289	(45.9)
Head and neck	40,252	24,692	(61.3)	9	(0.0)	1,830	(4.5)	7,881	(19.6)	6,888	(17.1)	6,938	(17.2)	6,459	(16.0)	5,125	(12.7)	3,068	(7.6)	2,054	(5.1)
Caldwell–Luc operation	118	76	(64.4)	0	(0.0)	0	(0.0)	2	(1.7)	4	(3.4)	16	(13.6)	36	(30.5)	29	(24.6)	18	(15.3)	13	(11.0)
Closed reduction – nasal bone fracture	5,131	3,998	(77.9)	0	(0.0)	245	(4.8)	1,725	(33.6)	1,145	(22.3)	837	(16.3)	646	(12.6)	330	(6.4)	125	(2.4)	78	(1.5)
Closed reduction – temporomandibular joint dislocation	799	329	(41.2)	0	(0.0)	2	(0.3)	96	(12.0)	253	(31.7)	130	(16.3)	68	(8.5)	45	(5.6)	70	(8.8)	135	(16.9)
Ethmoidectomy (intranasal)	443	270	(60.9)	0	(0.0)	1	(0.2)	47	(10.6)	51	(11.5)	69	(15.6)	102	(23.0)	81	(18.3)	65	(14.7)	27	(6.1)
Excision – cervical lymph node (deep)	530	243	(45.8)	0	(0.0)	25	(4.7)	54	(10.2)	63	(11.9)	67	(12.6)	84	(15.8)	101	(19.1)	75	(14.2)	61	(11.5)
Excision – submandibular (submaxillary) or sublingual gland	267	135	(50.6)	0	(0.0)	5	(1.9)	31	(11.6)	50	(18.7)	53	(19.9)	56	(21.0)	45	(16.9)	22	(8.2)	5	(1.9)
Excision – tongue tumor	138	72	(52.2)	0	(0.0)	6	(4.3)	23	(16.7)	14	(10.1)	14	(10.1)	17	(12.3)	32	(23.2)	19	(13.8)	13	(9.4)
Facial nerve decompression	56	25	(44.6)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	5	(8.9)	9	(16.1)	18	(32.1)	17	(30.4)	7	(12.5)	0	(0.0)
Inferior turbinectomy	15,364	10,572	(68.8)	0	(0.0)	242	(1.6)	3,505	(22.8)	3,455	(22.5)	3,219	(21.0)	2,487	(16.2)	1,651	(10.7)	639	(4.2)	166	(1.1)
Mastoidectomy	2,664	1,158	(43.5)	0	(0.0)	46	(1.7)	102	(3.8)	204	(7.7)	380	(14.3)	752	(28.2)	727	(27.3)	392	(14.7)	61	(2.3)

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)	연령대-환자수 (%)									
			0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상	
Neck lymphatic dissection	747	228 (30.5)	0 (0.0)	2 (0.3)	10 (1.3)	44 (5.9)	129 (17.3)	205 (27.4)	177 (23.7)	125 (16.7)	55 (7.4)	
Open reduction – nasal fracture	482	365 (75.7)	0 (0.0)	14 (2.9)	151 (31.3)	125 (25.9)	80 (16.6)	54 (11.2)	33 (6.8)	18 (3.7)	7 (1.5)	
Open reduction – upper or lower Jaw fracture	322	265 (82.3)	0 (0.0)	7 (2.2)	64 (19.9)	99 (30.7)	55 (17.1)	43 (13.4)	25 (7.8)	21 (6.5)	8 (2.5)	
Open reduction – zygomatic bone fracture	304	252 (82.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	44 (14.5)	59 (19.4)	65 (21.4)	56 (18.4)	40 (13.2)	26 (8.6)	14 (4.6)	
Operation for malignant tongue tumor	37	22 (59.5)	0 (0.0)	1 (2.7)	0 (0.0)	2 (5.4)	3 (8.1)	9 (24.3)	9 (24.3)	8 (21.6)	5 (13.5)	
Parotidectomy for malignant parotid tumor with lymph node dissection	44	25 (56.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (4.5)	4 (9.1)	7 (15.9)	9 (20.5)	8 (18.2)	9 (20.5)	5 (11.4)	
Proetz's displacement	6,972	3,257 (46.7)	0 (0.0)	998 (14.3)	1,312 (18.8)	668 (9.6)	1,122 (16.1)	1,091 (15.6)	954 (13.7)	577 (8.3)	250 (3.6)	
Reconstruction of orbital fracture (open treatment)	728	583 (80.1)	0 (0.0)	10 (1.4)	172 (23.6)	180 (24.7)	161 (22.1)	109 (15.0)	67 (9.2)	22 (3.0)	7 (1.0)	
Sphenoidectomy (intranasal)	57	28 (49.1)	0 (0.0)	1 (1.8)	4 (7.0)	6 (10.5)	5 (8.8)	12 (21.1)	11 (19.3)	10 (17.5)	8 (14.0)	
Tracheostomy (invasive)	2,279	1,443 (63.3)	8 (0.4)	13 (0.6)	22 (1.0)	35 (1.5)	76 (3.3)	195 (8.6)	387 (17.0)	583 (25.6)	960 (42.1)	
Tumor removal – oral cavity	2,770	1,346 (48.6)	1 (0.0)	212 (7.7)	515 (18.6)	422 (15.2)	441 (15.9)	410 (14.8)	356 (12.9)	237 (8.6)	176 (6.4)	
Neurosurgery	5,762	3,137 (54.4)	29 (0.5)	193 (3.3)	200 (3.5)	223 (3.9)	450 (7.8)	943 (16.4)	1,155 (20.0)	1,267 (22.0)	1,302 (22.6)	
Aneurysm clipping	495	191 (38.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (0.8)	40 (8.1)	117 (23.6)	151 (30.5)	129 (26.1)	54 (10.9)	
Burr hole or trephination	1,953	1,214 (62.2)	14 (0.7)	42 (2.2)	22 (1.1)	32 (1.6)	89 (4.6)	209 (10.7)	298 (15.3)	481 (24.6)	766 (39.2)	
Cranioplasty	246	151 (61.4)	6 (2.4)	18 (7.3)	20 (8.1)	10 (4.1)	34 (13.8)	45 (18.3)	56 (22.8)	35 (14.2)	22 (8.9)	
Craniotomy for evacuation of hematoma	701	482 (68.8)	0 (0.0)	16 (2.3)	29 (4.1)	33 (4.7)	48 (6.8)	133 (19.0)	132 (18.8)	167 (23.8)	143 (20.4)	
Craniotomy for excision of brain tumor (infratentorial or supratentorial)	442	182 (41.2)	1 (0.2)	29 (6.6)	29 (6.6)	18 (4.1)	40 (9.0)	95 (21.5)	87 (19.7)	87 (19.7)	56 (12.7)	

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상									
Craniotomy for excision of brain tumor (transnasal excision of pituitary tumor)	263	120	(45.6)	0	(0.0)	0	(0.0)	16	(6.1)	32	(12.2)	38	(14.4)	60	(22.8)	55	(20.9)	46	(17.5)	16	(6.1)
Craniotomy or craniectomy for exploration, decompression, or excision of cranial lesion	307	165	(53.7)	0	(0.0)	12	(3.9)	14	(4.6)	13	(4.2)	28	(9.1)	61	(19.9)	63	(20.5)	65	(21.2)	51	(16.6)
Excision – extradural tumor or lesion	58	33	(56.9)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.7)	5	(8.6)	7	(12.1)	3	(5.2)	15	(25.9)	16	(27.6)	11	(19.0)
Excision – intramedullary tumor or lesion	108	52	(48.1)	0	(0.0)	6	(5.6)	2	(1.9)	12	(11.1)	12	(11.1)	20	(18.5)	25	(23.1)	22	(20.4)	9	(8.3)
Excision – neuroma	203	102	(50.2)	0	(0.0)	1	(0.5)	10	(4.9)	21	(10.3)	27	(13.3)	54	(26.6)	59	(29.1)	17	(8.4)	14	(6.9)
Intracerebral vascular anastomosis	173	71	(41.0)	0	(0.0)	40	(23.1)	35	(20.2)	10	(5.8)	15	(8.7)	18	(10.4)	30	(17.3)	15	(8.7)	10	(5.8)
Intracranial microdecompression	167	41	(24.6)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	9	(5.4)	20	(12.0)	43	(25.7)	47	(28.1)	35	(21.0)	13	(7.8)
Shunt or bypass operation – ventricular	383	200	(52.2)	8	(2.1)	28	(7.3)	17	(4.4)	13	(3.4)	21	(5.5)	31	(8.1)	78	(20.4)	100	(26.1)	87	(22.7)
Skull base surgery	125	54	(43.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	2	(1.6)	9	(7.2)	24	(19.2)	26	(20.8)	29	(23.2)	22	(17.6)	13	(10.4)
Stereotatic operation – biopsy, aspiration, excision of lesion, hematoma removal, creation of lesion	138	79	(57.2)	0	(0.0)	1	(0.7)	3	(2.2)	2	(1.4)	7	(5.1)	28	(20.3)	30	(21.7)	30	(21.7)	37	(26.8)
Obstetrics/gynecology	130,833	0	(0.0)	0	(0.0)	5	(0.0)	332	(0.3)	22,215	(17.0)	60,882	(46.5)	36,103	(27.6)	8,527	(6.5)	1,899	(1.5)	870	(0.7)
Cerclage of cervix – Mcdonald operation	612	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	170	(27.8)	422	(69.0)	20	(3.3)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
Cerclage of cervix – Shirodker operation	110	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	24	(21.8)	77	(70.0)	9	(8.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
Cesarean section delivery	32,348	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	62	(0.2)	9,209	(28.5)	22,022	(68.1)	1,052	(3.3)	3	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
Colporrhaphy	438	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.2)	2	(0.5)	7	(1.6)	32	(7.3)	88	(20.1)	118	(26.9)	112	(25.6)	78	(17.8)
Conization of cervix	5,075	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	8	(0.2)	614	(12.1)	1,743	(34.3)	1,651	(32.5)	693	(13.7)	274	(5.4)	92	(1.8)

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세		1~9세		10~19세		20~29세		30~39세		40~49세		50~59세		60~69세		70세 이상	
Dilatation and curettage	16,136	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	83	(0.5)	2,218	(13.7)	4,764	(29.5)	5,951	(36.9)	2,413	(15.0)	497	(3.1)	210	(1.3)
Evacuation of hydatid mole – uterine suction curettage	130	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	2	(1.5)	36	(27.7)	67	(51.5)	20	(15.4)	4	(3.1)	1	(0.8)	0	(0.0)
Extirpation of malignant adnexal tumor	332	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(0.9)	9	(2.7)	28	(8.4)	46	(13.9)	79	(23.8)	82	(24.7)	56	(16.9)	29	(8.7)
Hysterectomy – radical, with bilateral lymphadenectomy	502	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	8	(1.6)	58	(11.6)	159	(31.7)	160	(31.9)	87	(17.3)	30	(6.0)
Hysterectomy – subtotal	872	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	7	(0.8)	134	(15.4)	570	(65.4)	144	(16.5)	15	(1.7)	2	(0.2)
Hysterectomy – total, abdominal, with or without lymphadenectomy	8,867	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.0)	0	(0.0)	25	(0.3)	903	(10.2)	5,731	(64.6)	1,806	(20.4)	299	(3.4)	102	(1.2)
Hysterectomy – total, vaginal	1,515	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	67	(4.4)	469	(31.0)	284	(18.7)	418	(27.6)	277	(18.3)
Hysteroscopic removal of leiomyoma	773	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	37	(4.8)	184	(23.8)	414	(53.6)	119	(15.4)	18	(2.3)	1	(0.1)
Induced abortion	3,425	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	36	(1.1)	1,113	(32.5)	1,977	(57.7)	294	(8.6)	2	(0.1)	3	(0.1)	0	(0.0)
Myomectomy (abdominal approach)	3,458	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	2	(0.1)	284	(8.2)	1,574	(45.5)	1,367	(39.5)	208	(6.0)	17	(0.5)	6	(0.2)
Myomectomy (vaginal approach)	298	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	14	(4.7)	55	(18.5)	146	(49.0)	73	(24.5)	8	(2.7)	2	(0.7)
Ovarian wedge resection	341	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	19	(5.6)	136	(39.9)	129	(37.8)	45	(13.2)	6	(1.8)	3	(0.9)	3	(0.9)
Removal of intrauterine device	40,799	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	42	(0.1)	3,965	(9.7)	17,709	(43.4)	16,553	(40.6)	2,401	(5.9)	91	(0.2)	38	(0.1)
Treatment of missed abortion	14,802	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	67	(0.5)	4,320	(29.2)	8,919	(60.3)	1,485	(10.0)	11	(0.1)	0	(0.0)	0	(0.0)
Orthopedics	122,011	59,971	(49.2)	561	(0.5)	27,298	(22.4)	12,341	(10.1)	6,763	(5.5)	7,577	(6.2)	12,500	(10.2)	18,133	(14.9)	17,514	(14.4)	19,324	(15.8)
Amputation of extremities (pelvis, thigh, upper arm, forearm, lower Leg)	264	190	(72.0)	0	(0.0)	2	(0.8)	12	(4.5)	3	(1.1)	8	(3.0)	17	(6.4)	45	(17.0)	66	(25.0)	111	(42.0)
Arthrodesis (other joints except hip, fingers and toes)	164	94	(57.3)	0	(0.0)	2	(1.2)	16	(9.8)	19	(11.6)	9	(5.5)	19	(11.6)	39	(23.8)	33	(20.1)	27	(16.5)

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세		1~9세		10~19세		20~29세		30~39세		40~49세		50~59세		60~69세		70세 이상	
Arthrotomy for acute septic joint (hip)	67	34	(50.7)	2	(3.0)	15	(22.4)	6	(9.0)	0	(0.0)	4	(6.0)	10	(14.9)	6	(9.0)	10	(14.9)	14	(20.9)
Arthrotomy for acute septic joint (other joints except hip, fingers and toes)	284	145	(51.1)	0	(0.0)	11	(3.9)	7	(2.5)	6	(2.1)	9	(3.2)	32	(11.3)	58	(20.4)	72	(25.4)	89	(31.3)
Bone traction (extremities)	330	142	(43.0)	0	(0.0)	14	(4.2)	9	(2.7)	16	(4.8)	10	(3.0)	19	(5.8)	27	(8.2)	57	(17.3)	178	(53.9)
Claviclectomy	106	55	(51.9)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	12	(11.3)	9	(8.5)	42	(39.6)	25	(23.6)	18	(17.0)
Closed pinning (femur)	175	76	(43.4)	0	(0.0)	7	(4.0)	14	(8.0)	6	(3.4)	5	(2.9)	11	(6.3)	21	(12.0)	36	(20.6)	75	(42.9)
Closed pinning (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	3,974	1,639	(41.2)	0	(0.0)	552	(13.9)	501	(12.6)	142	(3.6)	194	(4.9)	342	(8.6)	694	(17.5)	778	(19.6)	771	(19.4)
Closed reduction of dislocation (other joints except hip)	27,038	14,705	(54.4)	518	(1.9)	20,250	(74.9)	1,283	(4.7)	1,063	(3.9)	875	(3.2)	914	(3.4)	727	(2.7)	629	(2.3)	779	(2.9)
Closed reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	35,242	18,529	(52.6)	30	(0.1)	5,588	(15.9)	7,700	(21.8)	1,638	(4.6)	2,017	(5.7)	3,255	(9.2)	4,842	(13.7)	4,930	(14.0)	5,242	(14.9)
Closed reduction of fracture (pelvis, femur)	577	235	(40.7)	3	(0.5)	54	(9.4)	39	(6.8)	15	(2.6)	20	(3.5)	25	(4.3)	35	(6.1)	76	(13.2)	310	(53.7)
Closed reduction of hip dislocation	625	413	(66.1)	1	(0.2)	14	(2.2)	7	(1.1)	6	(1.0)	7	(1.1)	105	(16.8)	95	(15.2)	108	(17.3)	282	(45.1)
Excision of hip joint	108	52	(48.1)	0	(0.0)	1	(0.9)	2	(1.9)	13	(12.0)	12	(11.1)	22	(20.4)	21	(19.4)	19	(17.6)	18	(16.7)
Excision of joint (except hip, fingers and toes)	7,544	3,812	(50.5)	0	(0.0)	13	(0.2)	331	(4.4)	842	(11.2)	890	(11.8)	1,580	(20.9)	1,997	(26.5)	1,284	(17.0)	607	(8.0)
Excision or curettage of benign bone tumor	946	502	(53.1)	0	(0.0)	36	(3.8)	248	(26.2)	172	(18.2)	139	(14.7)	130	(13.7)	114	(12.1)	80	(8.5)	27	(2.9)
Hemiarthroplasty (hip)	2,045	549	(26.8)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.0)	8	(0.4)	24	(1.2)	85	(4.2)	273	(13.3)	1,654	(80.9)
Meniscectomy	9,507	4,419	(46.5)	0	(0.0)	11	(0.1)	267	(2.8)	730	(7.7)	935	(9.8)	2,000	(21.0)	3,245	(34.1)	1,690	(17.8)	629	(6.6)

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상									
Open reduction of dislocation (other joints except hip, fingers and toes)	272	214	(78.7)	2	(0.7)	7	(2.6)	24	(8.8)	59	(21.7)	50	(18.4)	60	(22.1)	40	(14.7)	14	(5.1)	16	(5.9)
Open reduction of femur fracture	2,905	1,113	(38.3)	0	(0.0)	20	(0.7)	72	(2.5)	52	(1.8)	87	(3.0)	127	(4.4)	235	(8.1)	498	(17.1)	1,814	(62.4)
Open reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	12,313	6,912	(56.1)	0	(0.0)	523	(4.2)	1,325	(10.8)	1,165	(9.5)	1,413	(11.5)	2,027	(16.5)	2,363	(19.2)	1,898	(15.4)	1,599	(13.0)
Open reduction of hip dislocation	36	14	(38.9)	2	(5.6)	12	(33.3)	0	(0.0)	1	(2.8)	1	(2.8)	2	(5.6)	1	(2.8)	3	(8.3)	14	(38.9)
Operation of osteomyelitis or bone abscess (drilling, fenestration, Etc.)	1,542	907	(58.8)	2	(0.1)	22	(1.4)	62	(4.0)	105	(6.8)	127	(8.2)	274	(17.8)	338	(21.9)	335	(21.7)	277	(18.0)
Ostectomy	4,885	2,185	(44.7)	0	(0.0)	21	(0.4)	217	(4.4)	464	(9.5)	475	(9.7)	859	(17.6)	1,270	(26.0)	1,054	(21.6)	525	(10.7)
Osteotomy (spine, pelvis)	60	21	(35.0)	0	(0.0)	18	(30.0)	15	(25.0)	7	(11.7)	3	(5.0)	2	(3.3)	4	(6.7)	7	(11.7)	4	(6.7)
Osteotomy (upper and lower extremity)	641	385	(60.1)	0	(0.0)	21	(3.3)	72	(11.2)	46	(7.2)	42	(6.6)	59	(9.2)	127	(19.8)	55	(8.6)	219	(34.2)
Osteotomy and internal fixation (femur)	126	76	(60.3)	1	(0.8)	46	(36.5)	36	(28.6)	15	(11.9)	5	(4.0)	11	(8.7)	6	(4.8)	4	(3.2)	2	(1.6)
Osteotomy and internal fixation (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	894	284	(31.8)	0	(0.0)	29	(3.2)	46	(5.1)	56	(6.3)	54	(6.0)	141	(15.8)	396	(44.3)	144	(16.1)	28	(3.1)
Radical resection of malignant bone tumor	56	35	(62.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	5	(8.9)	3	(5.4)	6	(10.7)	10	(17.9)	13	(23.2)	11	(19.6)	8	(14.3)
Repair of nonunion or malunion (femur)	46	24	(52.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(2.2)	2	(4.3)	1	(2.2)	5	(10.9)	8	(17.4)	15	(32.6)	14	(30.4)
Repair of nonunion or malunion (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	124	93	(75.0)	0	(0.0)	9	(7.3)	13	(10.5)	22	(17.7)	15	(12.1)	21	(16.9)	23	(18.5)	11	(8.9)	10	(8.1)

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상									
Replacement arthroplasty – hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	289	51	(17.6)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	6	(2.1)	0	(0.0)	9	(3.1)	76	(26.3)	123	(42.6)	75	(26.0)
Replacement arthroplasty – total (other joints except hip, fingers and toes)	6,435	842	(13.1)	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(0.0)	6	(0.1)	5	(0.1)	49	(0.8)	560	(8.7)	2,576	(40.0)	3,236	(50.3)
Resection arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	113	64	(56.6)	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(2.7)	14	(12.4)	6	(5.3)	32	(28.3)	33	(29.2)	16	(14.2)	9	(8.0)
Revision of hemiarthroplasty (hip)	218	128	(58.7)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	4	(1.8)	11	(5.0)	26	(11.9)	43	(19.7)	50	(22.9)	84	(38.5)
Revision of hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	91	15	(16.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.1)	0	(0.0)	5	(5.5)	43	(47.3)	42	(46.2)
Revision of total arthroplasty (hip)	137	86	(62.8)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	6	(4.4)	12	(8.8)	41	(29.9)	39	(28.5)	39	(28.5)
Revision of total arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	214	29	(13.6)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	8	(3.7)	16	(7.5)	83	(38.8)	107	(50.0)
Total arthroplasty (hip)	1,618	902	(55.7)	0	(0.0)	0	(0.0)	5	(0.3)	64	(4.0)	115	(7.1)	252	(15.6)	442	(27.3)	369	(22.8)	371	(22.9)
Spine	12,104	5,340	(44.1)	1	(0.0)	10	(0.1)	125	(1.0)	252	(2.1)	590	(4.9)	1,585	(13.1)	2,994	(24.7)	3,634	(30.0)	2,913	(24.1)
Arthrodesis of spine – anterior technique	2,134	1,047	(49.1)	0	(0.0)	1	(0.0)	4	(0.2)	37	(1.7)	194	(9.1)	506	(23.7)	684	(32.1)	467	(21.9)	241	(11.3)
Arthrodesis of spine – posterior technique	5,320	2,084	(39.2)	0	(0.0)	3	(0.1)	93	(1.7)	123	(2.3)	201	(3.8)	590	(11.1)	1,323	(24.9)	1,756	(33.0)	1,231	(23.1)
Closed reduction of fracture and/or dislocated spine	166	53	(31.9)	1	(0.6)	2	(1.2)	8	(4.8)	14	(8.4)	10	(6.0)	33	(19.9)	17	(10.2)	27	(16.3)	54	(32.5)
Laminectomy	3,999	1,844	(46.1)	0	(0.0)	1	(0.0)	11	(0.3)	52	(1.3)	157	(3.9)	361	(9.0)	840	(21.0)	1,289	(32.2)	1,288	(32.2)
Laminoplasty	119	88	(73.9)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	30	(25.2)	33	(27.7)	25	(21.0)	31	(26.1)

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)	연령대-환자수 (%)									
			0세	1~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세 이상	
Open reduction of fracture and dislocation of spine or pelvis	107	73 (68.2)	0 (0.0)	1 (0.9)	7 (6.5)	11 (10.3)	16 (15.0)	16 (15.0)	23 (21.5)	12 (11.2)	21 (19.6)	
Vertebral corpectomy	259	151 (58.3)	0 (0.0)	2 (0.8)	2 (0.8)	15 (5.8)	12 (4.6)	49 (18.9)	74 (28.6)	58 (22.4)	47 (18.1)	
Transplantation	631	379 (60.1)	0 (0.0)	4 (0.6)	16 (2.5)	57 (9.0)	95 (15.1)	174 (27.6)	210 (33.3)	70 (11.1)	5 (0.8)	
Donor hepatectomy – partial (living donor)	91	66 (72.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (6.6)	10 (11.0)	6 (6.6)	17 (18.7)	38 (41.8)	13 (14.3)	1 (1.1)	
Donor Nephrectomy	208	120 (57.7)	0 (0.0)	1 (0.5)	4 (1.9)	24 (11.5)	47 (22.6)	62 (29.8)	50 (24.0)	19 (9.1)	1 (0.5)	
Kidney transplantation	204	112 (54.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.5)	22 (10.8)	37 (18.1)	59 (28.9)	60 (29.4)	21 (10.3)	2 (1.0)	
Liver transplantation	128	81 (63.3)	0 (0.0)	3 (2.3)	3 (2.3)	1 (0.8)	5 (3.9)	36 (28.1)	62 (48.4)	17 (13.3)	1 (0.8)	
Urology	5,364	4,183 (78.0)	10 (0.2)	84 (1.6)	21 (0.4)	56 (1.0)	198 (3.7)	408 (7.6)	840 (15.7)	1,670 (31.1)	2,077 (38.7)	
Cystectomy – partial	31	17 (54.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (6.5)	3 (9.7)	9 (29.0)	6 (19.4)	3 (9.7)	8 (25.8)	
Cystectomy – radical with lymph node dissection	39	36 (92.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (7.7)	3 (7.7)	20 (51.3)	13 (33.3)	
Nephrectomy	438	273 (62.3)	0 (0.0)	5 (1.1)	6 (1.4)	11 (2.5)	48 (11.0)	81 (18.5)	110 (25.1)	102 (23.3)	75 (17.1)	
Nephrectomy – partial	156	95 (60.9)	0 (0.0)	2 (1.3)	0 (0.0)	2 (1.3)	19 (12.2)	26 (16.7)	39 (25.0)	47 (30.1)	21 (13.5)	
Nephrolithotomy (percutaneous)	118	73 (61.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.5)	3 (2.5)	8 (6.8)	22 (18.6)	33 (28.0)	29 (24.6)	20 (16.9)	
Nephrostomy (percutaneous)	797	391 (49.1)	1 (0.1)	12 (1.5)	7 (0.9)	19 (2.4)	61 (7.7)	98 (12.3)	154 (19.3)	185 (23.2)	260 (32.6)	
Prostatectomy	64	64 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (6.3)	24 (37.5)	36 (56.3)	
Total nephroureterectomy	148	103 (69.6)	1 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.0)	13 (8.8)	30 (20.3)	49 (33.1)	52 (35.1)	
Total prostatoseminal vesiculectomy with lymph node dissection	264	264 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.1)	37 (14.0)	143 (54.2)	81 (30.7)	
Transurethral resection of bladder	1,774	1,411 (79.5)	0 (0.0)	1 (0.1)	1 (0.1)	12 (0.7)	37 (2.1)	124 (7.0)	308 (17.4)	540 (30.4)	751 (42.3)	
Transurethral resection of prostate	1,348	1,348 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (0.4)	9 (0.7)	96 (7.1)	500 (37.1)	738 (54.7)	
Ureteroenterocutaneostomy	55	40 (72.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.8)	3 (5.5)	12 (21.8)	20 (36.4)	19 (34.5)	

분야/수술명	환자수	남자 환자수 (%)		연령대-환자수 (%)																	
				0세		1~9세		10~19세		20~29세		30~39세		40~49세		50~59세		60~69세		70세 이상	
Ureteroneocystostomy	132	68	(51.5)	8	(6.1)	64	(48.5)	4	(3.0)	7	(5.3)	13	(9.8)	17	(12.9)	8	(6.1)	8	(6.1)	3	(2.3)
Vascular surgery	27,531	18,760	(68.1)	12	(0.0)	141	(0.5)	241	(0.9)	523	(1.9)	1,236	(4.5)	3,223	(11.7)	6,327	(23.0)	8,331	(30.3)	7,497	(27.2)
Angioplasty (end-to-end anastomosis)	616	496	(80.5)	0	(0.0)	28	(4.5)	31	(5.0)	86	(14.0)	126	(20.5)	141	(22.9)	122	(19.8)	59	(9.6)	23	(3.7)
Angioplasty (patch graft)	71	54	(76.1)	0	(0.0)	3	(4.2)	4	(5.6)	8	(11.3)	13	(18.3)	19	(26.8)	14	(19.7)	4	(5.6)	6	(8.5)
Aortic aneurysm repair	198	135	(68.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.5)	4	(2.0)	15	(7.6)	16	(8.1)	34	(17.2)	54	(27.3)	74	(37.4)
Arterio-venous fistula formation for hemodialysis	1,797	1,011	(56.3)	0	(0.0)	0	(0.0)	10	(0.6)	36	(2.0)	106	(5.9)	249	(13.9)	406	(22.6)	525	(29.2)	465	(25.9)
Arterio-venous fistula repair for hemodialysis	501	261	(52.1)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	12	(2.4)	30	(6.0)	49	(9.8)	100	(20.0)	151	(30.1)	159	(31.7)
Coronary artery bypass surgery	715	486	(68.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.1)	3	(0.4)	13	(1.8)	50	(7.0)	152	(21.3)	275	(38.5)	221	(30.9)
Percutaneous transluminal angioplasty	3,202	2,108	(65.8)	9	(0.3)	32	(1.0)	17	(0.5)	54	(1.7)	120	(3.7)	224	(7.0)	602	(18.8)	1,006	(31.4)	1,138	(35.5)
Percutaneous transluminal coronary angioplasty	10,340	6,994	(67.6)	0	(0.0)	1	(0.0)	0	(0.0)	10	(0.1)	144	(1.4)	983	(9.5)	2,271	(22.0)	3,424	(33.1)	3,507	(33.9)
Percutaneous thrombolysis	417	238	(57.1)	0	(0.0)	0	(0.0)	5	(1.2)	7	(1.7)	23	(5.5)	33	(7.9)	74	(17.7)	101	(24.2)	174	(41.7)
Thrombectomy (artery)	135	85	(63.0)	0	(0.0)	1	(0.7)	1	(0.7)	0	(0.0)	5	(3.7)	10	(7.4)	15	(11.1)	45	(33.3)	58	(43.0)
Transluminal atherectomy	87	77	(88.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.1)	0	(0.0)	1	(1.1)	2	(2.3)	7	(8.0)	32	(36.8)	44	(50.6)
Vascular bypass operation	314	245	(78.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.3)	3	(1.0)	6	(1.9)	19	(6.1)	50	(15.9)	117	(37.3)	118	(37.6)
Vascular embolization	7,749	5,548	(71.6)	3	(0.0)	35	(0.5)	64	(0.8)	119	(1.5)	375	(4.8)	1,088	(14.0)	2,241	(28.9)	2,391	(30.9)	1,433	(18.5)
Vessel ligation	1,389	1,022	(73.6)	0	(0.0)	41	(3.0)	105	(7.6)	181	(13.0)	259	(18.6)	340	(24.5)	239	(17.2)	147	(10.6)	77	(5.5)
Total	487,238	188,812	(38.8)	1,260	(0.3)	34,308	(7.0)	30,364	(6.2)	53,128	(10.9)	102,568	(21.1)	91,704	(18.8)	68,973	(14.2)	55,613	(11.4)	49,320	(10.1)

수술별 의료기관 종류는 <표 3-6>에 나타내었다. 전체 수술건의 42.1%인 205,064건이 종합병원에서 시행되었으며, 38.3%인 186,405건은 의원, 19.6%인 95,507건은 병원에서 시행되었다. 수술 분야별로 시행하는 의료기관에 차이를 보였는데 난이도가 높은 심장 및 흉부외과 수술은 총 6,760건 중 99.2%인 6,703건이, 신경외과 분야 수술은 총 5,762건 중 92.6%인 5,337건이 종합병원에서 시행되었으나, 정형외과 분야의 수술은 총 122,011건 중 40.3%인 49,199건이 의원에서, 30.2%인 36,800건이 종합병원에서 시행되었다. 외과 분야 수술은 총 128,646건 중 50.6%인 65,086건이 종합병원에서, 33.1%인 42,528건은 의원에서 시행되었으며, 수술 종류별로 차이를 보여 hemorrhoidectomy의 경우 총 46,380건 중 71.9%인 33,359건이 의원에서 시행되었으나, radical cholecystectomy, hepatectomy (lobectomy, wedge resection), pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy, radiofrequency ablation of liver tumors, Whipple's operation 등 수술은 전체 수술건이 모두 종합병원에서만 시행되었다.

<표 3-6> 수술별 의료기관 종류

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)				
		보건소	의원	병원	종합병원	
Cardiac/chest surgery	6,760	0 (0.0)	9 (0.1)	48 (0.7)	6,703 (99.2)	
Arrhythmia/supraventricular arrhythmia operation	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	40 (100.0)	
Atrial septal defect repair	160	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	160 (100.0)	
Atrial septal defect repair (percutaneous)	73	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	73 (100.0)	
Cardiac pacing (transcutaneous)	159	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	159 (100.0)	
Cardiac pacing with external pulse generator	267	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	267 (100.0)	
Exploratory thoracotomy	226	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.4)	225 (99.6)	
Implantation of cardioverter defibrillator (transvenous)	95	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	95 (100.0)	
Implantation of internal pulse generator (transvenous)	302	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.0)	299 (99.0)	
Lung resection – bilobectomy	48	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.1)	47 (97.9)	
Lung resection – pneumonectomy	78	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	78 (100.0)	
Lung resection – segmentectomy	51	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	51 (100.0)	
Lung resection – single lobectomy	648	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	648 (100.0)	
Lung resection – wedge resection	1,939	0 (0.0)	8 (0.4)	32 (1.7)	1,899 (97.9)	
Mediastinal tumor excision (benign or malignant)	273	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	273 (100.0)	
Pacemaker replacement	103	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	103 (100.0)	

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)							
		보건소		의원		병원		종합병원	
Patent ductus arteriosus ligation	84	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	84	(100.0)
Pericardiostomy	99	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	99	(100.0)
Pleural decortication	124	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(2.4)	121	(97.6)
Radiofrequency ablation for arrhythmia	964	0	(0.0)	1	(0.1)	0	(0.0)	963	(99.9)
Reconstructive repair of pectus excavatum (Ravitch procedure) / carinatum	135	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	135	(100.0)
Resection of bullae	127	0	(0.0)	0	(0.0)	8	(6.3)	119	(93.7)
Valve replacement – aortic valve	170	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	170	(100.0)
Valve replacement – mitral valve	117	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	117	(100.0)
Valvuloplasty – aortic valve	19	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	19	(100.0)
Valvuloplasty – mitral valve	116	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	116	(100.0)
Valvuloplasty – tricuspid valve	99	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	99	(100.0)
Valvuloplasty (percutaneous)	83	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	83	(100.0)
Ventricular septal defect repair (congenital)	161	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	161	(100.0)
Endoscopic procedure	7,344	0	(0.0)	184	(2.5)	272	(3.7)	6,888	(93.8)
Bleeding control (colonoscopic)	1,030	0	(0.0)	101	(9.8)	113	(11.0)	816	(79.2)
Bleeding control (sigmoidoscopic)	175	0	(0.0)	7	(4.0)	11	(6.3)	157	(89.7)
Bleeding control (upper gastrointestinal, endoscopic)	3,096	0	(0.0)	60	(1.9)	119	(3.8)	2,917	(94.2)
Colonoscopic dilatation of colonic stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	140	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.7)	139	(99.3)
Endoscopic treatment of esophageal or gastric varices	2,090	0	(0.0)	10	(0.5)	27	(1.3)	2,053	(98.2)
Sigmoidoscopic dilatation of rectosigmoidal stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	95	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	95	(100.0)
Upper gastrointestinal endoscopic dilatation (balloon dilatation, bougienation, stent insertion)	718	0	(0.0)	6	(0.8)	1	(0.1)	711	(99.0)
General surgery	128,646	0	(0.0)	42,528	(33.1)	21,032	(16.3)	65,086	(50.6)
Adhesiolysis (bowel)	339	0	(0.0)	15	(4.4)	54	(15.9)	270	(79.6)
Adrenalectomy (unilateral)	179	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	179	(100.0)
Appendectomy	22,622	0	(0.0)	1,945	(8.6)	5,155	(22.8)	15,522	(68.6)
Axillary lymph node dissection	49	0	(0.0)	1	(2.0)	1	(2.0)	47	(95.9)
Axillary sentinel lymph node excision	16	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(6.3)	15	(93.8)
Cholecystectomy	8,145	0	(0.0)	92	(1.1)	504	(6.2)	7,549	(92.7)

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)						
		보건소		의원		병원		종합병원
Cholecystectomy of gall bladder cancer – radical	54	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	54 (100.0)
Colectomy – hemicolectomy (left or right)	1,025	0	(0.0)	1	(0.1)	56	(5.5)	968 (94.4)
Colectomy – segmental resection	385	0	(0.0)	2	(0.5)	39	(10.1)	344 (89.4)
Colectomy – total	81	0	(0.0)	0	(0.0)	7	(8.6)	74 (91.4)
Colectomy with proximal colostomy and distal stump	172	0	(0.0)	0	(0.0)	5	(2.9)	167 (97.1)
Enteric fistula repair	399	0	(0.0)	1	(0.3)	23	(5.8)	375 (94.0)
Enterostomy	688	0	(0.0)	3	(0.4)	28	(4.1)	657 (95.5)
Esophageal malignant tumor curative operation with lymph node dissection	31	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	31 (100.0)
Esophageal reconstruction after resection	137	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	137 (100.0)
Excision – benign breast tumor	5,081	0	(0.0)	1,005	(19.8)	687	(13.5)	3,389 (66.7)
Excision – retroperitoneal tumor (benign, malignant, pheochromocytoma)	194	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.5)	193 (99.5)
Excision – soft tissue benign tumor	14,483	0	(0.0)	4,743	(32.7)	2,658	(18.4)	7,082 (48.9)
Excision – soft tissue malignant tumor	325	0	(0.0)	21	(6.5)	15	(4.6)	289 (88.9)
Excision – tuberculous lymphadenitis (deep)	130	0	(0.0)	7	(5.4)	7	(5.4)	116 (89.2)
Exploratory laparotomy (diagnostic)	925	0	(0.0)	24	(2.6)	56	(6.1)	845 (91.4)
Gastrectomy–subtotal	1,542	0	(0.0)	1	(0.1)	15	(1.0)	1,526 (99.0)
Gastrectomy – total	713	0	(0.0)	0	(0.0)	4	(0.6)	709 (99.4)
Gastrojejunostomy	127	0	(0.0)	1	(0.8)	3	(2.4)	123 (96.9)
Gastrostomy (percutaneous)	211	0	(0.0)	0	(0.0)	23	(10.9)	188 (89.1)
Hemorrhoidectomy	46,380	0	(0.0)	33,359	(71.9)	9,951	(21.5)	3,070 (6.6)
Hepatectomy – lobectomy	405	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	405 (100.0)
Hepatectomy – segmentectomy	401	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(0.7)	398 (99.3)
Hepatectomy – wedge resection	176	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	176 (100.0)
Hernia repair – inguinal	7,608	0	(0.0)	804	(10.6)	1,116	(14.7)	5,688 (74.8)
Intestinal anastomosis	51	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(5.9)	48 (94.1)
Intestinal obstruction operation	412	0	(0.0)	4	(1.0)	25	(6.1)	383 (93.0)
Mastectomy – partial	873	0	(0.0)	58	(6.6)	41	(4.7)	774 (88.7)
Mastectomy – radical	2,232	0	(0.0)	30	(1.3)	53	(2.4)	2,149 (96.3)
Mastectomy – simple	198	0	(0.0)	3	(1.5)	3	(1.5)	192 (97.0)
Mastectomy – subcutaneous	371	0	(0.0)	132	(35.6)	54	(14.6)	185 (49.9)

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)							
		보건소		의원		병원		종합병원	
Pancreatectomy – distal	104	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.0)	103	(99.0)
Pancreaticoduodenectomy – pylorus-preserving operation	231	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	231	(100.0)
Parathyroidectomy	77	0	(0.0)	1	(1.3)	1	(1.3)	75	(97.4)
Radical resection of bile duct (malignant tumor)	75	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	75	(100.0)
Radiofrequency ablation of liver tumors (percutaneous)	371	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	371	(100.0)
Rectal and sigmoid resection – anterior resection	685	0	(0.0)	1	(0.1)	49	(7.2)	635	(92.7)
Rectal and sigmoid resection – A-P resection (Mile's operation) or A-S resection	156	0	(0.0)	0	(0.0)	3	(1.9)	153	(98.1)
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection	839	0	(0.0)	0	(0.0)	56	(6.7)	783	(93.3)
Rectocele correction	169	0	(0.0)	54	(32.0)	53	(31.4)	62	(36.7)
Repair of perforated intestine	174	0	(0.0)	2	(1.1)	27	(15.5)	145	(83.3)
Repair of perforated stomach or duodenum	407	0	(0.0)	1	(0.2)	45	(11.1)	361	(88.7)
Resection of small intestine	517	0	(0.0)	1	(0.2)	21	(4.1)	495	(95.7)
Roux-en-Y choledochojejunostomy	75	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.3)	74	(98.7)
Splenectomy – total	296	0	(0.0)	0	(0.0)	7	(2.4)	289	(97.6)
Thyroidectomy – radical	4,022	0	(0.0)	84	(2.1)	76	(1.9)	3,862	(96.0)
Thyroidectomy – subtotal, bilateral	319	0	(0.0)	28	(8.8)	4	(1.3)	287	(90.0)
Thyroidectomy – subtotal, unilateral	215	0	(0.0)	13	(6.0)	4	(1.9)	198	(92.1)
Thyroidectomy – total, bilateral	399	0	(0.0)	4	(1.0)	9	(2.3)	386	(96.7)
Thyroidectomy – total, unilateral	1,474	0	(0.0)	57	(3.9)	67	(4.5)	1,350	(91.6)
Vagotomy (truncal vagotomy) with gastrectomy, gastrojejunostomy or pyloroplasty	143	0	(0.0)	0	(0.0)	10	(7.0)	133	(93.0)
Whipple's operation	109	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	109	(100.0)
Wide excision of skin malignant tumor	629	0	(0.0)	30	(4.8)	7	(1.1)	592	(94.1)
Head and neck	40,252	0	(0.0)	22,620	(56.2)	1,889	(4.7)	15,743	(39.1)
Caldwell-Luc operation	118	0	(0.0)	9	(7.6)	1	(0.8)	108	(91.5)
Closed reduction – nasal bone fracture	5,131	0	(0.0)	1,439	(28.0)	484	(9.4)	3,208	(62.5)
Closed reduction – temporomandibular joint dislocation	799	0	(0.0)	338	(42.3)	126	(15.8)	335	(41.9)
Ethmoidectomy (intranasal)	443	0	(0.0)	309	(69.8)	3	(0.7)	131	(29.6)
Excision – cervical lymph node (deep)	530	0	(0.0)	39	(7.4)	21	(4.0)	470	(88.7)

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)							
		보건소		의원		병원		종합병원	
Excision – submandibular (submaxillary) or sublingual gland	267	0	(0.0)	13	(4.9)	4	(1.5)	250	(93.6)
Excision – tongue tumor	138	0	(0.0)	27	(19.6)	3	(2.2)	108	(78.3)
Facial nerve decompression	56	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	56	(100.0)
Inferior turbinectomy	15,364	0	(0.0)	10,794	(70.3)	721	(4.7)	3,849	(25.1)
Mastoidectomy	2,664	0	(0.0)	498	(18.7)	77	(2.9)	2,089	(78.4)
Neck lymphatic dissection	747	0	(0.0)	10	(1.3)	10	(1.3)	727	(97.3)
Open reduction – nasal fracture	482	0	(0.0)	190	(39.4)	58	(12.0)	234	(48.5)
Open reduction – upper or lower Jaw fracture	322	0	(0.0)	5	(1.6)	18	(5.6)	299	(92.9)
Open reduction – zygomatic bone fracture	304	0	(0.0)	1	(0.3)	23	(7.6)	280	(92.1)
Operation for malignant tongue tumor	37	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	37	(100.0)
Parotidectomy for malignant parotid tumor with lymph node dissection	44	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(2.3)	43	(97.7)
Proetz's displacement	6,972	0	(0.0)	6,855	(98.3)	108	(1.5)	9	(0.1)
Reconstruction of orbital fracture (open treatment)	728	0	(0.0)	1	(0.1)	55	(7.6)	672	(92.3)
Sphenoidectomy (intranasal)	57	0	(0.0)	3	(5.3)	1	(1.8)	53	(93.0)
Tracheostomy (invasive)	2,279	0	(0.0)	1	(0.0)	119	(5.2)	2,159	(94.7)
Tumor removal – oral cavity	2,770	0	(0.0)	2,088	(75.4)	56	(2.0)	626	(22.6)
Neurosurgery	5,762	0	(0.0)	46	(0.8)	379	(6.6)	5,337	(92.6)
Aneurysm clipping	495	0	(0.0)	0	(0.0)	19	(3.8)	476	(96.2)
Burr hole or trephination	1,953	0	(0.0)	8	(0.4)	172	(8.8)	1,773	(90.8)
Cranioplasty	246	0	(0.0)	0	(0.0)	20	(8.1)	226	(91.9)
Craniotomy for evacuation of hematoma	701	0	(0.0)	0	(0.0)	68	(9.7)	633	(90.3)
Craniotomy for excision of brain tumor (infratentorial or supratentorial)	442	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.2)	441	(99.8)
Craniotomy for excision of brain tumor (transnasal excision of pituitary tumor)	263	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	263	(100.0)
Craniotomy or craniectomy for exploration, decompression, or excision of cranial lesion	307	0	(0.0)	0	(0.0)	11	(3.6)	296	(96.4)
Excision – extradural tumor or lesion	58	0	(0.0)	0	(0.0)	9	(15.5)	49	(84.5)
Excision – intramedullary tumor or lesion	108	0	(0.0)	0	(0.0)	15	(13.9)	93	(86.1)
Excision – neuroma	203	0	(0.0)	22	(10.8)	45	(22.2)	136	(67.0)

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)						
		보건소		의원		병원		종합병원
Intracerebral vascular anastomosis	173	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	173 (100.0)
Intracranial microdecompression	167	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	167 (100.0)
Shunt or bypass operation – ventricular	383	0	(0.0)	0	(0.0)	19	(5.0)	364 (95.0)
Skull base surgery	125	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	125 (100.0)
Stereotatic operation – biopsy, aspiration, excision of lesion, hematoma removal, creation of lesion	138	0	(0.0)	16	(11.6)	0	(0.0)	122 (88.4)
Obstetrics/gynecology	130,833	0	(0.0)	70,245	(53.7)	28,490	(21.8)	32,098 (24.5)
Cerclage of cervix – Mcdonald operation	612	0	(0.0)	120	(19.6)	140	(22.9)	352 (57.5)
Cerclage of cervix – Shirodker operation	110	0	(0.0)	20	(18.2)	32	(29.1)	58 (52.7)
Cesarean section delivery	32,348	0	(0.0)	14,544	(45.0)	11,019	(34.1)	6,785 (21.0)
Colporrhaphy	438	0	(0.0)	86	(19.6)	79	(18.0)	273 (62.3)
Conization of cervix	5,075	0	(0.0)	1,038	(20.5)	818	(16.1)	3,219 (63.4)
Dilatation and curettage	16,136	0	(0.0)	8,718	(54.0)	3,073	(19.0)	4,345 (26.9)
Evacuation of hydatid mole – uterine suction curettage	130	0	(0.0)	31	(23.8)	27	(20.8)	72 (55.4)
Extirpation of malignant adnexal tumor	332	0	(0.0)	8	(2.4)	6	(1.8)	318 (95.8)
Hysterectomy – radical, with bilateral lymphadenectomy	502	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.2)	501 (99.8)
Hysterectomy – subtotal	872	0	(0.0)	219	(25.1)	345	(39.6)	308 (35.3)
Hysterectomy – total, abdominal, with or without lymphadenectomy	8,867	0	(0.0)	791	(8.9)	1,399	(15.8)	6,677 (75.3)
Hysterectomy – total, vaginal	1,515	0	(0.0)	124	(8.2)	286	(18.9)	1,105 (72.9)
Hysteroscopic removal of leiomyoma	773	0	(0.0)	103	(13.3)	165	(21.3)	505 (65.3)
Induced abortion	3,425	0	(0.0)	1,815	(53.0)	706	(20.6)	904 (26.4)
Myomectomy (abdominal approach)	3,458	0	(0.0)	592	(17.1)	874	(25.3)	1,992 (57.6)
Myomectomy (vaginal approach)	298	0	(0.0)	97	(32.6)	61	(20.5)	140 (47.0)
Ovarian wedge resection	341	0	(0.0)	102	(29.9)	52	(15.2)	187 (54.8)
Removal of intrauterine device	40,799	0	(0.0)	33,074	(81.1)	5,090	(12.5)	2,635 (6.5)
Treatment of missed abortion	14,802	0	(0.0)	8,763	(59.2)	4,317	(29.2)	1,722 (11.6)
Orthopedics	122,011	262	(0.2)	49,199	(40.3)	35,750	(29.3)	36,800 (30.2)
Amputation of extremities (pelvis, thigh, upper arm, forearm, lower Leg)	264	0	(0.0)	4	(1.5)	20	(7.6)	240 (90.9)
Arthrodesis (other joints except hip, fingers and toes)	164	0	(0.0)	8	(4.9)	45	(27.4)	111 (67.7)

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)					
		보건소	의원	병원	종합병원		
Arthrotomy for acute septic joint (hip)	67	0 (0.0)	3 (4.5)	9 (13.4)	55 (82.1)		
Arthrotomy for acute septic joint (other joints except hip, fingers and toes)	284	0 (0.0)	58 (20.4)	77 (27.1)	149 (52.5)		
Bone traction (extremities)	330	0 (0.0)	18 (5.5)	66 (20.0)	246 (74.5)		
Claviclectomy	106	0 (0.0)	9 (8.5)	60 (56.6)	37 (34.9)		
Closed pinning (femur)	175	0 (0.0)	10 (5.7)	54 (30.9)	111 (63.4)		
Closed pinning (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	3,974	0 (0.0)	676 (17.0)	1,715 (43.2)	1,583 (39.8)		
Closed reduction of dislocation (other joints except hip)	27,038	0 (0.0)	16,904 (62.5)	4,619 (17.1)	5,515 (20.4)		
Closed reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	35,242	0 (0.0)	25,001 (70.9)	5,242 (14.9)	4,999 (14.2)		
Closed reduction of fracture (pelvis, femur)	577	0 (0.0)	246 (42.6)	163 (28.2)	168 (29.1)		
Closed reduction of hip dislocation	625	0 (0.0)	44 (7.0)	172 (27.5)	409 (65.4)		
Excision of hip joint	108	0 (0.0)	7 (6.5)	30 (27.8)	71 (65.7)		
Excision of joint (except hip, fingers and toes)	7,544	0 (0.0)	1,383 (18.3)	3,811 (50.5)	2,350 (31.2)		
Excision or curettage of benign bone tumor	946	0 (0.0)	86 (9.1)	194 (20.5)	666 (70.4)		
Hemiarthroplasty (hip)	2,045	0 (0.0)	66 (3.2)	683 (33.4)	1,296 (63.4)		
Meniscectomy	9,507	0 (0.0)	1,398 (14.7)	5,537 (58.2)	2,572 (27.1)		
Open reduction of dislocation (other joints except hip, fingers and toes)	272	0 (0.0)	42 (15.4)	101 (37.1)	129 (47.4)		
Open reduction of femur fracture	2,905	0 (0.0)	105 (3.6)	820 (28.2)	1,980 (68.2)		
Open reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	12,313	0 (0.0)	1,816 (14.7)	4,465 (36.3)	6,032 (49.0)		
Open reduction of hip dislocation	36	0 (0.0)	0 (0.0)	10 (27.8)	26 (72.2)		
Operation of osteomyelitis or bone abscess (drilling, fenestration, Etc.)	1,542	0 (0.0)	142 (9.2)	516 (33.5)	884 (57.3)		
Ostectomy	4,885	0 (0.0)	607 (12.4)	1,774 (36.3)	2,504 (51.3)		
Osteotomy (spine, pelvis)	60	0 (0.0)	2 (3.3)	4 (6.7)	54 (90.0)		
Osteotomy (upper and lower extremity)	641	262 (40.9)	39 (6.1)	122 (19.0)	218 (34.0)		
Osteotomy and internal fixation (femur)	126	0 (0.0)	2 (1.6)	10 (7.9)	114 (90.5)		

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)							
		보건소		의원		병원		종합병원	
Osteotomy and internal fixation (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	894	0	(0.0)	58	(6.5)	502	(56.2)	334	(37.4)
Radical resection of malignant bone tumor	56	0	(0.0)	1	(1.8)	0	(0.0)	55	(98.2)
Repair of nonunion or malunion (femur)	46	0	(0.0)	1	(2.2)	13	(28.3)	32	(69.6)
Repair of nonunion or malunion (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	124	0	(0.0)	6	(4.8)	35	(28.2)	83	(66.9)
Replacement arthroplasty – hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	289	0	(0.0)	27	(9.3)	167	(57.8)	95	(32.9)
Replacement arthroplasty – total (other joints except hip, fingers and toes)	6,435	0	(0.0)	350	(5.4)	3,856	(59.9)	2,229	(34.6)
Resection arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	113	0	(0.0)	13	(11.5)	44	(38.9)	56	(49.6)
Revision of hemiarthroplasty (hip)	218	0	(0.0)	4	(1.8)	60	(27.5)	154	(70.6)
Revision of hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	91	0	(0.0)	4	(4.4)	54	(59.3)	33	(36.3)
Revision of total arthroplasty (hip)	137	0	(0.0)	0	(0.0)	33	(24.1)	104	(75.9)
Revision of total arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	214	0	(0.0)	7	(3.3)	97	(45.3)	110	(51.4)
Total arthroplasty (hip)	1,618	0	(0.0)	52	(3.2)	570	(35.2)	996	(61.6)
Spine	12,104	0	(0.0)	555	(4.6)	6,214	(51.3)	5,335	(44.1)
Arthrodesis of spine – anterior technique	2,134	0	(0.0)	38	(1.8)	1,364	(63.9)	732	(34.3)
Arthrodesis of spine – posterior technique	5,320	0	(0.0)	190	(3.6)	2,264	(42.6)	2,866	(53.9)
Closed reduction of fracture and/or dislocated spine	166	0	(0.0)	128	(77.1)	26	(15.7)	12	(7.2)
Laminectomy	3,999	0	(0.0)	179	(4.5)	2,459	(61.5)	1,361	(34.0)
Laminoplasty	119	0	(0.0)	0	(0.0)	31	(26.1)	88	(73.9)
Open reduction of fracture and dislocation of spine or pelvis	107	0	(0.0)	7	(6.5)	17	(15.9)	83	(77.6)
Vertebral corpectomy	259	0	(0.0)	13	(5.0)	53	(20.5)	193	(74.5)
Transplantation	631	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	631	(100.0)
Donor hepatectomy – partial (living donor)	91	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	91	(100.0)
Donor Nephrectomy	208	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	208	(100.0)
Kidney transplantation	204	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	204	(100.0)

분야/수술명	환자수	의료기관 종류-환자수 (%)							
		보건소		의원		병원		종합병원	
Liver transplantation	128	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	128	(100.0)
Urology	5,364	0	(0.0)	170	(3.2)	86	(1.6)	5,108	(95.2)
Cystectomy – partial	31	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	31	(100.0)
Cystectomy – radical with lymph node dissection	39	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	39	(100.0)
Nephrectomy	438	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	438	(100.0)
Nephrectomy – partial	156	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	156	(100.0)
Nephrolithotomy (percutaneous)	118	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	118	(100.0)
Nephrostomy (percutaneous)	797	0	(0.0)	1	(0.1)	4	(0.5)	792	(99.4)
Prostatectomy	64	0	(0.0)	1	(1.6)	0	(0.0)	63	(98.4)
Total nephroureterectomy	148	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	148	(100.0)
Total prostatectomy with lymph node dissection	264	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	264	(100.0)
Transurethral resection of bladder	1,774	0	(0.0)	17	(1.0)	7	(0.4)	1,750	(98.6)
Transurethral resection of prostate	1,348	0	(0.0)	151	(11.2)	75	(5.6)	1,122	(83.2)
Ureteroenterocutaneostomy	55	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	55	(100.0)
Ureteroneocystostomy	132	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	132	(100.0)
Vascular surgery	27,531	0	(0.0)	849	(3.1)	1,347	(4.9)	25,335	(92.0)
Angioplasty (end-to-end anastomosis)	616	0	(0.0)	21	(3.4)	379	(61.5)	216	(35.1)
Angioplasty (patch graft)	71	0	(0.0)	5	(7.0)	21	(29.6)	45	(63.4)
Aortic aneurysm repair	198	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	198	(100.0)
Arterio-venous fistula formation for hemodialysis	1,797	0	(0.0)	197	(11.0)	45	(2.5)	1,555	(86.5)
Arterio-venous fistula repair for hemodialysis	501	0	(0.0)	110	(22.0)	26	(5.2)	365	(72.9)
Coronary artery bypass surgery	715	0	(0.0)	0	(0.0)	2	(0.3)	713	(99.7)
Percutaneous transluminal angioplasty	3,202	0	(0.0)	248	(7.7)	14	(0.4)	2,940	(91.8)
Percutaneous transluminal coronary angioplasty	10,340	0	(0.0)	6	(0.1)	73	(0.7)	10,261	(99.2)
Percutaneous thrombolysis	417	0	(0.0)	3	(0.7)	6	(1.4)	408	(97.8)
Thrombectomy (artery)	135	0	(0.0)	3	(2.2)	4	(3.0)	128	(94.8)
Transluminal atherectomy	87	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.1)	86	(98.9)
Vascular bypass operation	314	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.3)	313	(99.7)
Vascular embolization	7,749	0	(0.0)	87	(1.1)	31	(0.4)	7,631	(98.5)
Vessel ligation	1,389	0	(0.0)	169	(12.2)	744	(53.6)	476	(34.3)
Total	487,238	262	(0.1)	186,405	(38.3)	95,507	(19.6)	205,064	(42.1)

3. 수술별 적혈구 제제 수혈량

수술 종류별 적혈구 제제 수혈건수, 수혈률, 사용된 적혈구 제제 단위수 및 평균 적혈구제제 사용량은 <표 3-7>에 정리하였다. 수혈률이 가장 높은 수술은 aortic valvuloplasty로 94.7%였으며 mitral valve replacement가 89.7%로 두 번째로 높았다. 이외에도 revision of total arthroplasty, liver transplantation, aortic aneurysm repair, radical cystectomy, coronary artery bypass surgery, aortic valve replacement, ventricular septal defect repair (congenital), ureteroenterocutaneostomy 등의 수술이 80% 이상 높은 수혈률을 보였다. 한편, 수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량이 가장 높은 수술은 pericardiostomy로 수혈받은 경우 평균 2.94단위를 사용하였고, arthrotomy for acute septic hip joint가 2.32단위로 두 번째로 높았다. 이외에도 pacemaker replacement, tracheostomy (invasive), implantation of cardioverter defibrillator (transvenous), valvuloplasty (percutaneous), cervical lymph node excision (deep), patent ductus arteriosus ligation, exploratory laparotomy (diagnostic) 등 수술에서 수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량이 2단위 이상이었다.

<표 3-7> 수술별 적혈구 제제 수혈량

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Cardiac/chest surgery				
Arrhythmia/supraventricular arrhythmia operation	40	33 (82.5)	56	1.70
Atrial septal defect repair	160	116 (72.5)	175	1.51
Atrial septal defect repair (percutaneous)	73	0 (0.0)	0	-
Cardiac pacing (transcutaneous)	159	34 (21.4)	57	1.68
Cardiac pacing with external pulse generator	267	31 (11.6)	51	1.65
Exploratory thoracotomy	226	140 (61.9)	278	1.99
Implantation of cardioverter defibrillator (transvenous)	95	13 (13.7)	28	2.15
Implantation of internal pulse generator (transvenous)	302	26 (8.6)	40	1.54
Lung resection - bilobectomy	48	19 (39.6)	28	1.47
Lung resection - pneumonectomy	78	35 (44.9)	60	1.71
Lung resection - segmentectomy	51	12 (23.5)	13	1.08
Lung resection - single lobectomy	648	136 (21.0)	177	1.30
Lung resection - wedge resection	1,939	98 (5.1)	136	1.39

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Mediastinal tumor excision (benign or malignant)	273	33 (12.1)	44	1.33
Pacemaker replacement	103	4 (3.9)	9	2.25
Patent ductus arteriosus ligation	84	66 (78.6)	135	2.05
Pericardiostomy	99	18 (18.2)	53	2.94
Pleural decortication	124	54 (43.5)	89	1.65
Radiofrequency ablation for arrhythmia	964	19 (2.0)	23	1.21
Reconstructive repair of pectus excavatum (Ravitch procedure) / carinatum	135	1 (0.7)	1	1.00
Resection of bullae	127	3 (2.4)	5	1.67
Valve replacement – aortic valve	170	141 (82.9)	217	1.54
Valve replacement – mitral valve	117	105 (89.7)	192	1.83
Valvuloplasty – aortic valve	19	18 (94.7)	27	1.50
Valvuloplasty – mitral valve	116	88 (75.9)	147	1.67
Valvuloplasty – tricuspid valve	99	74 (74.7)	123	1.66
Valvuloplasty (percutaneous)	83	8 (9.6)	17	2.13
Ventricular septal defect repair (congenital)	161	133 (82.6)	201	1.51
Endoscopic procedure				
Bleeding control (colonoscopic)	1,030	109 (10.6)	193	1.77
Bleeding control (sigmoidoscopic)	175	51 (29.1)	93	1.82
Bleeding control (upper gastrointestinal, endoscopic)	3,096	1,873 (60.5)	3,203	1.71
Colonoscopic dilatation of colonic stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	140	25 (17.9)	37	1.48
Endoscopic treatment of esophageal or gastric varices	2,090	1,218 (58.3)	2,031	1.67
Sigmoidoscopic dilatation of rectosigmoidal stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	95	21 (22.1)	30	1.43
Upper gastrointestinal endoscopic dilatation (balloon dilatation, bougination, stent insertion)	718	121 (16.9)	193	1.60
General surgery				
Adhesiolysis (bowel)	339	75 (22.1)	135	1.80
Adrenalectomy (unilateral)	179	18 (10.1)	26	1.44
Appendectomy	22,622	167 (0.7)	236	1.41
Axillary lymph node dissection	49	2 (4.1)	4	2.00
Axillary sentinel lymph node excision	16	0 (0.0)	0	–
Cholecystectomy	8,145	359 (4.4)	485	1.35

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Cholecystectomy of gall bladder cancer – radical	54	7 (13.0)	9	1.29
Colectomy – hemicolectomy (left or right)	1,025	345 (33.7)	541	1.57
Colectomy – segmental resection	385	88 (22.9)	152	1.73
Colectomy – total	81	42 (51.9)	77	1.83
Colectomy with proximal colostomy and distal stump	172	94 (54.7)	146	1.55
Enteric fistula repair	399	41 (10.3)	62	1.51
Enterostomy	688	238 (34.6)	408	1.71
Esophageal malignant tumor curative operation with lymph node dissection	31	15 (48.4)	26	1.73
Esophageal reconstruction after resection	137	55 (40.1)	77	1.40
Excision – benign breast tumor	5,081	25 (0.5)	35	1.40
Excision – retroperitoneal tumor (benign, malignant, pheochromocytoma)	194	64 (33.0)	113	1.77
Excision – soft tissue benign tumor	14,483	119 (0.8)	171	1.44
Excision – soft tissue malignant tumor	325	47 (14.5)	83	1.77
Excision – tuberculous lymphadenitis (deep)	130	0 (0.0)	0	–
Exploratory laparotomy (diagnostic)	925	326 (35.2)	664	2.04
Gastrectomy–subtotal	1,542	260 (16.9)	389	1.50
Gastrectomy – total	713	213 (29.9)	318	1.49
Gastrojejunostomy	127	52 (40.9)	91	1.75
Gastrostomy (percutaneous)	211	57 (27.0)	99	1.74
Hemorrhoidectomy	46,380	95 (0.2)	151	1.59
Hepatectomy – lobectomy	405	151 (37.3)	205	1.36
Hepatectomy – segmentectomy	401	131 (32.7)	189	1.44
Hepatectomy – wedge resection	176	50 (28.4)	78	1.56
Hernia repair – inguinal	7,608	31 (0.4)	45	1.45
Intestinal anastomosis	51	16 (31.4)	21	1.31
Intestinal obstruction operation	412	112 (27.2)	192	1.71
Mastectomy – partial	873	13 (1.5)	15	1.15
Mastectomy – radical	2,232	93 (4.2)	123	1.32
Mastectomy – simple	198	9 (4.5)	16	1.78
Mastectomy – subcutaneous	371	4 (1.1)	6	1.50
Pancreatectomy – distal	104	31 (29.8)	40	1.29
Pancreaticoduodenectomy – pylorus–preserving operation	231	96 (41.6)	121	1.26
Parathyroidectomy	77	3 (3.9)	6	2.00

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Radical resection of bile duct (malignant tumor)	75	31 (41.3)	44	1.42
Radiofrequency ablation of liver tumors (percutaneous)	371	8 (2.2)	12	1.50
Rectal and sigmoid resection – anterior resection	685	101 (14.7)	153	1.51
Rectal and sigmoid resection – A-P resection (Mile's operation) or A-S resection	156	62 (39.7)	91	1.47
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection	839	154 (18.4)	227	1.47
Rectocele correction	169	1 (0.6)	2	2.00
Repair of perforated intestine	174	58 (33.3)	86	1.48
Repair of perforated stomach or duodenum	407	99 (24.3)	150	1.52
Resection of small intestine	517	246 (47.6)	420	1.71
Roux-en-Y choledochojejunostomy	75	28 (37.3)	39	1.39
Splenectomy – total	296	176 (59.5)	285	1.62
Thyroidectomy – radical	4,022	10 (0.2)	15	1.50
Thyroidectomy – subtotal, bilateral	319	1 (0.3)	2	2.00
Thyroidectomy – subtotal, unilateral	215	1 (0.5)	1	1.00
Thyroidectomy – total, bilateral	399	10 (2.5)	14	1.40
Thyroidectomy – total, unilateral	1,474	7 (0.5)	7	1.00
Vagotomy (truncal vagotomy) with gastrectomy, gastrojejunostomy or pyloroplasty	143	22 (15.4)	41	1.86
Whipple's operation	109	69 (63.3)	98	1.42
Wide excision of skin malignant tumor	629	16 (2.5)	26	1.63
Head and neck				
Caldwell-Luc operation	118	0 (0.0)	0	–
Closed reduction – nasal bone fracture	5,131	11 (0.2)	20	1.82
Closed reduction – temporomandibular joint dislocation	799	3 (0.4)	6	2.00
Ethmoidectomy (intranasal)	443	0 (0.0)	0	–
Excision – cervical lymph node (deep)	530	24 (4.5)	51	2.13
Excision – submandibular (submaxillary) or sublingual gland	267	2 (0.7)	2	1.00
Excision – tongue tumor	138	1 (0.7)	1	1.00
Facial nerve decompression	56	6 (10.7)	7	1.17
Inferior turbinectomy	15,364	14 (0.1)	22	1.57
Mastoidectomy	2,664	3 (0.1)	3	1.00

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Neck lymphatic dissection	747	23 (3.1)	33	1.43
Open reduction – nasal fracture	482	6 (1.2)	7	1.17
Open reduction – upper or lower Jaw fracture	322	17 (5.3)	24	1.41
Open reduction – zygomatic bone fracture	304	3 (1.0)	3	1.00
Operation for malignant tongue tumor	37	4 (10.8)	6	1.50
Parotidectomy for malignant parotid tumor with lymph node dissection	44	3 (6.8)	4	1.33
Proetz's displacement	6,972	0 (0.0)	0	–
Reconstruction of orbital fracture (open treatment)	728	6 (0.8)	8	1.33
Sphenoidectomy (intranasal)	57	0 (0.0)	0	–
Tracheostomy (invasive)	2,279	1,326 (58.2)	2,963	2.23
Tumor removal – oral cavity	2,770	1 (0.0)	1	1.00
Neurosurgery				
Aneurysm clipping	495	217 (43.8)	280	1.29
Burr hole or trephination	1,953	497 (25.4)	926	1.86
Cranioplasty	246	119 (48.4)	198	1.66
Craniotomy for evacuation of hematoma	701	494 (70.5)	778	1.57
Craniotomy for excision of brain tumor (infratentorial or supratentorial)	442	214 (48.4)	284	1.33
Craniotomy for excision of brain tumor (transnasal excision of pituitary tumor)	263	42 (16.0)	56	1.33
Craniotomy or craniectomy for exploration, decompression, or excision of cranial lesion	307	196 (63.8)	332	1.69
Excision – extradural tumor or lesion	58	23 (39.7)	38	1.65
Excision – intramedullary tumor or lesion	108	17 (15.7)	24	1.41
Excision – neuroma	203	4 (2.0)	4	1.00
Intracerebral vascular anastomosis	173	62 (35.8)	87	1.40
Intracranial microdecompression	167	8 (4.8)	8	1.00
Shunt or bypass operation – ventricular	383	80 (20.9)	121	1.51
Skull base surgery	125	60 (48.0)	79	1.32
Stereotatic operation – biopsy, aspiration, excision of lesion, hematoma removal, creation of lesion	138	16 (11.6)	28	1.75
Obstetrics/gynecology				
Cerclage of cervix – Mcdonald operation	612	6 (1.0)	9	1.50
Cerclage of cervix – Shirodker operation	110	0 (0.0)	0	–
Cesarean section delivery	32,348	765 (2.4)	943	1.23

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Colporrhaphy	438	11 (2.5)	11	1.00
Conization of cervix	5,075	15 (0.3)	18	1.20
Dilatation and curettage	16,136	247 (1.5)	321	1.30
Evacuation of hydatid mole – uterine suction curettage	130	5 (3.8)	7	1.40
Extirpation of malignant adnexal tumor	332	95 (28.6)	128	1.35
Hysterectomy – radical, with bilateral lymphadenectomy	502	220 (43.8)	324	1.47
Hysterectomy – subtotal	872	119 (13.6)	160	1.34
Hysterectomy – total, abdominal, with or without lymphadenectomy	8,867	1,208 (13.6)	1,628	1.35
Hysterectomy – total, vaginal	1,515	73 (4.8)	92	1.26
Hysteroscopic removal of leiomyoma	773	30 (3.9)	36	1.20
Induced abortion	3,425	47 (1.4)	54	1.15
Myomectomy (abdominal approach)	3,458	224 (6.5)	302	1.35
Myomectomy (vaginal approach)	298	18 (6.0)	29	1.61
Ovarian wedge resection	341	17 (5.0)	20	1.18
Removal of intrauterine device	40,799	20 (0.0)	27	1.35
Treatment of missed abortion	14,802	26 (0.2)	28	1.08
Orthopedics				
Amputation of extremities (pelvis, thigh, upper arm, forearm, lower Leg)	264	187 (70.8)	351	1.88
Arthrodesis (other joints except hip, fingers and toes)	164	22 (13.4)	34	1.55
Arthrotomy for acute septic joint (hip)	67	28 (41.8)	65	2.32
Arthrotomy for acute septic joint (other joints except hip, fingers and toes)	284	52 (18.3)	90	1.73
Bone traction (extremities)	330	172 (52.1)	261	1.52
Claviclectomy	106	1 (0.9)	1	1.00
Closed pinning (femur)	175	45 (25.7)	61	1.36
Closed pinning (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	3,974	49 (1.2)	65	1.33
Closed reduction of dislocation (other joints except hip)	27,038	16 (0.1)	18	1.13
Closed reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	35,242	92 (0.3)	144	1.57
Closed reduction of fracture (pelvis, femur)	577	72 (12.5)	109	1.51
Closed reduction of hip dislocation	625	21 (3.4)	34	1.62

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Excision of hip joint	108	16 (14.8)	22	1.38
Excision of joint (except hip, fingers and toes)	7,544	201 (2.7)	269	1.34
Excision or curettage of benign bone tumor	946	57 (6.0)	80	1.40
Hemiarthroplasty (hip)	2,045	1,613 (78.9)	2,274	1.41
Meniscectomy	9,507	111 (1.2)	136	1.23
Open reduction of dislocation (other joints except hip, fingers and toes)	272	7 (2.6)	9	1.29
Open reduction of femur fracture	2,905	1,815 (62.5)	2,701	1.49
Open reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	12,313	498 (4.0)	642	1.29
Open reduction of hip dislocation	36	13 (36.1)	15	1.15
Operation of osteomyelitis or bone abscess (drilling, fenestration, Etc.)	1,542	454 (29.4)	783	1.72
Ostectomy	4,885	1,329 (27.2)	1,773	1.33
Osteotomy (spine, pelvis)	60	38 (63.3)	55	1.45
Osteotomy (upper and lower extremity)	641	35 (5.5)	63	1.80
Osteotomy and internal fixation (femur)	126	60 (47.6)	85	1.42
Osteotomy and internal fixation (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	894	40 (4.5)	47	1.18
Radical resection of malignant bone tumor	56	31 (55.4)	47	1.52
Repair of nonunion or malunion (femur)	46	29 (63.0)	39	1.34
Repair of nonunion or malunion (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	124	15 (12.1)	21	1.40
Replacement arthroplasty – hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	289	92 (31.8)	95	1.03
Replacement arthroplasty – total (other joints except hip, fingers and toes)	6,435	5,008 (77.8)	7,585	1.51
Resection arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	113	10 (8.8)	13	1.30
Revision of hemiarthroplasty (hip)	218	171 (78.4)	279	1.63
Revision of hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	91	49 (53.8)	60	1.22
Revision of total arthroplasty (hip)	137	122 (89.1)	186	1.52
Revision of total arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	214	184 (86.0)	283	1.54

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Total arthroplasty (hip)	1,618	1,274 (78.7)	1,784	1.40
Spine				
Arthrodesis of spine – anterior technique	2,134	262 (12.3)	319	1.22
Arthrodesis of spine – posterior technique	5,320	2,917 (54.8)	3,740	1.28
Closed reduction of fracture and/or dislocated spine	166	1 (0.6)	1	1.00
Laminectomy	3,999	669 (16.7)	848	1.27
Laminoplasty	119	17 (14.3)	23	1.35
Open reduction of fracture and dislocation of spine or pelvis	107	66 (61.7)	108	1.64
Vertebral corpectomy	259	156 (60.2)	236	1.51
Transplantation				
Donor hepatectomy – partial (living donor)	91	9 (9.9)	10	1.11
Donor Nephrectomy	208	23 (11.1)	33	1.43
Kidney transplantation	204	95 (46.6)	133	1.40
Liver transplantation	128	114 (89.1)	217	1.90
Urology				
Cystectomy – partial	31	10 (32.3)	18	1.80
Cystectomy – radical with lymph node dissection	39	33 (84.6)	50	1.52
Nephrectomy	438	106 (24.2)	160	1.51
Nephrectomy – partial	156	35 (22.4)	46	1.31
Nephrolithotomy (percutaneous)	118	18 (15.3)	26	1.44
Nephrostomy (percutaneous)	797	263 (33.0)	432	1.64
Prostatectomy	64	42 (65.6)	64	1.52
Total nephroureterectomy	148	59 (39.9)	90	1.53
Total prostatoseminal vesiculectomy with lymph node dissection	264	123 (46.6)	163	1.33
Transurethral resection of bladder	1,774	109 (6.1)	163	1.50
Transurethral resection of prostate	1,348	88 (6.5)	119	1.35
Ureteroenterocutaneostomy	55	45 (81.8)	89	1.98
Ureteroneocystostomy	132	20 (15.2)	28	1.40
Vascular surgery				
Angioplasty (end-to-end anastomosis)	616	91 (14.8)	143	1.57
Angioplasty (patch graft)	71	27 (38.0)	49	1.81
Aortic aneurysm repair	198	173 (87.4)	313	1.81
Arterio-venous fistula formation for hemodialysis	1,797	437 (24.3)	697	1.59

분야/수술명	환자수	수혈건수 (수혈률)	적혈구 제제 사용량-단위	수혈건 당 평균 적혈구 제제 사용량
Arterio-venous fistula repair for hemodialysis	501	32 (6.4)	53	1.66
Coronary artery bypass surgery	715	601 (84.1)	949	1.58
Percutaneous transluminal angioplasty	3,202	512 (16.0)	966	1.89
Percutaneous transluminal coronary angioplasty	10,340	652 (6.3)	1,040	1.60
Percutaneous thrombolysis	417	96 (23.0)	162	1.69
Thrombectomy (artery)	135	40 (29.6)	66	1.65
Transluminal atherectomy	87	9 (10.3)	14	1.56
Vascular bypass operation	314	126 (40.1)	198	1.57
Vascular embolization	7,749	1,222 (15.8)	2,273	1.86
Vessel ligation	1,389	142 (10.2)	226	1.59

수술별 적혈구 제제 사용량 분포 특성은 <표 3-8>에 정리하였다. 분석 대상 수술에서 적혈구 제제 사용량의 분포는 모두 정규분포를 따르지 않았다. 평균 적혈구 제제 사용량은 liver transplantation이 1.7단위로 가장 높았으며 patent ductus arteriosus ligation, mitral valve replacement, ureteroenterocutaneostomy, aortic aneurysm repair 수술도 평균 적혈구 제제 사용량이 1.6단위였다. 적혈구 제제 사용량 중위수의 경우 mitral valve replacement 수술이 2.0단위로 가장 높았다. Ureteroenterocutaneostomy 수술의 경우 적혈구 제제 사용량 90백분위수가 4.0단위로 가장 높았으며, patent ductus arteriosus ligation 수술은 적혈구 제제 사용량 95백분위수가 5.0단위로 가장 높았다.

〈표 3-8〉 수술별 적혈구 제제 사용량 분포

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위						
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위	
								75	90	95		
Cardiac/chest surgery												
Arrhythmia/supraventricular arrhythmia operation	40	0.5	-0.14	1.94	<0.0001	1.4 (0.16)	1.0	2.0	3.0	3.0	1.0	
Atrial septal defect repair	160	0.5	-0.14	9.10	<0.0001	1.1 (0.07)	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	
Atrial septal defect repair (percutaneous)	73	-	-	-	-	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cardiac pacing (transcutaneous)	159	3.4	14.96	33.49	<0.0001	0.4 (0.07)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Cardiac pacing with external pulse generator	267	4.4	23.27	75.30	<0.0001	0.2 (0.04)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Exploratory thoracotomy	226	0.9	0.61	11.89	<0.0001	1.2 (0.08)	1.0	2.0	3.0	3.3	2.0	
Implantation of cardioverter defibrillator (transvenous)	95	3.3	10.32	26.63	<0.0001	0.3 (0.09)	0.0	0.0	1.0	3.0	0.0	
Implantation of internal pulse generator (transvenous)	302	4.0	17.06	95.05	<0.0001	0.1 (0.03)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
Lung resection - bilobectomy	48	1.5	1.76	6.09	<0.0001	0.6 (0.13)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0	
Lung resection - pneumonectomy	78	2.5	10.09	7.72	<0.0001	0.8 (0.13)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0	
Lung resection - segmentectomy	51	1.7	2.11	11.33	<0.0001	0.3 (0.07)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Lung resection - single lobectomy	648	2.7	9.18	140.61	<0.0001	0.3 (0.02)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Lung resection - wedge resection	1,939	7.4	74.74	660.65	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
Mediastinal tumor excision (benign or malignant)	273	3.8	18.13	77.41	<0.0001	0.2 (0.03)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Pacemaker replacement	103	6.6	45.35	36.46	<0.0001	0.1 (0.05)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Patent ductus arteriosus ligation	84	2.7	11.52	5.33	<0.0001	1.6 (0.18)	1.0	2.0	3.0	5.0	1.0	
Pericardiostomy	99	4.2	18.59	25.80	<0.0001	0.5 (0.17)	0.0	0.0	1.0	3.7	0.0	

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위					
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위
								75	90	95	
Pleural decortication	124	1.9	5.33	12.79	<0.0001	0.7 (0.09)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Radiofrequency ablation for arrhythmia	964	9.5	110.61	358.46	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Reconstructive repair of pectus excavatum (Ravitch procedure) / carinatum	135	11.6	135.00	51.26	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resection of bullae	127	7.0	48.78	47.26	<0.0001	0.0 (0.02)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valve replacement – aortic valve	170	0.4	-0.09	10.14	<0.0001	1.3 (0.07)	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0
Valve replacement – mitral valve	117	1.5	4.91	6.53	<0.0001	1.6 (0.10)	2.0	2.0	3.0	3.8	1.0
Valvuloplasty – aortic valve	19	-0.5	-0.50	2.30	<0.0001	1.4 (0.14)	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
Valvuloplasty – mitral valve	116	1.8	6.74	5.92	<0.0001	1.3 (0.10)	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0
Valvuloplasty – tricuspid valve	99	1.1	2.01	4.86	<0.0001	1.2 (0.11)	1.0	2.0	2.0	3.0	1.8
Valvuloplasty (percutaneous)	83	6.3	45.12	24.81	<0.0001	0.2 (0.10)	0.0	0.0	0.3	1.0	0.0
Ventricular septal defect repair (congenital)	161	1.7	6.99	11.42	<0.0001	1.2 (0.08)	1.0	2.0	2.5	3.0	1.0
Endoscopic procedure											
Bleeding control (colonoscopic)	1,030	5.8	47.29	295.83	<0.0001	0.2 (0.02)	0.0	0.0	1.0	1.1	0.0
Bleeding control (sigmoidoscopic)	175	1.8	2.61	30.31	<0.0001	0.5 (0.07)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0
Bleeding control (upper gastrointestinal, endoscopic)	3,096	3.5	32.90	196.31	<0.0001	1.0 (0.02)	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0
Colonoscopic dilatation of colonic stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	140	3.1	10.79	33.15	<0.0001	0.3 (0.06)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Endoscopic treatment of esophageal or gastric varices	2,090	2.0	8.54	136.43	<0.0001	1.0 (0.02)	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0
Sigmoidoscopic dilatation of rectosigmoidal stenosis (balloon dilatation or stent insertion)	95	2.3	5.09	20.18	<0.0001	0.3 (0.07)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위						
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위	
								75	90	95		
Upper gastrointestinal endoscopic dilatation (balloon dilatation, bougination, stent insertion)	718	3.1	11.19	176.57	<0.0001	0.3 (0.03)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
General surgery												
Adhesiolysis (bowel)	339	8.4	102.20	71.59	<0.0001	0.4 (0.07)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Adrenalectomy (unilateral)	179	4.4	23.91	53.36	<0.0001	0.1 (0.04)	0.0	0.0	0.7	1.0	0.0	
Appendectomy	22,622	25.3	972.18	8587.74	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Axillary lymph node dissection	49	6.1	39.38	17.35	<0.0001	0.1 (0.06)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Axillary sentinel lymph node excision	16	—	—	—	—	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cholecystectomy	8,145	7.4	76.43	2842.51	<0.0001	0.1 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cholecystectomy of gall bladder cancer – radical	54	2.9	8.06	15.32	<0.0001	0.2 (0.06)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Colectomy – hemicolectomy (left or right)	1,025	2.4	8.09	147.98	<0.0001	0.5 (0.03)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Colectomy – segmental resection	385	3.0	10.87	78.32	<0.0001	0.4 (0.05)	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	
Colectomy – total	81	1.3	1.35	6.45	<0.0001	1.0 (0.13)	1.0	2.0	2.5	3.6	2.0	
Colectomy with proximal colostomy and distal stump	172	0.8	-0.47	13.42	<0.0001	0.8 (0.07)	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	
Enteric fistula repair	399	6.6	58.22	114.42	<0.0001	0.2 (0.03)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Enterostomy	688	2.1	4.55	97.86	<0.0001	0.6 (0.04)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0	
Esophageal malignant tumor curative operation with lymph node dissection	31	3.2	12.65	3.65	<0.0001	0.8 (0.25)	0.0	1.0	2.0	3.4	1.0	
Esophageal reconstruction after resection	137	1.5	2.18	16.61	<0.0001	0.6 (0.07)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Excision – benign breast tumor	5,081	21.2	553.43	1938.01	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Excision – retroperitoneal tumor (benign, malignant, pheochromocytoma)	194	1.6	1.31	30.32	<0.0001	0.6 (0.07)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0	

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위					
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위
								75	90	95	
Excision – soft tissue benign tumor	14,483	15.7	306.96	5497.52	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Excision – soft tissue malignant tumor	325	4.3	22.90	84.11	<0.0001	0.3 (0.04)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Excision – tuberculous lymphadenitis (deep)	130	–	–	–	–	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Exploratory laparotomy (diagnostic)	925	6.6	82.79	135.53	<0.0001	0.7 (0.05)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0
Gastrectomy–subtotal	1,542	3.0	10.67	381.25	<0.0001	0.3 (0.02)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Gastrectomy – total	713	2.8	14.12	115.15	<0.0001	0.4 (0.03)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Gastrojejunostomy	127	3.2	14.02	14.98	<0.0001	0.7 (0.11)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0
Gastrostomy (percutaneous)	211	2.2	4.99	38.49	<0.0001	0.5 (0.06)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0
Hemorrhoidectomy	46,380	32.0	1232.63	17825.26	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hepatectomy – lobectomy	405	1.8	4.04	53.49	<0.0001	0.5 (0.04)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Hepatectomy – segmentectomy	401	2.6	11.52	59.32	<0.0001	0.5 (0.04)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Hepatectomy – wedge resection	176	2.1	4.47	30.61	<0.0001	0.4 (0.06)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Hernia repair – inguinal	7,608	22.4	604.72	2908.67	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Intestinal anastomosis	51	1.4	0.66	8.56	<0.0001	0.4 (0.09)	0.0	1.0	1.5	2.0	1.0
Intestinal obstruction operation	412	3.1	12.43	73.43	<0.0001	0.5 (0.05)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Mastectomy – partial	873	9.5	99.92	329.12	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mastectomy – radical	2,232	6.7	56.08	787.40	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mastectomy – simple	198	6.6	48.09	68.30	<0.0001	0.1 (0.03)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mastectomy – subcutaneous	371	13.9	214.83	139.82	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pancreatectomy – distal	104	1.7	2.36	17.80	<0.0001	0.4 (0.06)	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0
Pancreaticoduodenectomy – pylorus-preserving operation	231	1.4	2.43	27.98	<0.0001	0.5 (0.05)	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0
Parathyroidectomy	77	5.9	36.08	27.49	<0.0001	0.1 (0.05)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위					
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위
								75	90	95	
Radical resection of bile duct (malignant tumor)	75	1.5	2.66	8.74	<0.0001	0.6 (0.10)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Radiofrequency ablation of liver tumors (percutaneous)	371	8.8	87.09	137.01	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rectal and sigmoid resection – anterior resection	685	3.0	9.73	181.43	<0.0001	0.2 (0.02)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Rectal and sigmoid resection – A-P resection (Mile's operation) or A-S resection	156	1.7	4.04	18.76	<0.0001	0.6 (0.07)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection	839	2.6	6.95	199.96	<0.0001	0.3 (0.02)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Rectocele correction	169	13.0	169.00	64.41	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Repair of perforated intestine	174	2.1	5.40	25.75	<0.0001	0.5 (0.06)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Repair of perforated stomach or duodenum	407	3.1	15.24	78.26	<0.0001	0.4 (0.04)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Resection of small intestine	517	1.9	5.19	48.75	<0.0001	0.8 (0.05)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0
Roux-en-Y cholechojejunostomy	75	1.6	2.09	10.05	<0.0001	0.5 (0.09)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Splenectomy – total	296	2.1	9.84	18.63	<0.0001	1.0 (0.06)	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0
Thyroidectomy – radical	4,022	22.8	542.80	1544.79	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thyroidectomy – subtotal, bilateral	319	17.9	319.00	122.39	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thyroidectomy – subtotal, unilateral	215	14.7	215.00	82.19	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thyroidectomy – total, bilateral	399	8.4	79.71	146.23	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thyroidectomy – total, unilateral	1,474	14.4	206.28	563.38	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vagotomy (truncal vagotomy) with gastrectomy, gastrojejunostomy or pyloroplasty	143	3.2	10.59	36.98	<0.0001	0.3 (0.07)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위						
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위	
								75	90	95		
Whipple's operation	109	0.5	-0.61	7.62	<0.0001	0.9 (0.08)	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Wide excision of skin malignant tumor	629	12.4	198.94	227.55	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Head and neck												
Caldwell-Luc operation	118	-	-	-	-	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Closed reduction - nasal bone fracture	5,131	28.4	939.98	1971.87	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Closed reduction - temporomandibular joint dislocation	799	24.4	635.52	305.77	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Ethmoidectomy (intranasal)	443	-	-	-	-	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Excision - cervical lymph node (deep)	530	10.7	147.75	180.21	<0.0001	0.1 (0.03)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Excision - submandibular (submaxillary) or sublingual gland	267	11.5	130.97	101.36	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Excision - tongue tumor	138	11.7	138.00	52.42	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Facial nerve decompression	56	3.3	11.05	17.04	<0.0001	0.1 (0.05)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Inferior turbinectomy	15,364	58.8	4247.84	5920.99	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Mastoidectomy	2,664	29.8	884.66	1026.68	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Neck lymphatic dissection	747	7.2	58.66	270.51	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Open reduction - nasal fracture	482	10.5	121.58	182.44	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Open reduction - upper or lower Jaw fracture	322	4.8	22.80	111.97	<0.0001	0.1 (0.02)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
Open reduction - zygomatic bone fracture	304	10.0	97.97	114.71	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Operation for malignant tongue tumor	37	3.1	9.17	11.24	<0.0001	0.2 (0.08)	0.0	0.0	0.9	1.8	0.0	
Parotidectomy for malignant parotid tumor with lymph node dissection	44	4.3	19.58	14.69	<0.0001	0.1 (0.05)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위						
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위	
								75	90	95		
Proetz's displacement	6,972	—	—	—	—	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Reconstruction of orbital fracture (open treatment)	728	12.9	178.46	276.92	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Sphenoidectomy (intranasal)	57	—	—	—	—	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Tracheostomy (invasive)	2,279	3.0	17.54	159.71	<0.0001	1.3 (0.04)	1.0	2.0	3.0	4.0	2.0	
Tumor removal – oral cavity	2,770	52.6	2770.00	1069.26	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Neurosurgery												
Aneurysm clipping	495	1.4	2.03	55.75	<0.0001	0.6 (0.03)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Burr hole or trephination	1,953	5.1	41.51	364.10	<0.0001	0.5 (0.03)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Cranioplasty	246	1.9	5.61	21.65	<0.0001	0.8 (0.07)	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0	
Craniotomy for evacuation of hematoma	701	1.9	7.88	40.08	<0.0001	1.1 (0.04)	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	
Craniotomy for excision of brain tumor (infratentorial or supratentorial)	442	1.3	2.02	43.23	<0.0001	0.6 (0.04)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Craniotomy for excision of brain tumor (transnasal excision of pituitary tumor)	263	5.3	39.33	63.45	<0.0001	0.2 (0.04)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Craniotomy or craniectomy for exploration, decompression, or excision of cranial lesion	307	1.5	3.33	18.45	<0.0001	1.1 (0.07)	1.0	2.0	3.0	3.0	2.0	
Excision – extradural tumor or lesion	58	1.9	3.65	7.31	<0.0001	0.7 (0.14)	0.0	1.0	2.0	3.5	1.0	
Excision – intramedullary tumor or lesion	108	3.6	15.70	27.11	<0.0001	0.2 (0.06)	0.0	0.0	1.0	1.3	0.0	
Excision – neuroma	203	7.0	46.95	76.70	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Intracerebral vascular anastomosis	173	1.5	2.13	24.36	<0.0001	0.5 (0.06)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Intracranial microdecompression	167	4.3	16.45	60.48	<0.0001	0.0 (0.02)	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	
Shunt or bypass operation – ventricular	383	3.0	11.01	82.67	<0.0001	0.3 (0.04)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Skull base surgery	125	1.3	2.01	12.41	<0.0001	0.6 (0.07)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위						
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위	
								75	90	95		
Stereotatic operation – biopsy, aspiration, excision of lesion, hematoma removal, creation of lesion	138	8.0	76.85	38.05	<0.0001	0.2 (0.07)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Obstetrics/gynecology												
Cerclage of cervix – Mcdonald operation	612	13.7	211.10	231.34	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cerclage of cervix – Shirodker operation	110	–	–	–	–	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cesarean section delivery	32,348	8.3	81.58	11925.91	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Colporrhaphy	438	6.1	35.26	164.30	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Conization of cervix	5,075	21.8	524.48	1947.01	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Dilatation and curettage	16,136	10.9	146.15	6042.38	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Evacuation of hydatid mole – uterine suction curettage	130	7.4	63.55	45.57	<0.0001	0.1 (0.03)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Extirpation of malignant adnexal tumor	332	2.3	6.89	57.05	<0.0001	0.4 (0.04)	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0	
Hysterectomy – radical, with bilateral lymphadenectomy	502	2.3	10.25	51.97	<0.0001	0.6 (0.04)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Hysterectomy – subtotal	872	3.3	12.02	237.26	<0.0001	0.2 (0.02)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Hysterectomy – total, abdominal, with or without lymphadenectomy	8,867	3.5	15.90	2401.10	<0.0001	0.2 (0.01)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Hysterectomy – total, vaginal	1,515	5.5	34.33	530.05	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Hysteroscopic removal of leiomyoma	773	6.4	48.63	276.70	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Induced abortion	3,425	10.7	137.09	1293.20	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Myomectomy (abdominal approach)	3,458	5.8	45.11	1143.32	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
Myomectomy (vaginal approach)	298	5.6	35.80	99.07	<0.0001	0.1 (0.03)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
Ovarian wedge resection	341	5.0	27.07	119.85	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	
Removal of intrauterine device	40,799	69.6	6184.30	15741.95	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위						
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위	
								75	90	95		
Treatment of missed abortion	14,802	26.8	805.06	5695.79	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Orthopedics												
Amputation of extremities (pelvis, thigh, upper arm, forearm, lower Leg)	264	2.9	15.80	16.24	<0.0001	1.3 (0.09)	1.0	2.0	3.0	4.0	2.0	
Arthrodesis (other joints except hip, fingers and toes)	164	3.0	8.66	45.53	<0.0001	0.2 (0.05)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Arthrotomy for acute septic joint (hip)	67	1.6	2.05	7.98	<0.0001	1.0 (0.18)	0.0	1.8	3.0	4.3	1.8	
Arthrotomy for acute septic joint (other joints except hip, fingers and toes)	284	3.3	12.06	66.42	<0.0001	0.3 (0.05)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Bone traction (extremities)	330	2.0	8.52	26.40	<0.0001	0.8 (0.05)	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	
Claviclectomy	106	10.3	106.00	40.04	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Closed pinning (femur)	175	2.5	8.19	32.62	<0.0001	0.3 (0.05)	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0	
Closed pinning (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	3,974	10.5	117.45	1499.07	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Closed reduction of dislocation (other joints except hip)	27,038	47.8	2565.54	10431.23	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Closed reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	35,242	38.5	2157.30	13519.80	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Closed reduction of fracture (pelvis, femur)	577	3.0	8.60	165.61	<0.0001	0.2 (0.02)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Closed reduction of hip dislocation	625	6.9	52.04	223.45	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Excision of hip joint	108	3.9	18.80	27.73	<0.0001	0.2 (0.06)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Excision of joint (except hip, fingers and toes)	7,544	8.7	91.88	2754.36	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위					
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위
								75	90	95	
Excision or curettage of benign bone tumor	946	4.7	23.64	320.99	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Hemiarthroplasty (hip)	2,045	1.4	4.37	152.73	<0.0001	1.1 (0.02)	1.0	1.0	2.0	3.0	0.0
Meniscectomy	9,507	12.9	209.12	3592.94	<0.0001	0.0 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Open reduction of dislocation (other joints except hip, fingers and toes)	272	7.2	55.88	99.70	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Open reduction of femur fracture	2,905	1.4	4.03	185.24	<0.0001	0.9 (0.02)	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Open reduction of fracture (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	12,313	8.2	121.29	4353.15	<0.0001	0.1 (0.00)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Open reduction of hip dislocation	36	1.2	0.44	5.47	<0.0001	0.4 (0.10)	0.0	1.0	1.0	1.9	1.0
Operation of osteomyelitis or bone abscess (drilling, fenestration, Etc.)	1,542	2.9	13.02	254.50	<0.0001	0.5 (0.03)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Ostectomy	4,885	2.8	16.90	874.06	<0.0001	0.4 (0.01)	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0
Osteotomy (spine, pelvis)	60	1.0	1.20	3.98	<0.0001	0.9 (0.12)	1.0	1.0	2.0	2.7	1.0
Osteotomy (upper and lower extremity)	641	5.4	32.02	218.14	<0.0001	0.1 (0.02)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Osteotomy and internal fixation (femur)	126	1.2	1.20	12.23	<0.0001	0.7 (0.07)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Osteotomy and internal fixation (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	894	5.8	39.88	316.50	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Radical resection of malignant bone tumor	56	1.1	1.13	4.19	<0.0001	0.8 (0.13)	1.0	1.0	2.0	2.8	1.0
Repair of nonunion or malunion (femur)	46	0.6	-0.29	3.42	<0.0001	0.8 (0.12)	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Repair of nonunion or malunion (other bones except femur, metacarpal, metatarsal, finger and toe)	124	2.9	7.62	36.27	<0.0001	0.2 (0.04)	0.0	0.0	1.0	1.4	0.0

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위						
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위	
								75	90	95		
Replacement arthroplasty – hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	289	1.2	1.50	55.88	<0.0001	0.3 (0.03)	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Replacement arthroplasty – total (other joints except hip, fingers and toes)	6,435	0.9	2.18	370.48	<0.0001	1.2 (0.01)	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	
Resection arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	113	6.1	46.83	33.89	<0.0001	0.1 (0.04)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
Revision of hemiarthroplasty (hip)	218	0.8	1.73	10.50	<0.0001	1.3 (0.07)	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	
Revision of hemiarthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	91	1.0	0.96	8.84	<0.0001	0.7 (0.08)	1.0	1.0	1.5	2.0	1.0	
Revision of total arthroplasty (hip)	137	0.8	1.46	10.18	<0.0001	1.4 (0.07)	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	
Revision of total arthroplasty (other joints except hip, fingers and toes)	214	0.7	0.57	14.24	<0.0001	1.3 (0.06)	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	
Total arthroplasty (hip)	1,618	1.8	10.16	118.32	<0.0001	1.1 (0.02)	1.0	1.0	2.0	2.0	0.0	
Spine												
Arthrodesis of spine – anterior technique	2,134	3.9	21.43	606.52	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Arthrodesis of spine – posterior technique	5,320	1.2	3.12	469.89	<0.0001	0.7 (0.01)	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Closed reduction of fracture and/or dislocated spine	166	12.9	166.00	63.25	<0.0001	0.0 (0.01)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Laminectomy	3,999	3.3	14.66	984.90	<0.0001	0.2 (0.01)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Laminoplasty	119	3.4	12.63	31.48	<0.0001	0.2 (0.05)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Open reduction of fracture and dislocation of spine or pelvis	107	0.7	0.00	6.62	<0.0001	1.0 (0.10)	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	
Vertebral corpectomy	259	1.7	5.06	17.42	<0.0001	0.9 (0.06)	1.0	1.0	2.0	2.7	1.0	

분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위						
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위	
								75	90	95		
Transplantation												
Donor hepatectomy – partial (living donor)	91	3.3	11.31	28.65	<0.0001	0.1 (0.04)	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	
Donor Nephrectomy	208	4.3	21.94	59.77	<0.0001	0.2 (0.04)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
Kidney transplantation	204	1.4	2.04	20.53	<0.0001	0.7 (0.06)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Liver transplantation	128	2.3	6.93	10.64	<0.0001	1.7 (0.13)	1.0	2.0	3.0	4.5	1.0	
Urology												
Cystectomy – partial	31	1.2	0.11	5.17	<0.0001	0.6 (0.17)	0.0	1.0	2.0	2.1	1.0	
Cystectomy – radical with lymph node dissection	39	-0.2	-0.56	2.90	<0.0001	1.3 (0.12)	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	
Nephrectomy	438	2.7	8.81	85.44	<0.0001	0.4 (0.04)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Nephrectomy – partial	156	2.7	9.35	32.20	<0.0001	0.3 (0.05)	0.0	0.0	1.0	1.8	0.0	
Nephrolithotomy (percutaneous)	118	2.8	7.36	31.07	<0.0001	0.2 (0.05)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Nephrostomy (percutaneous)	797	3.0	13.95	116.65	<0.0001	0.5 (0.04)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Prostatectomy	64	0.9	0.52	3.91	<0.0001	1.0 (0.12)	1.0	1.6	2.0	3.0	1.6	
Total nephroureterectomy	148	3.4	19.34	17.21	<0.0001	0.6 (0.08)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Total prostatectomy with lymph node dissection	264	1.3	2.99	27.28	<0.0001	0.6 (0.05)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0	
Transurethral resection of bladder	1,774	4.9	25.96	597.66	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
Transurethral resection of prostate	1,348	5.1	31.16	446.98	<0.0001	0.1 (0.01)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
Ureteroenterocystostomy	55	0.9	0.35	2.65	<0.0001	1.6 (0.18)	1.0	2.0	4.0	4.0	1.0	
Ureteroneocystostomy	132	2.8	7.78	34.78	<0.0001	0.2 (0.05)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
Vascular surgery												
Angioplasty (end-to-end anastomosis)	616	5.0	32.79	155.68	<0.0001	0.2 (0.03)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	

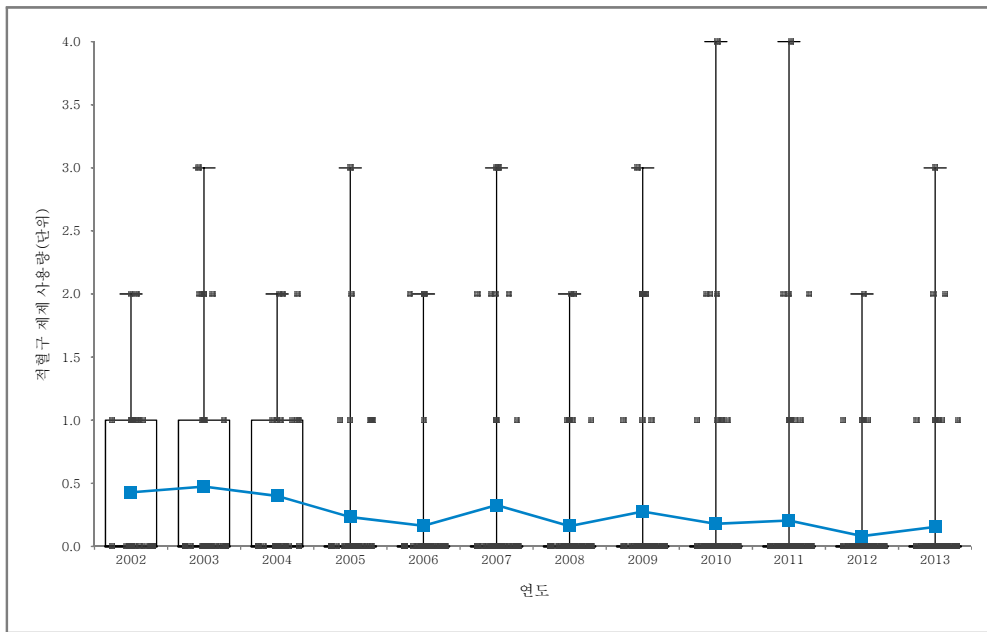
분야/수술명	환자수	적혈구 제제 사용량 분포				적혈구 제제 사용량-단위					
		왜도	첨도	A2 statistics*	p-value*	평균 (표준오차)	중위수	백분위수			사분위수 범위
								75	90	95	
Angioplasty (patch graft)	71	1.9	3.21	9.42	<0.0001	0.7 (0.13)	0.0	1.0	2.5	3.0	1.0
Aortic aneurysm repair	198	3.4	22.65	13.65	<0.0001	1.6 (0.09)	1.0	2.0	2.8	3.0	1.0
Arterio-venous fistula formation for hemodialysis	1,797	5.0	49.91	338.85	<0.0001	0.4 (0.02)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Arterio-venous fistula repair for hemodialysis	501	5.6	35.54	164.87	<0.0001	0.1 (0.02)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Coronary artery bypass surgery	715	0.9	2.13	41.56	<0.0001	1.3 (0.03)	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0
Percutaneous transluminal angioplasty	3,202	4.2	23.55	795.54	<0.0001	0.3 (0.02)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Percutaneous transluminal coronary angioplasty	10,340	6.8	68.33	3391.78	<0.0001	0.1 (0.00)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Percutaneous thrombolysis	417	3.4	15.16	83.24	<0.0001	0.4 (0.04)	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0
Thrombectomy (artery)	135	2.3	5.05	22.87	<0.0001	0.5 (0.08)	0.0	1.0	2.0	2.9	1.0
Transluminal atherectomy	87	4.7	26.01	25.44	<0.0001	0.2 (0.06)	0.0	0.0	0.9	1.0	0.0
Vascular bypass operation	314	3.5	22.55	36.12	<0.0001	0.6 (0.06)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Vascular embolization	7,749	5.7	54.08	1908.13	<0.0001	0.3 (0.01)	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0
Vessel ligation	1,389	4.1	18.89	412.53	<0.0001	0.2 (0.01)	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0

* by Anderson-Darling normality test

4. 주요 수술별 적혈구 제제 사용량

국가암정보센터 2013년 국내 주요암발생 통계에서 연간 발생자수가 10,000명 이상인 6종의 암(갑상선암, 위암, 대장암, 폐암, 유방암, 간암)과 관련된 주요 수술 15가지의 연도별 적혈구 제제 사용량 변화를 <표 3-9>에 정리하였다.

Subtotal gastrectomy, anterior resection (rectal and sigmoid resection), radical mastectomy, hepatectomy (segmentectomy) 수술의 경우 연도별 적혈구 제제 사용량에 유의한 차이를 보였는데, 분석 대상기간 동안 사용량이 감소하는 추세를 보였다. 대표적인 예로 radical mastectomy 수술의 연도별 적혈구 제제 사용량을 [그림 3-2]에 나타내었다.



[그림 3-2] Radical mastectomy 수술의 연도별 적혈구 제제 사용량(■ 연도별 평균)

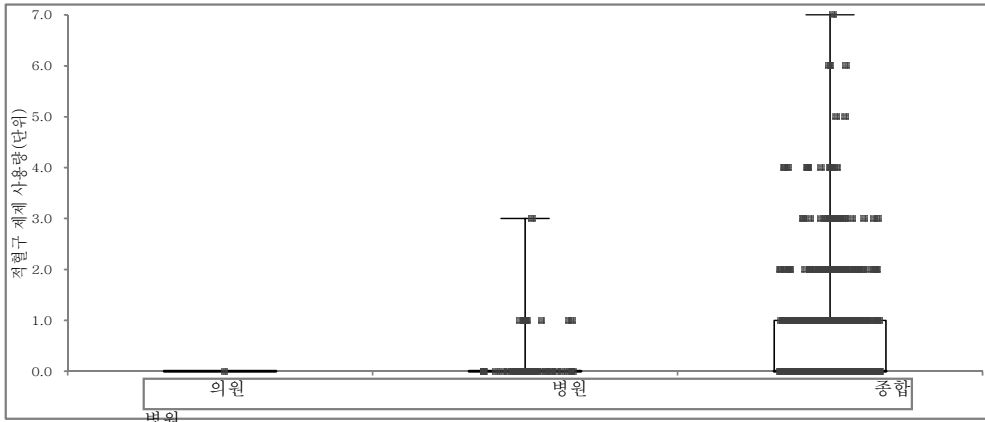
〈표 3-9〉 주요 수술에서 연도별 적혈구 제제 사용량

수술명 (N)	2002년		2003년		2004년		2005년		2006년		2007년		2008년		2009년		2010년		2011년		2012년		2013년		P-value
	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	
Thyroidectomy – radical (4,022)	39	0.03 (0.00)	80	0.00 (0.00)	114	0.02 (0.00)	157	0.00 (0.00)	189	0.00 (0.00)	281	0.01 (0.00)	393	0.00 (0.00)	465	0.01 (0.00)	460	0.01 (0.00)	581	0.00 (0.00)	652	0.00 (0.00)	611	0.00 (0.00)	0.1576
Thyroidectomy – total (1,873)	122	0.02 (0.00)	115	0.02 (0.00)	124	0.02 (0.00)	160	0.01 (0.00)	127	0.00 (0.00)	141	0.01 (0.00)	155	0.02 (0.00)	179	0.02 (0.00)	196	0.01 (0.00)	223	0.00 (0.00)	189	0.01 (0.00)	142	0.00 (0.00)	0.4087
Thyroidectomy – subtotal (534)	44	0.00 (0.00)	49	0.00 (0.00)	43	0.00 (0.00)	44	0.00 (0.00)	48	0.00 (0.00)	55	0.04 (0.00)	61	0.00 (0.00)	47	0.00 (0.00)	39	0.00 (0.00)	50	0.00 (0.00)	35	0.03 (0.00)	19	0.00 (0.00)	0.4867
Gastrectomy – subtotal (1,542)	7	0.57 (0.00)	5	0.20 (0.00)	3	1.00 (1.00)	4	0.00 (0.00)	5	0.00 (0.00)	3	0.33 (0.00)	236	0.36 (0.00)	236	0.19 (0.00)	243	0.31 (0.00)	270	0.20 (0.00)	263	0.22 (0.00)	267	0.24 (0.00)	0.0150
Gastrectomy – total (713)	35	0.34 (0.00)	57	0.40 (0.00)	53	0.43 (0.00)	53	0.36 (0.00)	49	0.47 (0.00)	55	0.42 (0.00)	67	0.39 (0.00)	67	0.42 (0.00)	66	0.44 (0.00)	69	0.42 (0.00)	79	0.59 (0.00)	63	0.57 (0.00)	0.9057
Colectomy – hemicolectomy (1,025)	36	0.58 (0.00)	75	0.79 (0.00)	64	0.72 (0.00)	78	0.37 (0.00)	68	0.53 (0.00)	89	0.61 (0.00)	76	0.42 (0.00)	99	0.48 (0.00)	101	0.55 (0.00)	97	0.52 (0.00)	119	0.50 (0.00)	123	0.41 (0.00)	0.0963
Colectomy – segmental resection (385)	16	0.63 (0.00)	30	0.60 (0.00)	25	0.48 (0.00)	21	0.90 (0.00)	37	0.51 (0.00)	35	0.40 (0.00)	37	0.35 (0.00)	27	0.37 (0.00)	33	0.15 (0.00)	35	0.31 (0.00)	37	0.38 (0.00)	52	0.13 (0.00)	0.2716
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection (839)	37	0.32 (0.00)	48	0.27 (0.00)	57	0.44 (0.00)	77	0.19 (0.00)	70	0.26 (0.00)	76	0.45 (0.00)	61	0.23 (0.00)	72	0.24 (0.00)	84	0.20 (0.00)	72	0.24 (0.00)	102	0.25 (0.00)	83	0.24 (0.00)	0.3333
Rectal and sigmoid resection – anterior resection (685)	28	0.43 (0.00)	38	0.47 (0.00)	30	0.40 (0.00)	43	0.23 (0.00)	43	0.16 (0.00)	52	0.33 (0.00)	56	0.16 (0.00)	58	0.28 (0.00)	84	0.18 (0.00)	83	0.20 (0.00)	86	0.08 (0.00)	84	0.15 (0.00)	0.0025
Wedge resection of lung (1,939)	77	0.06 (0.00)	98	0.12 (0.00)	117	0.08 (0.00)	140	0.05 (0.00)	133	0.11 (0.00)	162	0.08 (0.00)	167	0.04 (0.00)	178	0.04 (0.00)	182	0.04 (0.00)	220	0.07 (0.00)	242	0.07 (0.00)	223	0.09 (0.00)	0.1606
Single lobectomy of lung (648)	19	0.21 (0.00)	32	0.44 (0.00)	48	0.40 (0.00)	31	0.32 (0.00)	53	0.43 (0.00)	52	0.38 (0.00)	59	0.17 (0.00)	51	0.29 (0.00)	51	0.29 (0.00)	88	0.23 (0.00)	81	0.20 (0.00)	83	0.13 (0.00)	0.1830
Mastectomy – radical (2,232)	119	0.13 (0.00)	155	0.07 (0.00)	131	0.07 (0.00)	127	0.04 (0.00)	153	0.10 (0.00)	184	0.05 (0.00)	191	0.06 (0.00)	167	0.02 (0.00)	219	0.02 (0.00)	243	0.06 (0.00)	264	0.04 (0.00)	279	0.05 (0.00)	0.0004
Mastectomy – partial (873)	14	0.07 (0.00)	18	0.06 (0.00)	34	0.00 (0.00)	51	0.02 (0.00)	55	0.02 (0.00)	69	0.00 (0.00)	67	0.04 (0.00)	85	0.01 (0.00)	92	0.00 (0.00)	121	0.02 (0.00)	121	0.02 (0.00)	146	0.02 (0.00)	0.3209
Hepatectomy – lobectomy (405)	24	0.58 (1.00)	21	0.81 (1.00)	25	0.52 (0.00)	25	0.72 (1.00)	30	0.50 (0.00)	31	0.58 (0.00)	30	0.77 (1.00)	35	0.49 (0.00)	34	0.47 (0.00)	40	0.35 (0.00)	48	0.44 (0.00)	62	0.31 (0.00)	0.0614
Hepatectomy – segmentectomy (401)	16	0.56 (0.00)	22	1.18 (1.00)	19	0.84 (0.00)	20	0.55 (0.00)	35	0.46 (0.00)	40	0.35 (0.00)	45	0.29 (0.00)	37	0.51 (0.00)	41	0.56 (0.00)	34	0.53 (0.00)	45	0.27 (0.00)	47	0.26 (0.00)	0.0063

의료기관 종류에 따른 적혈구 제제 사용량의 차이는 <표 3-10>에 정리하였다. Subtotal gastrectomy, hemicolectomy, radical mastectomy 수술의 경우, 병원 규모에 따라 적혈구 제제 사용량에 차이를 보였는데 subtotal gastrectomy 수술은 병원에서의 적혈구 제제 사용량이 평균 0.67단위로 종합병원의 평균 0.23단위보다 높았으나, hemicolectomy의 경우 종합병원의 평균이 0.55단위로 병원의 평균 0.21단위보다 높았다[그림 3-3]. Radical mastectomy 수술의 경우 의원의 적혈구 제제 사용량이 평균 0.17단위로 병원의 평균 0.02단위와 종합병원 평균 0.05단위보다 높았다.

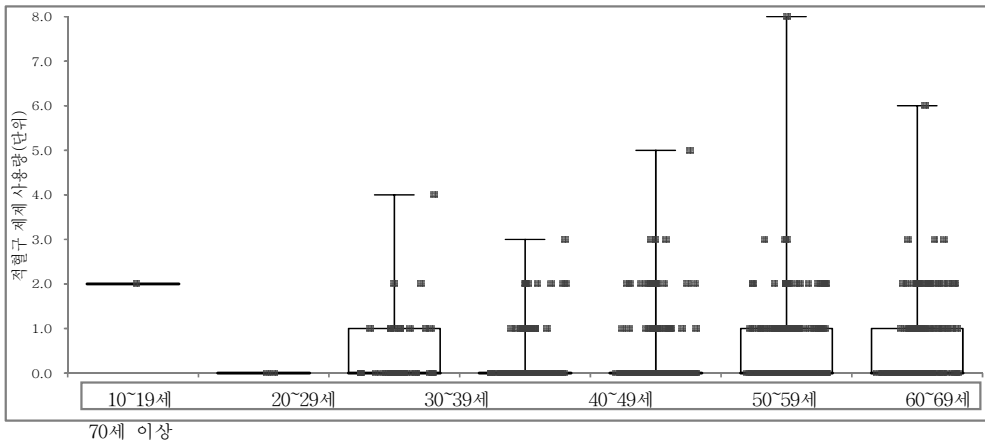
<표 3-10> 주요 수술에서 의료기관 종류에 따른 적혈구 제제 사용량

수술명 (N)	의원		병원		종합병원		p-value
	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	
Thyroidectomy – radical (4,022)	84	0.00 (0.00)	76	0.01 (0.00)	3,862	0.00 (0.00)	0.1553
Thyroidectomy – total (1,873)	61	0.00 (0.00)	76	0.00 (0.00)	1,736	0.01 (0.00)	0.5084
Thyroidectomy – subtotal (534)	41	0.00 (0.00)	8	0.00 (0.00)	485	0.01 (0.00)	0.9037
Gastrectomy – subtotal (1,542)	1	0.00 (-)	15	0.67 (0.00)	1,526	0.23 (0.00)	0.0077
Gastrectomy – total (713)	-	-	4	0.00 (0.00)	709	0.45 (0.00)	0.1976
Colectomy – hemicolectomy (1,025)	1	0.00 (-)	56	0.21 (0.00)	968	0.55 (0.00)	0.0171
Colectomy – segmental resection (385)	2	0.00 (-)	39	0.15 (0.00)	344	0.42 (0.00)	0.2697
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection (839)	-	-	56	0.20 (0.00)	783	0.28 (0.00)	0.2562
Rectal and sigmoid resection – anterior resection (685)	1	0.00 (-)	49	0.31 (0.00)	635	0.22 (0.00)	0.1664
Wedge resection of lung (1,939)	8	0.00 (0.00)	32	0.00 (0.00)	1,899	0.07 (0.00)	0.3376
Single lobectomy of lung (648)	-	-	-	-	-	0.27 (0.00)	-
Mastectomy – radical (2,232)	30	0.17 (0.00)	53	0.02 (0.00)	2,149	0.05 (0.00)	0.0023
Mastectomy – partial (873)	58	0.00 (0.00)	41	0.00 (0.00)	774	0.02 (0.00)	0.4304
Hepatectomy – lobectomy (405)	-	-	-	-	-	0.51 (0.00)	-
Hepatectomy – segmentectomy (401)	-	-	3	0.33 (0.00)	398	0.47 (0.00)	0.9181

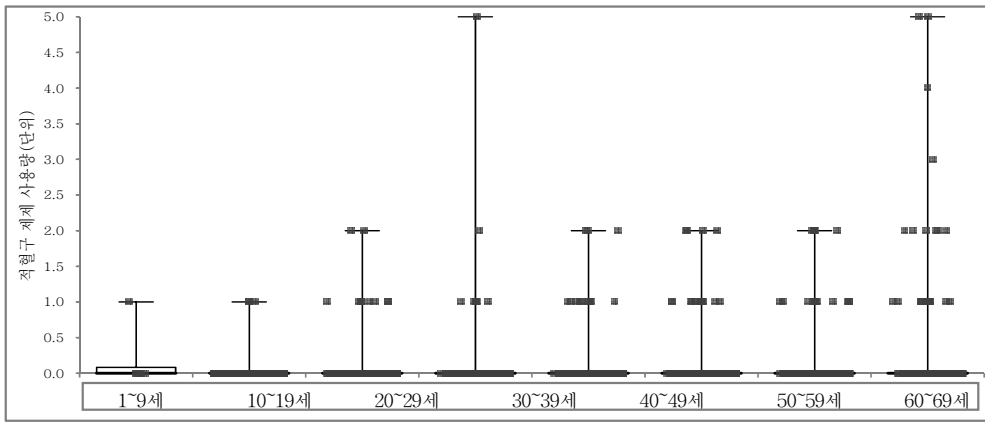


[그림 3-3] Hemicolecotomy 수술에서 의료기관 종류에 따른 적혈구 제제 사용량

주요 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량은 <표 3-11>에 정리하였다. Radical thyroidectomy, subtotal thyroidectomy, subtotal gastrectomy, total gastrectomy, hemicolecotomy, colon segmental resection, low anterior resection, lung wedge resection, radical mastectomy 수술에서 환자 연령대에 따른 적혈구 제제 사용량에 유의한 차이를 보였으며, 주로 고령의 환자에서 사용량이 증가하는 양상을 보였으나[그림 3-4, 3-5], subtotal gastrectomy, hemicolecotomy, colon segmental resection, low anterior resection 등 수술의 경우 20대 환자의 적혈구 제제 사용량이 중년 환자에 비하여 높은 경향을 보였다[그림 3-6].

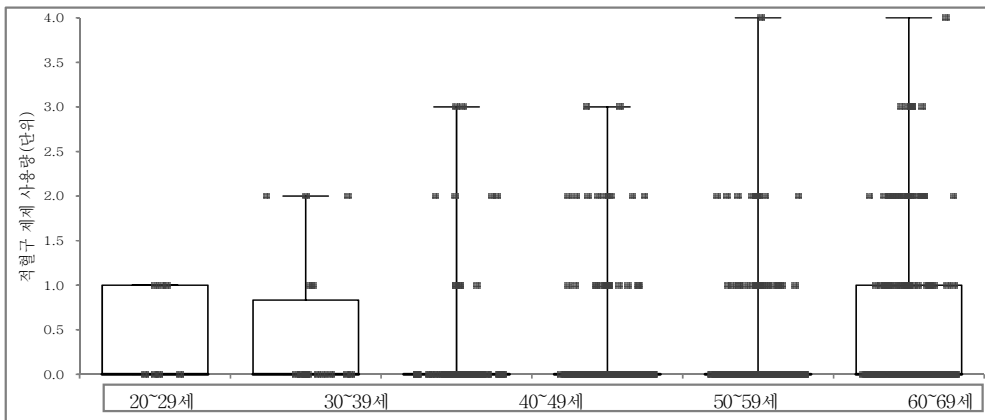


[그림 3-4] Total gastrectomy 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량



70세 이상

[그림 3-5] Lung wedge resection 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량



70세 이상

[그림 3-6] Low anterior resection 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량

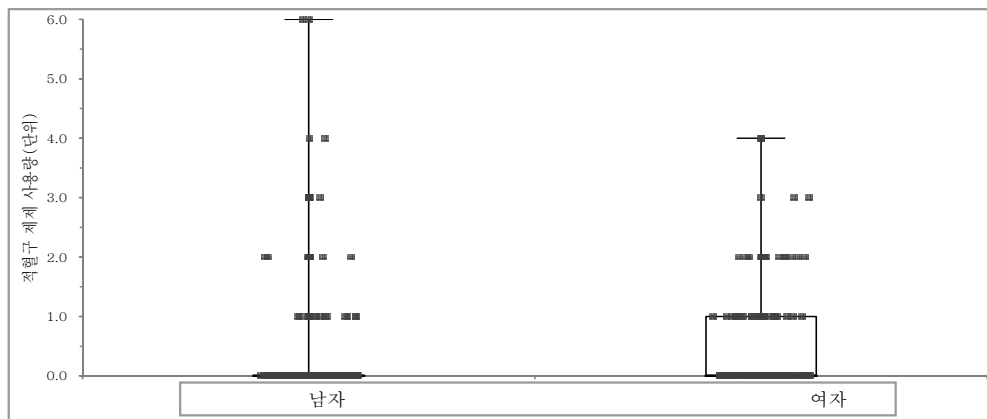
〈표 3-11〉 주요 수술에서 환자 연령대별 적혈구 제제 사용량

수술명 (N)	0~9세		10~19세		20~29세		30~39세		40~49세		50~59세		60~69세		70세 이상		P-value
	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	
Thyroidectomy – radical (4,022)	1	0.00 (-)	15	0.00 (0.00)	184	0.00 (0.00)	701	0.01 (0.00)	1,213	0.00 (0.00)	1,157	0.00 (0.00)	568	0.00 (0.00)	183	0.02 (0.00)	0.0131
Thyroidectomy – total (1,873)	1	0.00 (-)	25	0.00 (0.00)	121	0.00 (0.00)	366	0.03 (0.00)	513	0.01 (0.00)	502	0.00 (0.00)	247	0.01 (0.00)	98	0.03 (0.00)	0.0590
Thyroidectomy – subtotal (534)	-	-	6	0.00 (0.00)	40	0.00 (0.00)	90	0.00 (0.00)	155	0.00 (0.00)	155	0.04 (0.00)	67	0.03 (0.00)	21	0.05 (0.00)	0.0228
Gastroctomy – subtotal (1,542)	1	0.00 (-)	1	0.00 (-)	6	0.33 (0.00)	64	0.16 (0.00)	217	0.17 (0.00)	404	0.17 (0.00)	418	0.23 (0.00)	431	0.40 (0.00)	<0.0001
Gastroctomy – total (713)	-	-	1	2.00 (-)	2	0.00 (0.00)	46	0.37 (0.00)	119	0.32 (0.00)	186	0.36 (0.00)	213	0.48 (0.00)	146	0.62 (0.00)	0.0024
Colectomy – hemicolectomy (1,025)	3	2.00 (1.00)	9	0.33 (0.00)	16	0.63 (0.00)	48	0.31 (0.00)	118	0.53 (0.00)	225	0.39 (0.00)	280	0.44 (0.00)	326	0.72 (0.00)	<0.0001
Colectomy – segmental resection (385)	5	0.20 (0.00)	9	0.11 (0.00)	22	0.18 (0.00)	36	0.08 (0.00)	63	0.08 (0.00)	77	0.47 (0.00)	77	0.58 (0.00)	96	0.59 (0.00)	<0.0001
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection (839)	-	-	-	-	7	0.43 (0.00)	19	0.42 (0.00)	91	0.21 (0.00)	216	0.20 (0.00)	269	0.20 (0.00)	237	0.42 (0.00)	0.0008
Rectal and sigmoid resection – anterior resection (685)	-	-	1	0.00 (-)	7	0.86 (0.00)	16	0.19 (0.00)	77	0.16 (0.00)	156	0.17 (0.00)	225	0.25 (0.00)	203	0.24 (0.00)	0.2852
Wedge resection of lung (1,939)	6	0.17 (0.00)	613	0.00 (0.00)	371	0.03 (0.00)	175	0.07 (0.00)	170	0.09 (0.00)	215	0.10 (0.00)	248	0.10 (0.00)	141	0.32 (0.00)	<0.0001
Single lobectomy of lung (648)	9	0.22 (0.00)	8	0.25 (0.00)	10	0.20 (0.00)	13	0.31 (0.00)	61	0.23 (0.00)	144	0.25 (0.00)	242	0.26 (0.00)	161	0.34 (0.00)	0.7798
Mastectomy – radical (2,232)	-	-	1	0.00 (0.00)	16	0.00 (0.00)	295	0.08 (0.00)	819	0.06 (0.00)	621	0.05 (0.00)	327	0.02 (0.00)	153	0.10 (0.00)	0.0325
Mastectomy – partial (873)	-	-	9	0.00 (0.00)	43	0.00 (0.00)	152	0.03 (0.00)	349	0.02 (0.00)	208	0.01 (0.00)	80	0.00 (0.00)	32	0.06 (0.00)	0.1947
Hepatectomy – lobectomy (405)	-	-	2	0.00 (-)	10	0.40 (0.00)	17	0.29 (0.00)	54	0.35 (0.00)	131	0.47 (0.00)	132	0.60 (0.00)	59	0.63 (0.00)	0.1309
Hepatectomy – segmentectomy (601)	2	1.00 (-)	2	1.00 (-)	1	0.00 (-)	14	0.00 (0.00)	72	0.42 (0.00)	124	0.48 (0.00)	122	0.49 (0.00)	64	0.55 (0.00)	0.0991

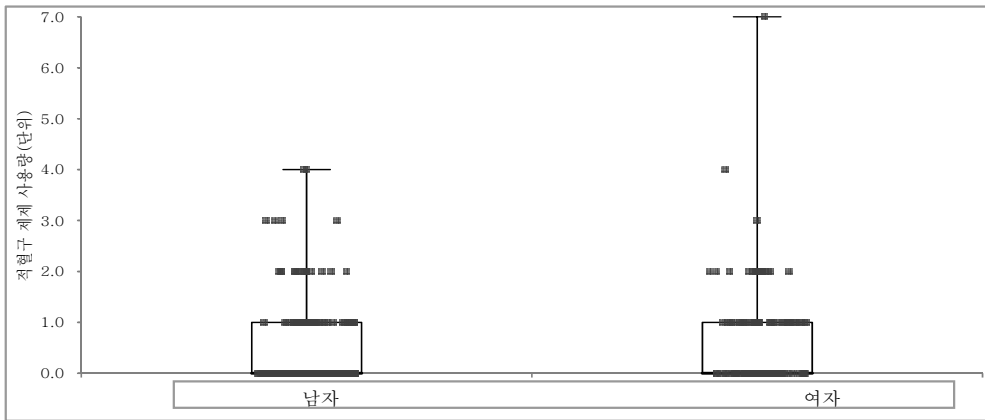
주요 수술에서 환자 성별에 따른 적혈구 제제 사용량의 차이는 <표 3-12>에 정리하였다. Hemicolectomy, colon segmental resection, low anterior resection, anterior resection, lung wedge resection, hepatectomy (segmentectomy) 수술에서 남자 환자에 비하여 여자 환자의 적혈구 제제 사용량이 유의하게 높았다[그림 3-7, 3-8].

<표 3-12> 주요 수술에서 환자 성별별 적혈구 제제 사용량

수술명 (N)	남자		여자		p-value
	N	평균 (중위수)	N	평균 (중위수)	
Thyroidectomy – radical (4,022)	691	0.00 (0.00)	3,331	0.00 (0.00)	0.5461
Thyroidectomy – total (1,873)	312	0.01 (0.00)	1,561	0.01 (0.00)	0.5852
Thyroidectomy – subtotal (534)	90	0.01 (0.00)	444	0.00 (0.00)	0.2114
Gastrectomy – subtotal (1,542)	1,018	0.24 (0.00)	524	0.27 (0.00)	0.3103
Gastrectomy – total (713)	473	0.42 (0.00)	240	0.49 (0.00)	0.1798
Colectomy – hemicolectomy (1,025)	574	0.43 (0.00)	451	0.65 (0.00)	<0.0001
Colectomy – segmental resection (385)	211	0.34 (0.00)	174	0.47 (0.00)	0.0018
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection (839)	490	0.21 (0.00)	349	0.36 (0.00)	0.0035
Rectal and sigmoid resection – anterior resection (685)	409	0.19 (0.00)	276	0.28 (0.00)	0.0219
Wedge resection of lung (1,939)	1,564	0.06 (0.00)	375	0.11 (0.00)	0.0184
Single lobectomy of lung (648)	422	0.31 (0.00)	226	0.21 (0.00)	0.1498
Mastectomy – radical (2,232)	10	0.10 (0.00)	2,222	0.05 (0.00)	0.3640
Mastectomy – partial (873)	2	0.00 (0.00)	871	0.02 (0.00)	0.8619
Hepatectomy – lobectomy (405)	249	0.47 (0.00)	156	0.57 (0.00)	0.0832
Hepatectomy – segmentectomy (401)	254	0.40 (0.00)	147	0.60 (0.00)	0.0086



[그림 3-7] Colon segmental resection 수술에서 성별에 따른 적혈구 제제 사용량



[그림 3-8] Liver segmentectomy 수술에서 성별에 따른 적혈구 제제 사용량

제4장

고찰 및 결론

.....
제1절 고찰 87

.....
제2절 결론 및 제언 92
.....

제4장

고찰 및 결론

제1절 고찰

외과의사는 환자의 안전을 고려하여 가급적 많은 혈액을 준비하여야 하지만 혈액은 한정된 혈액 자원을 효율적으로 사용해야 한다. 예정 수술에서 혈액 제제를 효율적으로 사용하고자 1970년대 처음 MSBOS가 도입된 이후 국내외의 여러 기관에서 선택적 수술에서의 효율적 혈액출고관리를 위해 각 의료기관별 MSBOS를 설정하여 사용해왔다. 하지만 병원마다 수술 대상 환자의 연령이나 성별 등 환자군 특성과 병원의 규모 및 종류 등 의료기관 특성이 서로 달라 각 기관 내에서 자체적으로 설정한 MSBOS를 다른 기관에 그대로 적용하는 것은 제한이 있다.

국내 연구의 대부분은 단일 기관의 자료를 바탕으로 이루어져왔고, 이로 인하여 이전 연구 결과를 다양한 의료 기관에 적용하도록 일반화하기 어려우므로 이전 한 연구에서는 다기관에서의 MSBOS를 분석하여 보고한 바 있다. 4개 대학병원을 대상으로 시행한 연구에서 모든 기관에서 T&S가 권고되었던 경우가 전체 분석 대상 수술의 52.2%, T&S~1인 경우가 16.4%, T&S~2인 경우가 9.0% 이었다. 하지만, liver lobectomy, Whipple's operation 및 mitral valve replacement의 경우 연구 참여 기관 간 MSBOS가 T&S~4 또는 6으로 큰 차이를 보였으며 craniectomy 및 arthroplasty의 경우도 기관별 MSBOS가 2~5단위로 큰 차이를 보여, 보편적인 자료를 제공하기 위해서는 빅데이터를 이용한 대규모의 연구가 필요할 것으로 사료된다고 하였다(신정원, 2004). 이에, 본 연구에서는 국민건강보험 코호트 자료를 이용하여 보편적으로 적용할 수 있는 MSBOS를 산출하고자 하였다. 또한, 기존의 연구들이 수술명에 따른 통계만을 제시한 반면 본 연구에서는 연령, 연도, 병원 규모에 따른 자료도 제공하여 각 기관의 환경에 따라 적합한 자료를 제공받을 수 있도록 하였다.

본 연구에서는 0세를 제외한 환자의 연령이 증가함에 따라 환자 1인당 적혈구 수혈량이 증가하였다(표 3-3). 이는 연령 증가에 따라 출혈 위험도가 증가함에 기인하는 것으로 사료된다. 한편, 0세의 경우 환자 1인당 적혈구 수혈량이 다른 연령대에 비해

높은 것으로 나타났다. 신생아의 경우 중환자실에서 입원 치료 시 여러 가지 검사를 위한 채혈로 발생하는 혈액의 손실을 보충하기 위해 수혈을 시행하는 경우가 전체 수혈의 약 90%를 차지한다고 보고된 바 있다(이종화, 2015). 또한, 신생아는 순환 혈액량이 적어서 혈액은행에서 출고된 혈액 중 일부만 사용하고 남은 혈액은 폐기한 후 수혈이 필요한 경우 다시 새로운 혈액을 사용하는 경우가 많으므로, 실제 환자에게 수혈되는 양은 산정된 적혈구 제제 사용량에 비해 적을 것으로 생각된다. 의료기관의 경우에도 규모가 커짐에 따라 환자 1인당 적혈구 제제 수혈량이 증가하며<표 3-4>, 이는 난이도가 높은 심장 및 흉부외과 수술 등의 대부분이 종합병원에서 이루어지고 hemorrhoidectomy와 같은 비교적 실혈이 적게 일어나는 수술의 경우 대부분 의원에서 시행되고 있기 때문으로 사료된다.

MSBOS를 산정하는 방법은 보고된 연구마다 다양하였는데, 초창기의 연구에서는 90 백분위 수를 기준으로 하였고(Friedman BA, 1976), 본 저자들의 이전연구에서는 비교적 많은 환자가 포함될 수 있도록 80백분위 수를 기준으로 하였다(박용정, 2008). 또한, 국내 연구에서는 표준편차의 3배를 벗어난 경우를 제외한 후 산정한 평균 수혈량 + 2 x 표준편차까지의 범위(조한익, 1983), 평균 수혈량 (선영규, 1985, 이승옥, 2008) 등의 기준도 사용된 바 있다. 이후 대부분의 연구에서 평균 수혈량을 이용하여 MSBOS를 산정하였으나, 본 연구에서는 보다 다양한 기준으로 적혈구 제제 의뢰지침을 설정하는데 유용한 자료를 제공하고자 적혈구 제제 사용량의 평균, 표준오차, 중위수, 백분위수(75, 90, 95) 및 사분위수 범위를 조사하였다. 또한, 2013년 국내 주요암발생 통계에서 연간 10,000명 이상인 6종의 암과 관련된 주요 수술을 선별하여 추가 분석하였다. 암 관련 수술의 연도별 적혈구 제제 사용량은 감소하는 추세를 보였는데<표 3-9>, 이는 의학 기술의 발전에 따른 수술 기법 향상으로 동일한 수술을 시행하는 경우 혈액 사용이 감소하고 있고, 수술 전 자가혈액 예치나 수술 중 cell saver를 이용한 자가혈액 회수 등의 여러 가지 수혈요법이 발전함에 기인한 것으로 생각된다. 하지만, 연도별 전체 적혈구 제제 사용량이 지속적으로 증가하고 있고<그림 3-1>, 본 연구 대상 코호트 내 수술 시행 건수가 2002년 27,690건에서 2013년 49,473건으로 수술 1건당 평균 적혈구 제제 사용량도 2002년 0.081단위에서 2013년 0.150단위로 증가하는 추세를 보였는데<표 4-1>, 이는 고령인구의 증가와 이에 따른 출혈 위험이 높은 고난도의 수술 시행 증가로 인한 것으로 추정된다. 전 세계적으로 헌혈자의 감소로 인해 적혈구 보유량이 감소하는 추세인 현 시점에서 이러한 현상에 대해 효율적인 혈액 공급 관리를 위해 국가적으로 관심을 가지고 대비해야 할 것이다. Cell saver 사용 및 자가혈액 예치 등 혈액제제의 효율적 관리를 위한 목적으로 시행되는 기술이나 행위는 더욱 권장하도록

제도적 개선이 필요할 것으로 사료된다.

〈표 4-1〉 연도별 수술건수 및 적혈구 제제 사용량 변화

항목	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	총계
수술건수	27,690	31,916	33,576	37,739	38,465	40,619	42,786	43,341	44,225	47,786	49,622	49,473	487,238
적혈구 제제 사용량	2,252	3,221	3,396	3,726	3,991	4,366	5,702	5,907	6,051	7,343	7,459	7,401	60,815
수술건당 평균 사용량	0.081	0.101	0.101	0.099	0.104	0.107	0.133	0.136	0.137	0.154	0.150	0.150	0.125

주요 수술에서 환자 성별에 따른 적혈구 제제 사용량의 차이는 hemicolecotomy, colon segmental resection, low anterior resection, anterior resection, lung wedge resection 및 hepatectomy (segmentectomy) 수술에서 남자 환자에 비하여 여자 환자에서 사용량이 유의하게 높은 것으로 나타났으며〈표 3-12〉, 여자의 혈액소 수치가 낮음에 따라 수술 시 적혈구 제제의 사용량이 증가된 것으로 사료된다. 그러나 대부분의 수술에서 MSBOS 산정 기준에 따른 성별 별 MSBOS의 차이는 없었으므로 실제 MSBOS를 설정하는데 성별에 따른 적혈구 제제 사용량의 차이가 영향을 끼치지 않았다. 본 연구 결과에서 수술건 당 평균 적혈구 제제 사용량을 기준으로 MSBOS를 설정하는 경우, 이를 다른 기관에서 조사한 MSBOS와 비교하기 위하여 미국의 3개 기관에서 사용하는 가이드라인과 최근 국내에서 발표된 연구 결과를 〈표 4-2〉에 정리하였다.

〈표 4-2〉 대표적 수술에 대한 연구별 최대혈액신청량 비교

수술명	최대혈액신청량			
	본 연구	Park JR, 2015	McPherson RA, 2011	권고안
Cardiac/chest surgery				
Valve replacement – aortic valve	1	2	2 ~ 3	1 ~ 3
Valve replacement – mitral valve	2	2	2	2
PDA ligation	2	3	T&S	T&S ~ 3
Lung resection – single lobectomy	T&S	T&S	T&S	T&S
Lung resection – bilobectomy	1			T&S ~ 1
General surgery				
Laparoscopic cholecystectomy	T&S	T&S	T&S	T&S
Gastrectomy – total	T&S	T&S		T&S
Gastrectomy–subtotal	T&S	T&S		T&S
Exploratory laparotomy (diagnostic)	1	T&S	T&S ~ 2	T&S ~ 2

수술명	최대혈약신청량			
	본 연구	Park JR, 2015	McPherson RA, 2011	권고안
Rectal and sigmoid resection – low anterior resection	T&S	T&S	T&S	T&S
Colectomy – hemicolectomy (left or right)	1	T&S		T&S ~ 1
Hepatectomy – lobectomy	1	1	4	1 ~ 4
Hepatectomy – wedge resection	T&S	T&S		T&S
Mastectomy	T&S	T&S	T&S	T&S
Pancreaticoduodenectomy – pylorus-preserving operation	1	T&S		T&S ~ 1
Bilateral thyroidectomy	T&S	T&S		T&S
Hemithyroidectomy	T&S	T&S	T&S	T&S
Excision – retroperitoneal tumor (benign, malignant, pheochromocytoma)	1	2		1 ~ 2
Head & neck surgery				
Mastoidectomy	T&S	T&S	T&S	T&S
Neurosurgery				
Craniotomy for excision of brain tumor (infratentorial or supratentorial)	1			1 ~ 2
Craniotomy for excision of brain tumor (transnasal excision of pituitary tumor)	T&S	1	2	T&S ~ 2
Cranioplasty	1	1	T&S	T&S ~ 1
Clipping of aneurysm	1	T&S	2	T&S ~ 2
Obstetrics/gynecology				
Hysterectomy – total, abdominal, with or without lymphadenectomy	T&S	T&S	T&S	T&S
Cesarean section delivery	T&S	T&S		T&S
Myomectomy	T&S	T&S		T&S
Orthopedics				
Replacement arthroplasty – total (other joints except hip, fingers and toes)	1	2	T&S	T&S ~ 2
Total hip replacement	1	1	T&S	T&S ~ 1
Spine				
Laminectomy	T&S	T&S	T&S	T&S
Posterior spinal fusion	1	1	2	1 ~ 2
Laminoplasty	T&S	T&S		T&S
Transplantation surgery				
Kidney transplantation	1	2	T&S ~ 2	T&S ~ 2
Liver transplantation	2	5		2 ~ 5
Urology				
Nephrectomy – donor	T&S		T&S	T&S
Nephrectomy	T&S	T&S	T&S	T&S

수술명	최대혈약신청량			
	본 연구	Park JR, 2015	McPherson RA, 2011	권고안
Cystectomy – radical with lymph node dissection	1	2	2	1 ~ 2
Transurethral resection of prostate	T&S	T&S	T&S	T&S
Prostatectomy	1	T&S	T&S	T&S
Transurethral resection of bladder	T&S	T&S	T&S	T&S

T&S, type and screen.

*출처: McPherson RA, 2011; 박정래, 2015

다른 MSBOS에 관한 연구에서는 수술 당일 실제 환자에게 수혈된 적혈구 제제만 포함하는데 비하여 본 연구에서는 수술 받은 환자의 입원 기간 동안 수혈된 적혈구 제제 사용량을 분석하여 상대적으로 적혈구 제제의 사용량이 더 높을 것으로 예상되었으나, 대부분 비교대상 수술의 경우 이전 연구와 동일한 양의 적혈구 제제가 사용된 것으로 나타났다. lung resection - bilobectomy, exploratory laparotomy (diagnostic), colectomy - hemicolectomy (left or right), pancreaticoduodenectomy - pylorus-preserving operation, clipping of aneurysm 및 prostatectomy에서 MSBOS가 이전 연구에서는 T&S에서 본 연구에서 1단위로 증가하였고, valve replacement - aortic valve, PDA ligation, excision - retroperitoneal tumor (benign, malignant, pheochromocytoma), liver transplantation, kidney transplantation, cystectomy - radical with lymph node 및 replacement arthroplasty - total (other joints except hip, fingers and toes)에서는 오히려 감소하였다<표 4-2>. 따라서 실제로 수술 환자에서 대부분의 경우 수술 당시 및 수술 후 24 시간 내에 적혈구제제 수혈이 이루어지는 것으로 유추해 볼 수 있으며, 입원 기간 동안의 수혈량으로 예정 수술의 MSBOS를 산정하는데 큰 무리가 따르지 않는 것을 확인할 수 있었다. 국외 연구와의 비교 결과에서도 수술별 MSBOS가 유사한 결과를 나타내나 hepatectomy - lobectomy 수술의 경우 국내기관 연구와 이번 연구에서 MSBOS를 1단위로 제시한데 반하여 국외 연구에서는 4단위를 제시하였다. 이는 국가별 연구 대상 환자군의 특성이나 수술 술식 등의 차이에 따른 것으로 생각된다.

본 연구는 12년간의 국민건강보험 코호트 자료를 분석하여 다양한 수술에 대한 적혈구 제제 사용량을 분석하였다. 이에 따라 총 487,238건의 수술에서 사용된 60,815단위의 적혈구 제제가 연구에 포함되었다. 하지만, 코호트 자료의 특성 상 흉부외과나 신경외과 등 주로 상급 종합병원 등 대형 의료기관에서만 드물게 시행되는 고난이도 수술의 경우에는 코호트 자료에 충분한 시행건수가 포함되어 있지 않으므로, 드물게 시행되는 수술에 대한 적혈구 제제 사용량을 정확하게 분석하기 위하여 향후 코호트 자료

가 아닌 전체 요양기관에 대한 국민건강보험 청구자료를 분석할 필요가 있을 것으로 사료된다.

제2절 결론 및 제언

본 연구에서 분석한 주요 수술에서 수술건당 적혈구 제제 사용량이 감소하는 추세에도 불구하고 전체 분석 대상 수술에 대한 자료에서는 수술건당 평균 적혈구 제제 사용량이 지속적으로 증가하고 있어, 한정된 자원으로서의 혈액을 효율적으로 활용하기 위하여 지속적 수혈관리가 필요하다고 할 수 있다.

선택적 수술에 대한 MSBOS를 산정하여 적용하고 T&S법을 이용한 적혈구 제제 의뢰지침을 설정함으로써 혈액의 효율적이고 안정적인 공급을 가능하게하기 위해서는 혈액은행과 수술 중 혈액 제제 사용에 관여하는 임상의 간의 긴밀한 업무협조가 중요하다. 각 의료기관에서는 수혈관리위원회를 설치하여 진단검사의학과 혈액은행과 임상의의 협의를 활성화하여야 할 것이며, MSBOS와 T&S법의 지속적인 홍보와 교육이 이루어져야 할 것이다.

또한 향후 혈액 제제 사용에 관한 국가 규모의 정책적 연구를 통하여 수술 별 혈액 제제 사용에 대한 통계를 매년 또는 격년마다 조사하여 MSBOS를 주기적으로 개정함으로써 수술 예정 환자의 특성이나 의료 기관의 규모에 따라 다양하게 적용할 수 있는 실용적인 지침을 마련할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌



참고문헌

1. 2015년도 혈액사업통계연보. 대한적십자사 혈액관리본부
2. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학 4판. 2014;280-4.
3. 선영규, 김현옥, 권오현, 전중웅. 선택적 수술에 있어서의 혈액 사용과 혈액의뢰지침. 대한수혈학회지 1991;2:183-90.
4. 최종락, 김백수, 송경순. 선택적 수술에서 적혈구제제 의뢰지침. 대한임상병리학회지 1992;12:401-6.
5. 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.
6. 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.
7. Boyd PR, Sheed KC, Henry JB. Type and screen: use and effectiveness in elective surgery. Am J Clin Pathol 1980;73:694-8.
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. 조한익, 김경동, 김진규, 문혜란, 박명희, 김상인. 각종 수술에서의 적정수혈량; 수술전의 혈액 의뢰지침. 대한의학협회지 1983;26:445-9.
10. 이남용, 엄태현, 권석운, 한규섭, 조한익. 선택적 수술에서 적혈구제제의 사용량과 최대혈액신청량. 대한수혈학회지 1993;4:187-92.
11. 이승욱, 한인수, 강지민, 김용구, 신동섭, 한은경. 국제의료행위분류의 수술명에 따른 최대혈액신청량 설정. 대한수혈학회지 2008;19:15-24.
12. 박용정, 김문정, 김진주, 김신영, 김종훈, 김현옥. 선택적 수술에서 수술 전 적혈구제제 의뢰지침의 재설정. 대한수혈학회지 2008;19:171-9.
13. McPherson RA, Pincus MR. Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods, 22nd ed. 2011.
14. 박정래, Essam A, 김신영, 김현옥. 예정 수술에서의 수술 별 적혈구제제 최대혈액신청량 재설정. 대한수혈학회지 2015;26:38-46.
15. 신정원, 전병열, 박노진, 최태운, 신희봉, 이유경, 장은아, 윤수영, 임채승, 허지영, 임영애. 국내 주요 수술별 혈액사용량 조사 및 적정 MSBOS 제안을 위한 연구. 대한수혈학회지 2004;15:30-7.
16. 이종화, 소아환자에서의 수혈 가이드라인. Anesth Pain Med 2015;10:141-8.

연구보고서 2016-20-008

수술 전 적혈구 제제 의뢰지침 설정

발행일 2016년 12월 30일
발행인 강종구
편집인 장호열
발행처 국민건강보험공단 일산병원 연구소
주소 경기도 고양시 일산동구 일산로 100
전화 031) 900-6982 ~ 6987
팩스 031) 900-6999
인쇄처 지성프린팅 (02-2278-2493)

<비매품>



국민건강보험 일산병원 연구소



(우)10444 경기도 고양시 일산동구 일산로 100 (백석1동 1232번지)
대표전화 031-900-0114 / 팩스 031-900-6999
www.nhimc.or.kr

2016 NHIS Ilsan Hospital Institute of Health Insurance & Clinical Research

N a t i o n a l H e a l t h I n s u r a n c e S e r v i c e I l s a n H o s p i t a l