

# 간종양 색전술 환자의 수혈 영향 요인

김상미  
한국폴리텍대학 의료정보과

## Predictors of Blood Transfusion in Hepatoma Embolization

Sang-Mi Kim

Department of Healthcare Informatics, Korea Polytechnic Colleges

**요약** 본 연구의 목적은 우리나라에서 암 발생 빈도가 두 번째로 높은 간종양에서 혈관색전술을 시행한 환자의 수혈에 영향을 주는 요인을 분석하는 것이다. 건강보험심사평가원의 2014년 입원환자표본자료 중 주상병이 간종양(C22.0)으로 혈관 색전술(M6644)을 시행한 19세 이상 퇴원환자 757건을 대상으로 하였다. 데이터는 STATA 12.0을 사용하여 기술통계, 카이제곱 및 로지스틱 회귀분석법으로 분석하였다. 종속변수인 수혈은 건강보험심사평가원 분류코드에서 전혈 및 혈액성분제재료 코드가 발생한 경우를 유로 구분하였다. 독립변수로 환자 특성은 성, 연령, 의료보장유형, 입원경로, 빈혈, 질환 중증도로, 의료기관 특성은 의료기관 소재지, 병상수로 구분하였다. 간종양 색전술 환자의 수혈에 영향을 주는 요인을 분석한 결과, 상급종합병원의 경우 빈혈(Odds ratio(OR)=9.544, 95% confidence interval(CI)=3.362 - 27.097), 여자(OR=2.186, CI=1.240-3.854), 65-75세(OR=0.506, CI=0.269-0.952), 1000병상 이상(OR=0.053, CI=0.018-0.151), 외래 경유(OR=0.211, CI=0.081-0.551), 700-999병상(OR=0.105, CI=0.036-0.304)군이 수혈에 영향을 미쳤다. 종합병원의 경우 빈혈(OR=69.681, CI=8.545-568.246), 75세 이상(OR=0.112, CI=0.025-0.506)군이 수혈에 영향을 미쳤다. 의료기관간 수혈 현황과 영향 요인을 분석한 본 연구는 수혈 관리에 비용 효과적이며 양질의 수혈을 위한 기초자료로 활용 가능할 것이다.

**Abstract** This study was conducted to investigate the patient and hospital characteristics that affect receiving and non-receiving blood transfusion for hepatoma embolization. We analyzed data describing 757 patients of the Health Insurance Review and Assessment Service's 2011 claims sample data. Chi-squared and logistic regression analysis was performed using STATA 12.0. Logistic regression analysis revealed that anemia (Odds ratio (OR)=9.544, 95% confidence interval (CI)=3.362-27.097), female (OR=2.186, CI=1.240-3.854), age 65-74 (OR=0.506, CI=0.269-0.952), 1000 over bed (OR=0.053, CI=0.018-0.151), out-department (OR=0.211, CI=0.081-0.551), and 700-999 bed (OR=0.105, CI=0.036-0.304) were significant predictors of blood transfusion in tertiary hospitals. Additionally, anemia (OR=69.681, CI=8.545-568.246) and aged 75 or over (OR=0.112, CI=0.025-0.506) were significant predictors of blood transfusion in general hospitals. This research would expected to cost effective and preliminary data of blood transfusion quality.

**Keywords :** Blood Transfusion, Embolization, General Hospital, Hepatoma, Tertiary Hospital

### 1. 서론

수혈은 현대 의료에서 필수적인 부분으로 생명을 위협하는 질병으로 고통 받는 환자의 평균 수명과 삶의 질을 향상시키며, 복잡한 의료 및 수술 절차를 지원함으로써 매년 수백만 명의 생명을 구하는데 기여한다[1,2]. 그

러나 다른 치료와 마찬가지로 수혈 사고와 합병증의 위험성과 HIV, 간염, 매독과 같은 전염병 전염의 위험이 있다[3]. 또한 사망률 및 의료비를 상승시킨다[4]. 반대로 수혈량의 감소는 사망률, 평균 재원일수, 30일 이내 재입원 감소와 비용을 절감시킨다[5-7]. 이에 수혈을 가급적 줄이고 환자의 상태를 극대화 시키는 방법으로 전

\*Corresponding Author : Sang-Mi Kim (Korea Polytechnic Univ.)

Tel: +82-10-8525-3793 email: seaseal2@nate.com

Received September 12, 2017

Revised (1st October 16, 2017, 2nd October 17, 2017)

Accepted December 8, 2017

Published December 31, 2017

환하라는 WHO의 권고로 미국은 헌혈과 수혈 통계 수치가 지속적으로 감소하고 있다[8].

수혈의 확보는 헌혈에 전적으로 의지하는데 우리나라의 경우 헌혈이 30대 이하에서 주로 이루어지며 수혈을 요구하는 수술 및 재해의 증가와 초고령화 사회로의 진입으로 향후 혈액 부족이 예측된다[9]. 질환별 수혈에 영향을 미치는 요인에 대한 국내 연구로는 슬·고관절전치환술, 담낭절제술, 제왕절개술 등의 질환을 대상으로 수혈에 영향을 미치는 요인에 대한 연구가 있었다[10, 11]. 그러나 수혈적정성 평가에서 수혈이 가장 많이 실시된 혈관색전술-기타 혈관(Embolization-others)[12]을 대상으로 수혈에 영향을 미치는 요인에 대한 국내 연구가 이루어진 바가 없다.

이에 본 연구는 세계적으로 6번째로 흔한 암으로 발병율이 높고[13-15] 우리나라에서 암 발생 빈도 중 위암에 이어 두 번째를 차지하며 폐암에 이어 암사망률 2위[16,17]로 발병률과 사망률이 높은 간종양을 대상으로 수혈건수가 가장 많은 혈관색전술(간동맥화학색전술, Transcatheter arterial chemoembolization)[18]에서의 수혈 현황과 영향요인을 분석하고자 한다.

간종양 혈관색전술 환자의 수혈에 영향을 미치는 요인에 대한 실증적 자료 분석을 통한 객관적 수치의 제시 는 수혈 관리의 기초자료로 의료의 질 향상과 비용 감소 효과를 기대 할 수 있을 것이다. 이를 위하여 국가 단위의 행정 자료를 활용하여 간종양 혈관색전술의 환자 특성, 의료기관 특성에 따른 수혈 현황과 이에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 한다.

구체적인 연구 목적은 다음과 같다. 첫째, 의료기관 종별에 따른 간종양 혈관색전술 환자의 일반적 특성을 알아본다. 둘째, 의료기관 종별에 따른 간종양 혈관색전술 환자의 수혈 유무에 따른 특성을 알아본다. 셋째, 의료기관 종별에 따른 간종양 혈관색전술 환자의 수혈에 영향을 주는 관련 요인을 분석한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구자료 및 대상

본 연구는 건강보험심사평가원의 2014년 입원환자표본자료를 이용하였다. 한 해 동안 의료서비스를 이용한 입원환자 청구데이터 중에서 증화 계통추출법으로 13%

인 약 70만 명의 환자를 추출한 자료다. 개인정보 및 민감 정보는 비식별화된 표본자료로 진료, 처치, 처방내역을 포함하고 있다[19].

연구대상은 주상병이 간종양(hepatoma, 한국표준질병사인분류 코드 C22.0)으로 혈관색전술-기타(Embolization, 건강보험심사평가원 분류코드 M6644)을 시행한 19세 이상의 퇴원환자를 대상으로 하였다[15]. 결측 값이 있는 도착경로 1건을 제외한 757건이 최종 연구대상으로 선정되었다.

### 2.2 변수선정

본 연구의 종속변수는 수혈 유무로 구분하였다. 수혈은 건강보험심사평가원 분류코드에서 전혈 및 혈액성분제재료 코드(X1001-X2516)가 발생한 경우를 유로 구분하였다.

독립변수로는 수혈에 영향을 주는 것으로 밝혀진 환자특성 변수와 의료기관특성 변수를 선정하였다. 환자특성 변수는 성, 연령, 의료보장유형, 입원경로, 빈혈, 질환중증도[10,20,21]를 포함하였다. 성별은 남과 여, 연령은 65세 이하, 65-75세, 75세 이상의 3단계로 구분하였다. 의료보장유형은 건강보험 환자와 기타(의료급여 환자와 보훈국비 환자)로 구분하였다. 입원경로는 응급실을 통한 입원과 외래를 통한 입원으로 구분하였다. 빈혈은 상병코드가 D50-D64인 경우를 빈혈 유로 정의하였다. 환자의 중증도 차이를 반영하기 위해 동반질환지수를 변수로 선정하였다. 건강보험청구 자료를 활용하여 환자의 동반질환을 보정하는 방법 중 동반질환지수(Charlson Comorbidity Index, CCI)를 사용하였다. CCI 동반질환지수는 17개의 질환으로 구성되어 범주마다 1-6점의 가중치를 부여하여 각 가중치의 합계를 총 점수로 사용하여 0점, 1점, 2점이상으로 구분 하였다[22].

의료기관특성 변수는 기존 연구를 바탕으로 의료기관 소재지, 병상수를 포함하였다[10,20]. 의료기관 종별은 상급종합병원과 종합병원으로 구분하였고, 의료기관 소재지는 서울권(서울·경기·인천), 광역시, 도의 3그룹으로 구분하였다. 병상수는 699병상 이하/700-999병상/1,000병상 이상으로 구분하였다.

### 2.3 분석방법

본 연구는 먼저 간종양 색전술 환자를 의료기관 종별로 층화하여 상급종합병원 환자와 종합병원 환자로 분류

하였다. 이는 수혈 유무에 따른 의료서비스 이용에 대한 의료기관 중별 효과를 통제하기 위함이다. 의료기관 중별로 간중양색전술 환자의 현황을 분석하였고 수혈 유무에 따른 환자를 대상으로 chi-square 분석을 실시하였다. 수혈 유무를 종속변수로 선정하고, 간중양 혈관색전술 환자의 수혈에 영향을 미치는 요인과 그 영향 정도를 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 실시하였다. 통계분석은 STATA 12.0을 이용하였다.

### 3. 연구결과

#### 3.1 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성으로 상급종합병원은 64세 이하, 종합병원에서는 75세 이상이 많았다. 상급종합병원보다 종합병원인 경우 의료보장유형으로 기타인 경우가 많았고 빈혈은 종합병원이 상급종합병원보다 많았다. 동반질환은 상급종합병원은 1점, 2점이상, 0점 순서로, 종합병원은 2점이상, 1점, 0점 순으로 많았다. 그러나 성, 수혈은 차이가 없었다.

의료기관특성으로 소재지는 상급종합병원은 서울권, 종합병원은 도가 가장 많았다. 병상규모는 상급종합병원은 1000병상 이상, 종합병원은 699병상 이하가 가장 많았다. 상기 변수는 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 1).

#### 3.2 의료기관별 수혈 차이 분석

의료기관별 수혈 차이는 Table 2와 같다. 상급종합병원에서 남성보다는 여성의 수혈이 많았다. 64세 이하에서 수혈이 가장 많았고, 응급실을 경유한 입원이 외래 경유 입원시보다 수혈이 많았다. 빈혈이 있는 경우 수혈이 많았으며 병상규모가 클수록 수혈은 적었다. 종합병원에서는 빈혈이 있는 경우, 동반질환 점수가 높을수록 수혈이 많았다.

#### 3.3 수혈에 영향을 미치는 요인

Table 3은 수혈 유무를 종속변수로 한 로지스틱회귀 분석 결과로 상급종합병원에서 빈혈이 있는 경우(OR, 9.544; CI, 3.362 to 27.097), 남성보다 여성인 경우(odds ratio[OR], 2.186; 95% confidence interval[CI], 1.240 to 3.854), 수혈이 있었으며, 통계적으로 유의하였다. 64세

이하를 기준으로 65-75세 (OR, 0.506; CI, 0.269 to 0.952)인 경우, 응급실을 경유한 입원보다 외래인 경우 (OR, 0.211; CI, 0.081 to 0.551), 699 이하 병상보다 700-999병상(OR, 0.105; CI, 0.036 to 0.304), 1000병상 이상(OR, 0.053; CI, 0.018 to 0.151)인 경우 수혈이 낮았으며, 통계적으로 유의하였다.

**Table 1.** General characteristics of study variables by hospitals (unit: N(%))

Variables	Tertiary Hospitals	General Hospitals	$\chi^2$	<i>p</i>
<b>Patient characteristics</b>				
Gender				
Male	466(79.4)	132(77.7)		
Female	121(20.6)	38(22.3)		
Age				
≤ 64	243(41.4)	60(35.3)	12.91**	
65-74	201(34.2)	45(26.5)		
≥ 75	143(24.4)	65(38.4)		
Insurance types				
National Health	556(94.7)	145(92.6)	17.09***	
Other	31(5.3)	25(7.4)		
Admission Rote				
Emergency	24(4.1)	9(5.3)		
Out-department	563(95.9)	161(94.7)		
Anemia				
No	568(96.8)	158(92.9)	4.90*	
Yes	19(3.2)	12(7.1)		
Comorbidity index				
0	158(26.9)	27(15.9)	27.70***	
1	231(39.4)	48(28.2)		
2+	198(33.7)	95(55.9)		
Transfusion				
No	501(85.4)	144(84.7)	0.04	
Yes	86(14.7)	26(15.3)		
<b>Hospital characteristics</b>				
Location				
Seoul	392(66.8)	51(30.0)	84.99***	
Metropolitan citied	88(15.0)	34(20.0)		
Other	107(18.2)	85(50.0)		
No. of beds				
≤699	26(4.4)	95(55.9)	320.90***	
700-999	160(27.3)	66(38.8)		
≥1000	401(68.3)	9(5.3)		

\**p*<0.05. \*\**p*<0.01. \*\*\**p*<0.001.

종합병원에서 빈혈이 있는 경우(OR, 69.681; CI, 8.545 to 568.246) 수혈이 높았으며, 통계적으로 유의하였다. 64세를 기준으로 75세 이상(OR, 0.112; CI, 0.025 to 0.506)이 수혈이 낮았으며, 통계적으로 유의하였다.

**Table 2.** Difference of hospital's blood transfusion existence and nonexistence

(unit: N(%))

Variables	Tertiary Hospitals		$\chi^2$	p	General Hospitals		$\chi^2$	p
	No	Yes			No	Yes		
<b>Patient characteristics</b>								
<b>Gender</b>								
Male	408(87.6)	58(12.4)	8.786**		109(82.6)	23(17.4)	2.068	
Female	93(76.9)	28(23.1)			35(92.1)	3(7.9)		
<b>Age</b>								
≤ 64	199(81.9)	44(18.1)	6.900*		46(76.7)	14(23.3)	5.895	
65-74	182(90.5)	19(9.5)			38(84.4)	7(15.6)		
≥ 75	120(83.9)	23(16.1)			60(92.3)	5(7.7)		
<b>Insurance types</b>								
National Health	473(85.1)	83(14.9)	0.647		125(86.2)	20(13.8)	1.715	
Other	28(90.3)	3(9.7)			19(76.0)	6(24.0)		
<b>Admission Rote</b>								
Emergency	12(50.0)	12(50.0)	25.006***		6(66.7)	3(33.3)	2.387	
Out-department	489(86.9)	74(13.1)			138(85.7)	23(14.3)		
<b>Anemia</b>								
No	493(86.8)	75(13.2)	29.365***		138(87.3)	20(12.7)	12.004**	
Yes	8(42.1)	11(57.9)			6(50.0)	6(50.0)		
<b>Comorbidity index</b>								
0	142(89.9)	16(10.1)	5.190		26(96.3)	1(3.7)	7.997*	
1	198(85.7)	33(14.3)			44(91.7)	4(8.3)		
2+	161(81.3)	37(18.7)			74(77.9)	21(22.1)		
<b>Hospital characteristics</b>								
<b>Location</b>								
Seoul	341(87.0)	51(13.0)	3.833		47(92.2)	4(7.8)	3.648	
Metropolitan cited	75(85.2)	13(14.8)			29(85.3)	5(14.7)		
Other	85(79.4)	22(20.6)			68(80.0)	17(20.0)		
<b>No. of beds</b>								
≤699	12(46.2)	14(53.8)	39.689***		80(84.2)	15(15.8)	0.141	
700-999	130(81.3)	30(18.8)			56(84.8)	10(15.2)		
≥1000	359(89.5)	42(10.5)			8(88.9)	1(11.1)		

\*p<0.05. \*\*p<0.01. \*\*\*p<0.001.

#### 4. 고찰

본 연구는 건강보험심사평가원의 2014년 입원환자표본자료를 이용하여 의료기관 중별에 따라 간중양 색전술 환자의 수혈에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 전국적 자료를 기반으로 환자의 동질성 확보를 위해 주상병이 간중양으로 혈관색전술을 시행한 757건을 최종분석에 사용하였다.

연구자료는 미국의 AHRQ과 대만의 HNRD 자료보다 타당도와 대표성이 높다고 판단되는 자료로 인적사항, 진료내역, 상병, 처방상세내역과 영양기관현황의 자료로 구성되어 있다[19].

간중양 혈관색전술의 환자특성과 의료기관특성을 고려하였으며 연구의 주요결과는 다음과 같다. 첫째, 상급종합병원과 종합병원 환자 구성에 있어 연령, 의료보장유형, 빈혈, 동반질환과 소재지에 차이가 있었다. 그러나 성, 입원경로, 수혈 변수는 차이가 없었다. 즉, 환자 및 의료기관의 특성에 차이가 있음에도 의료기관 중별 간 수혈은 차이가 없었다. 선택적 수술에서 수혈의 병원간 차이는 수혈에 대한 관심과 체계적 관리를 나타낸다[10]. 최근 수혈 위험 요인 등에 대한 연구는 환자 개

인 특성에서 의료기관의 구조적 특성에 관심을 가지고 있다[21, 23-26]. 의료서비스의 내용과 강도는 연령과

**Table 3.** Factors affecting blood transfusion

Variables	Tertiary Hospitals		General Hospitals	
	OR	95% CI	OR	95% CI
<b>Patient characteristics</b>				
<b>Gender</b>				
Male	1		1	
Female	2.186*	1.240-3.854	0.326	0.072-1.476
<b>Age</b>				
≤ 64	1		1	
65-74	0.506*	0.269-0.952	0.298	0.074-1.201
≥ 75	0.739	0.389-1.401	0.112**	0.025-0.506
<b>Insurance types</b>				
National Health	1		1	
Other	0.342	0.086-1.354	2.178	0.595-7.972
<b>Admission Rote</b>				
Emergency	1		1	
Out-department	0.211**	0.081-0.551	0.762	0.114-5.099
<b>Anemia</b>				
No	1		1	
Yes	9.544***	3.362-27.097	69.681***	8.545-568.246
<b>Comorbidity index</b>				
0	1		1	
1	1.482	0.732-3.001	1.559	0.137-17.768
2+	1.593	0.777-3.265	5.599	0.632-49.573
<b>Hospital characteristics</b>				
<b>Location</b>				
Seoul	1		1	
Metropolitan	0.663	0.279-1.578	0.420	0.059-3.014
Other	0.629	0.295-1.339	3.529	0.833-14.940
<b>No. of beds</b>				
≤699	1		1	
700-999	0.105***	0.036-0.304	3.177	0.968-10.420
≥1000	0.053***	0.018-0.151	0.704	0.053-9.328

\*p<0.05. \*\*p<0.01. \*\*\*p<0.001.

성별 같은 환자 요인과 의사의 성별, 연령, 전문의 여부, 가이드 준수 여부, 의료기관 종별에 따른 수익 극대화 정책 등의 공급자 요인과 의료정책 등에 의해 영향을 받는다[23-25]. 수혈 번이에 대한 연구에서 고관절 인공 관절수술에서 의료진에 따라 수혈량이 15~85%의 차이가 있다[26]. 관상동맥우회술(coronary artery bypass graft)을 대상으로 798곳(sites)에서 시행된 수혈은 의료기관의 지리적, 교육기관 여부, 병상규모에 따라 번이가 있었다[21].

둘째, 의료기관종별에 따른 수혈을 살펴보면, 상급종합병원의 경우 여성으로 64세 이하로 응급실을 경유한 빈혈이 있는 경우 수혈이 많았으며 병상규모가 클수록 수혈은 적었다. 종합병원에서는 빈혈과 동반질환 점수가 높을수록 수혈이 많았다. 이는 빈혈 유무에 따른 수혈 여부를 분석한 기존 연구와 유사한 결과로 담낭절제술, 슬관절치환술, 제왕절개술에서 동반된 빈혈이 수혈에 영향을 주었다[10]. 빈혈은 수혈의 가능성을 높이며, 수술전 빈혈이 있는 환자는 그렇지 않은 환자와 비교하여 수술 30일째 사망률이 증가하였다[27].

셋째, 의료기관의 종별에 따른 수혈에 영향을 미치는 요인은 상급종합병원의 경우 빈혈이 있는 경우( $\beta=9.544$ ), 여성인 경우( $\beta=2.186$ ), 65-75세( $\beta=0.506$ ), 외래를 경유한 입원( $\beta=0.211$ ), 700-999병상( $\beta=0.105$ ), 1000이상 병상( $\beta=0.053$ ) 순이었다. 그리고 종합병원의 경우는 빈혈이 있는 경우( $\beta=69.681$ ), 76세 이상( $\beta=0.112$ )이었으며 통계적으로 유의하였다. 이는 기존의 빈혈이 있는 경우, 나이가 많은 경우, 환자상태가 중증인 경우 수혈에 영향을 미친 연구와 유사한 결과이다[10].

연구결과 시사점으로 첫째, 의료기관 종별에 따라 연령, 의료보장유형, 빈혈 유무, 동반질환과 소재지, 병상규모의 차이가 있으나 수혈 유무는 차이가 없었다. 일반적으로 상급종합병원의 환자 중증도가 종합병원 환자보다 높은 상황에서 이 연구결과는 진료 공급자인 의료기관에 따라 진료행위의 차이가 발생하는 요인에 대한 분석의 필요성을 제시한다. 추후 연구에서는 수혈에 영향을 미치는 요인으로 환자의 건강 상태, 수혈치료를 대체할 비싼 철분제나 조혈제의 사용, 수혈가이드 수용 여부, 의료기관의 무수혈 센터 운영, 수혈 대체 약제를 지원하는 보험수가 등이 반영되어야 할 것이다. 둘째, 의료기관 종별에 관계없이 빈혈이 있는 경우 환자수혈에 (+)의 영향을 미쳤다. 따라서 빈혈이 있는 환자 특성에 대한 분석

이 필요할 것이다.

본 연구의 제한점 및 추후 연구를 위한 제언으로 첫째, 건강보험심사평가원의 입원환자표본자료 특성상 행정자료로 간종양 색전술 환자만을 대상으로 한 자료로 임상적 측면의 변수를 반영하지 못한 한계점이 있다. 둘째, 수혈이라는 임상서비스를 제공에는 의사와 의료기관 등의 공급자 측면의 변수 및 수혈과 관련된 수가 등의 정책 요인이 포함되어야 할 것이다. 셋째, 빈혈 유무는 상병코드를 이용하여 정의하였다. 따라서, 혈관색전술 전·후 시점을 구분하지 못하였다.

결론으로 본 연구는 2014년 입원환자표본자료를 바탕으로 간종양으로 혈관색전술을 시행한 757건에 대한 수혈 유무를 분석하였다. 연구결과 간종양 혈관색전술 환자의 수혈은 상급종합병원과 종합병원 두 집단간에 차이가 없었다. 두 집단 모두 빈혈이 수혈에 가장 큰 영향이 미치는 요인이었다. 의료기관 종별에 따라 연령, 의료보장유형, 빈혈 유무, 동반질환과 소재지, 병상규모의 차이에도 불구하고 수혈에 차이가 없는 원인을 파악하고, 수혈에 가장 큰 영향을 미치는 빈혈이 있는 환자의 특성을 파악하여, 수혈을 줄이는 요인을 파악하는 것이 필요할 것이다.

## References

- [1] van Bommel J, Siegemund M, Henny ChP, Ince C., "Heart, kidney, and intestine have different tolerances for anemia," *TranslRes*, vol. 151, no. 2, pp. 110-117, 2008.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2007.11.001>
- [2] Tsui AK., Marsden PA., Mazer CD., et al. "Priming of hypoxia-inducible factor by neuronal nitric oxide synthase is essential for adaptive responses to severe anemia", *Acad Sci USA*, vol. 108, no. 42, pp. 17544 - 17549, 2011.  
DOI: <https://10.1073/pnas.1114026108>
- [3] WHO, "Developing a National Policy and Guidelines on the Clinical Use of Blood Recommendations ", 2001.
- [4] G.J. Murphy, B. C. Reeves, C.A. Rogers, S.I. Rizvi, L. Culliford, G.D. Angelini, "Increased Mortality, Postoperative Morbidity, and Cost After Red Blood Cell Transfusion in Patients Having Cardiac Surgery", *Circulation* vol. 116, pp. 2544-2552 2007.  
DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.698977>
- [5] L. T. Goodnough, L. Shieh, E. Hadhazy, N. Cheng, P. Khari, P. Maggio, "Improved blood utilization using real-time clinical decision support", *Transfusion*, vol. 54, no. 5, pp. 1358-1365, May 2014.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/trf.12445>

- [6] L. T. Goodnough, p, Maggio, E. Hadhazy, L. Shieh, T. Hernandez-Boussard, P. Khari, N. Shah, "Restrictive blood transfusion practices are associated with improved patient outcomes;", *Transfusion*, vol. 54, no. 10pt2, pp. 2753-2759, October 2014.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/trf.12723>
- [7] Anthes E. "Evidence-based medicine: Save blood, save lives", *NATURE*, vol. 520, pp. 24-26, 2015.
- [8] K. D. Ellingson, M. R. P. Sapiano, K. A. Haass, A. A. Savinkina, M. L. Baker, K-W. Chung, R.A. Henry, J. J. Berger, M. J. Kuehnet, S. V. Basavaraju, "Continued decline in blood collection and transfusion in the United States - 2015", *Transfusion*, vol. 57, no. S2, pp. 1588 - 1598, June 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/trf.14165>
- [9] S. J. Park, "Global status and trends of bloodless surgery", *Journal of Korean research society of transfusion alternatives blood management & transfusion alternatives*, vol. 2 no. 1, pp. 39-54, Oct. 2012.
- [10] M. R. Choi, "Impact factors associated with transfusion : based on cholecystectomy, total knee replacement, cesarean section", *Yonsei University Graduate School of Public Health*, 2005.
- [11] J-Y. Oh, S-M. Kim, S-A. Lee, "The Analysis of Hospital Characteristics affecting Blood Transfusion to the patients under Knee or Hip Total Replacement Arthroplasty", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* vol. 16, no. 6, pp. 4031-4039, 2015.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.6.4031>
- [12] Health Insurance Review & Assessment Service, "Evaluation of Blood Transfusion", 2006.
- [13] H. B. El - Serag H B, K. L. Rudolph, "Hepatocellular carcinoma: epidemiology and clinical gastroenterolog", *Gastroenterology*, vol. 132, no. 7, pp. 2557 - 2576, June, 2007.  
DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2007.04.061>
- [14] E. Gane, "Screening for hepatocellular carcinoma", *Cancer Forum*, vol. 33, pp. 115-119, 2009.
- [15] J. Trojam, S. Zangos, A. A. Schnitzbauer, "Diagnostics and Treatment of Hepatocellular Carcinoma in 2016: Standards and Developments", *Visceral Medicine*, vol. 32, pp. 116-120, April, 2016.  
DOI: <https://doi.org/10.1159/000445730>
- [16] e-country index,[Internet] Available from:<http://www.index.go.kr>, [cited 2017 Sept. 08]
- [17] Korean Central Cancer Registry. Annual report of cancer statistics in Korea in 2012", [Internet]. 2014. <http://www.ncc.re.kr/cancerStatsView.ncc> (accessed Sept., 08, 2017)
- [18] Health Insurance Review Agency. Steadily decreased blood production used in medical institutions. [cited 2016 April. 16], Available from: <http://www.hira.or.kr> (accessed Sept., 08, 2017)
- [19] L. Kim, JA. Kim, S, Kim, "A guide for the utilization of Health Insurance Review and Assessment Service national patient samples". *Epidemiol Health*, vol. 36:e2014008, 2014.  
DOI: <https://doi.org/10.4178/epih/e2014008>
- [20] J. R. Park, E. Alghamdi, S. Kim, H. O. Kim, "An Update of Maximum Surgical Blood Order Schedule in Elective Surgery", *The Korean Journal of Blood Transfusion*, vol. 26, no.1, pp. 38-46, April, 2015.  
DOI: <https://doi.org/10.17945/kjbt.2015.26.1.38>
- [21] E. Bennett-Guerrero, Y. Zhao, S. M. O'Brien, "Variation in Use of Blood Transfusion in Coronary Artery Bypass Graft Surgery", *JAMA*, vol. 3014, no. 14, pp. 1568-1575, October, 2010.  
DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1406>
- [22] M. E. Charlson, P. Pompei, K. L. Ales, C. R. MacKenzie, "A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation", *J Chronic Dis*, vol. 40, no. 5, pp. 373-383, 1987.  
DOI:[https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8)
- [23] H. S. Ahn, "The Effects of hospital and physician factors on hospital resource use", *Seoul Univ.*, 1995.
- [24] J. Joo, S. Kwon, S. Kim, "Determinants of Health Care Expenditure Per Case for Outpatient Care", *The Korean Journal of Health Economics and Policy*, vol. 15, no. 2, pp. 46-63, 2009.
- [25] J-H. Park, "National Health Policy of Blood management", *Blood Management& Transfusion Alternatives*, vol. 4, no. 1, pp. 23-25, October 2014.
- [26] H. Gombotz, P. H. Rehak, A. Shander, A. Hofmann, "Blood use in elective surgery: The Austrian benchmark study", *Transfusion*, vol. 47, no. 8, pp. 1468-1480, June, 2007.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2007>
- [27] W. C. Wu, T.L. Schifftner, W. G. Henderson, C. B. Eaton, R. M. Poses, G. Uttley, S. C. Sharma, M. Vezeridis, S. F. Khuri, P. D. Friedmann, "Preoperative hematocrit levels and postoperative outcomes in older patients undergoing noncardiac surgery", *JAMA*, vol. 297, no. 22, pp. 2481-2488, June, 2007.  
DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.297.22.2481>

## 김 상 미(Sang-Mi Kim)

[정회원]



- 1998년 2월 : 연세대학교 보건대학원 (보건학석사)
- 2015년 2월 : 연세대학교 보건행정학과 (보건학박사)
- 2015년 2월 ~ 현재 : 한국폴리텍대학 의료정보과 조교수

&lt;관심분야&gt;

의무기록, 데이터 분석, 보건정보학