

간호사 확보수준이 수술한 암환자의 원내 사망 및 감염에 미치는 영향

김묘경
서울여자간호대학교 간호학과

The Impact of Nurse Staffing Level on In-hospital Death and Infection in Cancer Patients Who Received Surgery

Myo-Gyeong Kim

Division of Nursing, Seoul Women's College of Nursing

요약 본 연구의 목적은 의료기관 간호사 확보수준이 수술한 암환자의 원내 사망과 원내 감염에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였다. 이차자료를 이용하였으며, 2012년 상반기에 260개 의료기관에서 수술 후 사망률이 높은 6개 암으로 수술 받은 암환자 24,510명을 대상으로 하였다. 단순 로지스틱 회귀분석과 일반화추정방정식(GEE) 모형을 이용하여 분석하였다. 환자 및 의료기관 특성(기관 종별 유형, 소재지, 수술건수)을 보정 후, 사망 가능성은 간호사 확보수준 0-1등급에 비해 2-3등급 군(odds ratio [OR], 1.46; 95% confidence interval [CI], 1.00-2.11), 6-7등급 군(OR, 3.28; 95% CI, 1.87-5.74)에서 더 높은 것으로 나타났다. 병원 감염이 발생할 가능성은 간호사 1인당 침상수가 하나씩 증가할 때마다 증가하여, 0-1등급 군에 비해 2-3등급 군은 6.63배(95% CI, 3.00-14.62), 4-5등급 군은 5.79배(95% CI, 1.88-17.78), 6-7등급 군은 8.4배(95% CI, 1.82-38.84) 높은 것으로 나타났다. 낮은 간호사 확보수준은 환자안전과 의료의 질을 반영하는 지표인 높은 수술 후 원내 사망과 감염 발생과 관련이 있었다. 이는 적절한 간호사 확보 수준은 수술 후 암 환자 결과와 관련 있음을 보여준다. 수술한 암환자의 의료의 질 향상과 환자 안전을 위해서는 적절한 간호사 수가 확보되어야 하며, 이를 위한 정책 유지가 필요하다.

Abstract This study was conducted to examine the influence of the nurse staffing level on the level of in-hospital death and infection in cancer patients who received surgery. Secondary data were used and the subjects of this study were 24,510 patients who received surgery for six types of cancer with a high postoperative mortality rate in the first half of 2012 at 260 hospitals. Simple logistic and GEE multiple logistic regression analyses were used. After adjusting for the patient and hospital characteristics, a greater likelihood of dying was found in the nurse staffing level 2-3 group (odds ratio [OR], 1.46; 95% confidence interval [CI], 1.00-2.11) and in the level 6-7 group (OR, 3.28; 95% CI, 1.87-5.74) compared to the level 0-1 group. The likelihood of in-hospital infection increased with each additional bed per nurse, being 6.63 times higher (95% CI, 3.00-14.62) in the level 2-3 group, 5.79 times higher (95% CI, 1.88-17.78) in the level 4-5 group, and 8.4 times higher (95% CI, 1.82-38.84) in the level 6-7 group, as compared to the level 0-1 group. A lower nurse staffing level was associated with higher in-hospital death and infection levels. This shows that an appropriate nurse staffing level is associated with superior postoperative cancer patient outcomes. Policies for providing adequate nurse staffing should be maintained for the sake of ensuring improved care quality and patient safety.

Keywords : Hospital Mortality; Infection; Neoplasms; Nurses; Postoperative complications

본 논문은 서울여자간호대학교 연구과제로 수행되었음.

*Corresponding Author : Myo-Gyeong Kim(Seoul Women's College of Nursing)

Tel: +82-2-2287-1742 email: myogyong.kim@gmail.com

Received January 6, 2017

Revised (1st February 21, 2017, 2nd February 24, 2017)

Accepted April 7, 2017

Published April 30, 2017

1. 서론

암은 전 세계적으로 주 사망원인이며, 우리나라에서도 사망원인 1위이다[1]. 우리나라에서 암 발생률은 지속적으로 증가하고 있는 반면, 암 사망률은 감소하고 생존율은 점차 증가되고 있는 추세이다[2]. 이러한 생존율의 증가는 암 조기 검진과 치료의 향상으로 초래된 결과로 보이며[3], 암 검진에 대한 접근도 향상, 인구 노령화, 덜 침습적인 수술법의 개발 등으로 인해 수술 이용도 증가하는 추세이다[4]. 수술을 이용하는 암환자는 대체로 병기가 진전된 경우가 아니고 전신적인 상태가 수술을 견딜 수 있을 만큼의 상태로, 수술을 앞 둔 암환자는 어렵게 받게 되는 수술로 인한 치유와 회복에 많은 기대를 걸게 된다[5]. 이러한 암환자들의 기대와 요구대로 수술 후 합병증 없이 의도한 목적으로 회복되어 좋은 의료 결과를 가질 수 있으려면 수술 후 관리와 수술 결과 향상을 위해 적절한 의료 자원의 배치가 중요하다고 보고되고 있다[4].

암환자의 수술과 관련된 과정에서 수술 후 환자가 사망하거나 폐렴, 패혈증, 요로감염, 또는 수술부위 감염 등의 원내 감염의 발생은 기대하는 환자 결과가 아닌, 부정적인 위해 사건이다[6]. 이러한 부정적인 환자 결과를 예방하고 조속한 환자의 회복을 돕기 위해 수술 전·후 심호흡과 적극적인 기침 격려, 체위변경을 비롯하여 수술부위 상처, 드레싱 및 배액물 관찰, 무균술 적용 등의 철저한 수술 전·후 간호 제공이 필요하다[6]. 적절한 간호는 의료의 질과 환자 안전의 기본 요소이다[7]. 간호사는 환자와 직접 접촉하는 병원 의료인력 중 가장 높은 비율을 차지하며[8] 직접 접촉 시간도 많아 환자에게 발생했거나 발생 가능한 문제 발견을 가장 잘 할 수 있는 인력이므로 간호사 인력수준은 환자 결과에 중요한 영향을 미치게 된다[7]. 우리나라는 1999년 간호등급별입원료 차등제 도입 후 많은 병원들이 간호인력의 고용을 늘려[9] 간호사가 환자에게 보다 질 높은 간호를 제공할 수 있는 여건을 만들었으나, 여전히 OECD 평균인 인구 1,000명당 9.2명에도 못 미치는 5.2명으로 간호사 수가 부족한 상황이다[10].

간호사 확보수준이 높을수록 간호사가 환자 옆에서 많은 시간을 보내게 되어 직접간호 제공시간이 증가되고[7,11], 지속적으로 환자 상태를 관찰하고 평가함으로써 위해 사건의 조기 발견과 예방이 가능해지는 등[12]

질적인 간호와 긍정적인 환자 결과를 기대할 수 있다[6]. 반면 간호사 확보수준이 낮은 경우 간호사의 업무부담이 증가되고[13] 손 씻기나 체위변경, 정맥주사 부위 관찰 등 환자 안전을 위해 간호사가 해야 할 일을 미쳐 하지 못하고 빼먹게 되어[14,15], 환자 사망과 원내 감염이 증가하는 등 의료의 질과 환자 안전에 부정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다[11]. 미국과 유럽 등 여러 나라에서 간호사 인력수준이 환자 결과에 영향을 미친다고 보고하였으며[16,17], 우리나라에서도 상당히 많은 연구가 진행되었다[6-8,12,14]. 환자 결과에 영향을 미치는 요인은 의료기관 요인(병원의 규모, 교육기능 여부, 기술수준), 환자요인(연령, 성, 질병과 중증도, 동반질환, 치료유형), 간호 인력의 특성(간호사 확보수준, 간호제공시간, 간호인력 구성, 간호결과(간호사 만족도, 소진, 이직률), 간호조직 특성(간호단위, 근무교대) 등이 있다[11]. 본 연구에서는 의료기관 특성과 환자의 임상적·인구사회학적 요인을 보정한 상태에서 간호사 확보수준이 높을수록 환자 결과가 좋을 것이라 가정하였다.

간호사 확보 수준과 관련된 것으로 보고되는 환자 결과 변수에는 원내 사망[4,6-7,16,18], 소생실패[17], 폐렴, 요로감염, 패혈증 등의 원내감염[6,11], 욕창이나 낙상[11,12,14], 약물부작용[12], 재원기간[11], 환자만족도[19] 등이 있다. 암환자는 암 자체로 인해 면적이 감소되어 감염 위험이 높을 뿐만 아니라 피부나 점막을 절개하는 침습적 수술로 인해 감염 위험이 높아진다[20]. 암환자의 수술 후 합병증으로 나타나는 흔한 감염으로는 수술부위 감염, 패혈증, 폐렴, 요로감염 등이 있다[20]. 수술부위 감염, 상처감염 등은 진단코드가 특별히 없어 진료비청구자료로는 정확한 판단이 어렵고 의무기록을 통해 타당한 판단이 가능한 변수라 본 연구에서 포함하지 않았다. 따라서 본 연구에서는 진료비 청구자료로 판단 가능한 변수로 폐렴, 패혈증, 요로감염을 선정하였다. Kane 등[11]은 외과병동에서 환자입원일당 간호사를 1명 추가하면 원내 사망률이 16% 감소되며, 수술 환자 1,000명당 6명의 사망을 피할 수 있다고 예측하였다. 또한, 외과 환자입원일당 간호사 1명 추가로 수술 환자 1,000명당 4명의 패혈증, 7명의 수술부위 감염을 예방할 수 있다고 하였다[11]. 미국의 캘리포니아 주는 2004년부터 간호단위 별 간호사 확보 수준에 관한 최소 기준을 법으로 정한 후 간호사의 간호시간이 증가되고 입원 환자 사망률이 감소되었다고 보고하였다[21].

이와 같이 간호사 확보수준은 환자결과에 주요한 역할을 한다. 우리나라는 간호사 확보수준이 높은 병원에 더 높은 간호관리료를 지급하는 간호관리료차등제를 적용하여 병원이 적절한 간호사 수를 확보하도록 유인하고 있으며[9] 또한 포괄 간호제(간호·간병통합서비스) 도입 및 확대로 환자 안전과 의료의 질 향상을 도모하고 있다. 그러나 비용 효과적인 측면에서 논란이 지속되고 있어 간호사 확보 수준과 환자 결과의 관련성에 대한 과학적 근거 자료가 여전히 필요한 상황이다. 따라서 본 연구의 목적은 수술을 받은 후에도 항암요법이나 방사선요법 등의 치료로 인한 면역력 감소와 감염 위험성이 높은 암 질환에서 간호사 확보수준에 따른 환자 결과를 파악해 보고 원내 사망과 원내 감염에 어떠한 차이가 있는지 파악해 보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구 설계

본 연구는 2차 자료를 이용하여 의료기관에 입원하여 수술을 받은 암환자의 결과와 간호사 확보 수준의 관계를 분석한 횡단적 상관관계연구이다.

2.2 연구의 개념적 기틀

본 연구의 개념적 기틀은 Kane 등[11]이 제시한 모형을 바탕으로 Fig. 1과 같이 제시하였다. 간호사 확보수준이 환자결과에 미치는 영향을 알아보기 위하여 간호사 확보수준을 독립변수, 환자결과를 종속변수로 두고, 환자결과에 영향을 미칠 수 있는 환자 특성과 의료기관 특성을 위험보정요인으로 설정하였다.

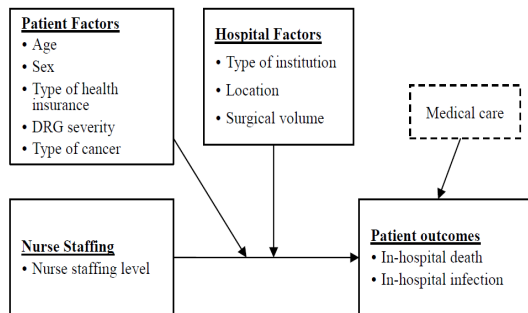


Fig. 1. Conceptual framework of nurse staffing and patient outcomes

2.3 연구 자료 및 대상자

본 연구에 사용된 자료는 2012년 1월1일부터 2012년 6월 30일까지의 건강보험심사평가원의 청구자료를 이용한 간호인력 내부보고 내용 중 심층 분석이 이루어지지 않은 수술 받은 암환자의 결과에 관한 자료이다. 본 연구는 이차 자료를 분석하는 것으로 S대학 연구대상보호심의위원회의 심의면제 승인을 받았다(승인번호: SWCN-201407-HR-001-02). 대상자의 개인정보를 보호하기 위하여 분석과정에서 임시번호를 부여하여 활용하였으며, 자료에 대한 비밀을 보장하기 위하여 연구자가 별도의 사무실에서 직접 자료를 정리하고 분석하였으며, 연구자만이 열람 가능하도록 하였다.

본 연구의 대상자는 KDRG Version 3.3코드를 기준으로 선행연구[22-23]에서 다른 수술보다 대체로 높은 수술 사망률을 보이는 6개 암환자군으로 폐엽절제술을 받은 폐암환자, 식도절제술을 받은 식도암환자, 위절제술을 받은 위암환자, 결장·직장암 수술 환자, 간절제술 받은 간암환자, 또는 췌장절제술 받은 췌장암환자로 18세 이상인 자만 포함하였다. 사망일에 오류가 있거나 1회 입원기간 중 2회 이상의 수술을 받은 환자나 두 군데 이상의 기관에서 수술을 받은 환자는 제외하였다.

2.4 연구변수

2.4.1 간호사 확보수준

간호사 확보수준은 의료기관이 환자간호를 위하여 간호사를 확보한 정도로 간호등급으로 나타내며[18], 본 연구에서는 2012년 3/4분기 일반병동의 간호등급을 기준으로 하였다. 간호등급은 일반병동의 병상 수 대비 간호사의 비에 따라 등급을 나눈 것으로, 기관종별에 따라 등급 기준이 다르게 적용된다[24]. 본 연구에서는 기관종별에 상관없이 간호사 1인당 병상수 2.0 미만은 0등급, 2.5병상 미만은 1등급, 3.0병상 미만은 2등급 등으로 간호사 1인당 0.5병상 증가시마다 간호등급이 1등급씩 증가한다.

2.4.2 환자 결과

간호사 확보수준에 민감한 환자 결과에는 원내 사망, 소생실패, 요로감염, 폐렴, 패혈증, 상처감염, 욕창, 낙상, 혈전형성, 약물부작용 발생, 재원일수 등이 있으나[11], 본 연구에서는 원내 사망과 원내감염(폐렴, 패혈증, 요로감염)을 의미한다. 원내 사망은 수술 환자가 입원기간 중

해당 의료기관에서 사망한 경우로, 입원 후 30일 이내 퇴원 시 사망상태이면 1, 그렇지 않은 경우는 0의 값을 갖는다. 원내감염은 입원 기간 중에 해당 의료기관에서의 감염을 말하며, 본 연구에서는 수술한 암환자가 입원 중 경험한 폐렴이나 패혈증, 요로감염을 포함하였다. 환자가 원내감염(폐렴, 패혈증, 요로감염)을 경험한 경우는 1, 그렇지 않은 경우에는 0의 값을 갖는다. 원내감염에 포함된 상병기호는 Table 1과 같다.

Table 1. Disease code of infection

Categories	Disease code
Pneumonia	J13, J14, J150, J151, J152, J153, J154, J155, J156, J157, J158, J159, J168, J180, J188, J690, J698,
Sepsis	A403, A409, A412, A413, A414, A415, A418, A419, A499,
UTI	N390, T835

UTI, urinary tract infection

2.4.3 위험보정변수

위험보정변수 중 의료기관 특성에는 기관 종별, 소재지, 수술건수[4,18,22,25,26], 환자 특성에는 연령, 성, 의료보험 유형, 질병의 중증도, 암 유형[4,18,27]이 포함되었다. 환자의 중증도 보정변수로 입원경로를 사용하기도 하나[6,25], 이차자료의 한계로 포함하지 못하였다.

기관 종별은 의료법 3조에 따라 상급종합병원, 종합병원, 병원으로 구분한다. 소재지는 의료기관이 소재한 지역의 도시화 정도에 따라 대도시, 중소도시, 군·읍·면으로 구분한다. 수술건수는 개별 의료기관에서 2012년 상반기 6개 암환자군(폐엽절제술을 받은 폐암환자(C34), 식도절제술을 받은 식도암환자(C15, C160), 위절제술을 받은 위암환자(C16), 결장절제술 받은 대장암환자와 전절제술이나 복부회음부절제술 받은 직장암환자(C18-C20), 간절제술 받은 간암환자(C22), 또는 췌장절제술 받은 췌장암환자(C25, C170, C240-C241))에 대해 수술한 총 건수를 의미한다.

의료보험 유형은 국민건강보험과 의료급여로 구분한다. 수술한 암 유형은 KDRG의 앞 4자리를 기준으로 분류한 수술군을 말하며, 폐엽절제술, 식도수술, 위수술, 직장수술, 간수술, 췌장 수술로 구분한다. 질병의 중증도(DRG severity)는 KDRG Grouper로 평가한 중증도 점수로 KDRG의 6번째 자리를 기준으로 합병증이나 동반상병이 없는 0, 경미한 중증도 1, 중증도의 중증도 2, 심각한 중증도 3으로 분류하며 숫자가 커질수록 중증도가

높음을 의미한다[28].

2.5 자료분석방법

자료 분석은 SAS 9.3버전 프로그램을 이용하여 수행하였다. 환자와 의료기관 특성은 기술통계로 파악하였다. 대상자의 특성별 원내 사망과 감염의 관계를 단순 로지스틱 회귀분석을 이용하여 분석 후, 위험보정요인을 고려하여 일반화추정방정식(Generalized estimating equation, GEE) 모형을 이용하여 간호사 확보수준이 수술한 암환자의 원내 사망과 원내 감염에 미치는 영향을 분석하였다.

3. 연구결과

3.1 대상자의 일반적 특성 및 환자 결과

대상자는 260개 의료기관에서 6개 암으로 수술 받은 환자로 총 24,510명이었다. 대상자의 평균 연령은 62.5세이고 남성이 64.8%를 차지하였으며, 의료보험 유형이 국민건강보험인 경우가 95.2%였다. 합병증이나 동반상병 없는 질병 중증도 0인 환자가 51.0%로 가장 많았다. 암 유형별로는 대장암 환자가 10,283명(42.0%)으로 가장 많았고, 위암, 폐암, 간암, 식도암, 췌장암의 순으로 많았다.

간호사 확보수준이 2-3등급인 기관에서 수술 받은 환자가 가장 많았고, 다음으로 0-1등급, 4-5등급의 순으로 나타났다. 기관 종별로는 종합병원이 168개(64.6%)로 가장 많았으나 환자는 상급종합병원에 17,242명(70.4%)으로 가장 많았다. 소재지는 병원 및 환자 수준 모두에서 대도시 소재인 경우가 가장 많았고, 다음으로 중소도시, 군·읍·면 소재의 순이었다. 수술건수는 평균 97.2건이었다.

대상자 중 수술 후 의료기관에서 사망한 환자가 322명으로 1.3%였으며, 원내 감염은 110명(0.5%)으로, 이중 폐렴이 50명으로 가장 많았고, 다음으로 패혈증, 요로감염의 순인 것으로 나타났다(Table 2).

3.2 환자 및 의료기관 특성과 환자 결과의 관계

단순 로지스틱 회귀분석 결과, 간호사 확보 수준은 대상자의 원내 사망 및 원내 감염과 관련이 있는 것으로 나타났다. 즉, 간호사 확보 수준이 낮을수록 원내 사망

확률과 원내 감염 확률이 높아졌다. 사망 확률은 간호사 확보수준 0-1등급 군과 비교할 때 간호사 확보수준 2-3등급 군은 2.91배, 4-5등급 군은 4.43배, 6-7등급 군은 5.76배로 높아지고, 감염 확률은 각각 7.52배, 10.37배, 8.70배인 것으로 나타났다.

Table 2. Characteristics of patients and hospitals, and patients' outcomes (N=24,510)

Variables	Categories	Hospital	Patients
		n(%) or M(±SD)	n(%) or M(±SD)
Age (years)	-		62.5 (±11.7)
Sex	Male		15,889 (64.8)
	Female		8,621(35.2)
Type of health insurance	NHI		23,341 (95.2)
	Medicaid		1,169 (4.8)
DRG severity	0		12,506 (51.0)
	1		5,664 (23.1)
	2		4,976 (20.3)
	3		1,364 (5.6)
Type of cancer	Lung		2,409 (9.8)
	Esophagus		433 (1.8)
	Stomach		9,214 (37.6)
	Colon		10,283 (42.0)
	Liver		1,912 (7.8)
Pancreas			259 (1.1)
Nurse staffing level	0-1	7 (2.7)	6,675 (27.2)
	2-3	126 (48.5)	15,668 (63.9)
	4-5	58 (22.3)	1,559 (6.4)
	6-7	69 (26.5)	608 (2.5)
Type of institution	Tertiary hospital	44 (16.9)	17,242 (70.4)
	General hospital	168 (64.6)	6,646 (27.1)
	Hospital	48 (18.5)	622 (2.5)
Location	Large city	138 (53.1)	17,408 (71.0)
	City	107 (41.2)	5,533 (22.6)
Gun · Eup · Myun		15 (5.8)	1,569 (6.4)
Surgical volume	-	97.2 (±269.0)	837.3 (±907.8)
Death	Alive		24,188 (98.7)
	Dead		322 (1.3)
Infection	Uninfected		24,400 (99.5)
	Infected		110 (0.5)
	Pneumonia		50 (0.2)
	Sepsis		46 (0.2)
	UTI		14 (0.1)
All		260 (100)	24,510 (100)

M, mean; SD, standard deviation; NHI, national health insurance; UTI, urinary tract infection

뿐만 아니라 환자 특성과 의료기관 특성을 포함한 위험도보정요인이 원내 사망 및 감염과 관련이 있는 것으

로 나타났다. 나이가 1년 증가시마다 사망은 1.06배, 감염은 1.04배 증가하고, 남성에 비해 여성의 경우 사망률은 24%, 감염률은 35% 더 낮은 것으로 나타났다. 이외에도 의료보험유형이 의료보호인 경우, 질병 중증도가 높을수록 사망 및 감염 확률이 더 높았으며, 수술한 암 유형이 폐암에 비해 식도암이나 췌장암인 경우 사망 확률이 각각 1.84배, 1.55배로 더 높고, 위암이나 대장암인 경우 사망 확률이 각각 52%, 32% 더 낮은 것으로 나타났다. 암 유형별 감염확률은 폐암에 비해 식도암 수술인 경우 2.31배, 위암, 대장암 수술은 각각 44%, 49% 감소하는 것으로 나타났다. 상급종합병원에 비해 종합병원의 사망 확률이 1.88배, 감염 확률이 2.01배로 높았다. 소재지가 대도시에 비해 중소도시의 원내 사망률이 더 높았으나 감염 확률은 유의한 차이가 나지 않았다. 수술건수는 100건씩 증가함에 따라 사망 확률이 14%씩 감소하고 감염 확률도 9% 감소하는 것으로 나타났다(Table 3, Table 4).

3.3 간호사 확보수준이 원내 사망, 감염에 미치는 영향

단순 로지스틱 회귀분석에서 유의한 것으로 나타난 환자 및 의료기관 특성 요인들을 통제한 후 간호사 확보수준이 환자 결과에 미치는 효과를 살펴보았다. 원내 사망이 발생할 가능성은 간호사 확보수준이 가장 높은 0-1등급 군에 비해 2-3등급 군에서 46% 높았고(odds ratio [OR], 1.46; 95% confidence interval [CI], 1.00-2.11), 간호사 확보수준이 가장 낮은 6-7등급 군에서 3.28배인 것으로 나타났다(95% CI, 1.87-5.74).

원내 감염이 발생할 가능성은 간호사 확보수준이 0-1등급 군에 비하여 2-3등급 군에서 6.63배(95% CI, 3.00-14.62), 4-5등급 군에서 5.79배(95% CI, 1.88-17.78), 6-7등급 군에서 8.40배(95% CI, 1.82-38.84)로 간호사 확보수준이 낮을수록 감염 위험이 높아지는 경향이 있는 것으로 나타났다.

환자 결과에 대한 위험도보정변수의 영향은 우선, 사망에 있어서는 기관 종별을 제외한 나머지 위험도보정변수들이 모두 영향을 미쳤다. 또한 감염에 대해서는 의료기관 특성을 제외한 보정변수들이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 우선, 환자의 연령이 1년 증가함에 따라 사망 위험은 7%(OR, 1.07; 95% CI, 1.05-1.08), 감염 위험은 3%(OR, 1.03; 95% CI, 1.02-1.05) 증가하는 것으로 나

Table 3. The result of simple and multiple GEE logistic regression analysis on in-hospital death (N=24,510)

Variables	Categories	Dead (n=322)	Alive (n=24,188)	Unadjusted		Adjusted		
		n(%) or M(±SD)	n(%) or M(±SD)	OR (95% CI)	p-value	OR	95% CI	p-value
Age (years)		71.3 ±10.1	62.4 (±11.6)	1.06 (1.0~ 1.07)	<.001	1.07 (1.05 ~ 1.08)		<.001
Sex	Male	235 (1.5)	15,654 (98.5)	1.00		1.00		
	Female	87 (1.0)	8,534 (99.0)	0.76 (0.6~ 0.86)	<.001	0.63 (0.50 ~ 0.81)		<.001
Type of health insurance	NHI	273 (1.2)	23,068 (98.8)	1.00		1.00		
	Medicaid	49 (4.2)	1,120 (95.8)	2.36 (1.8~ 3.07)	<.001	2.24 (1.63 ~ 3.09)		<.001
DRG severity	0	75 (0.6)	12,431 (99.4)	1.00		1.00		
	1	67 (1.2)	5,597 (98.8)	1.51 (1.2~ 1.91)	<.001	1.70 (1.16 ~ 2.51)		.007
	2	149 (3.0)	4,827 (97.0)	3.20 (2.4~ 4.20)	<.001	9.18 (5.58 ~15.10)		<.001
	3	31 (2.3)	1,333 (97.7)	2.36 (1.5~ 3.64)	<.001	10.91 (5.11 ~23.30)		<.001
Type of cancer	Lung cancer	48 (2.0)	2,361 (98.0)	1.00		1.00		
	Esophagus cancer	18 (4.2)	415 (95.8)	1.84 (1.2~ 2.63)	<.001	1.98 (1.11 ~ 3.51)		.020
	Stomach cancer	70 (0.8)	9,144 (99.2)	0.48 (0.4~ 0.57)	<.001	0.07 (0.04 ~ 0.12)		<.001
	Colon cancer	146 (1.4)	10,137 (98.6)	0.68 (0.5~ 0.80)	<.001	0.15 (0.09 ~ 0.23)		<.001
	Liver cancer	31 (1.6)	1,881 (98.4)	0.87 (0.7~ 1.08)	.214	0.87 (0.54 ~ 1.40)		.559
Pancreas cancer	9 (3.5)	250 (96.5)	1.55 (1.0 ~ 2.36)	.043	1.75 (0.78 ~ 3.92)		.171	
Nurse staffing level	0-1	28 (0.4)	6,647 (99.6)	1.00		1.00		
	2-3	244 (1.6)	15,424 (98.4)	2.91 (1.6~ 5.15)	<.001	1.46 (1.00 ~ 2.11)		.049
	4-5	31 (2.0)	1,528 (98.0)	4.43 (2.0~ 9.53)	<.001	1.37 (0.78 ~ 2.39)		.268
	6-7	19 (3.1)	589 (96.9)	5.76 (2.6~ 12.67)	<.001	3.28 (1.87 ~ 5.74)		<.001
Type of institution	Tertiary hospital	179 (1.0)	17,063 (99.0)	1.00		1.00		
	General hospital	136 (2.0)	6,510 (98.0)	1.88 (1.3~ 2.58)	<.001	0.88 (0.64 ~ 1.21)		.433
	Hospital	7 (1.1)	615 (98.9)	1.26 (0.5~ 3.15)	.628	0.51 (0.20 ~ 1.32)		.167
Location	Large city	187 (1.1)	17,221 (98.9)	1.00		1.00		
	City	105 (1.9)	5,428 (98.1)	1.54 (1.0~ 2.23)	.025	1.03 (0.76 ~ 1.40)		.846
	Gun · Eup · Myun	30 (1.9)	1,539 (98.1)	1.29 (0.7~ 2.38)	.416	1.47 (1.11 ~ 1.95)		.007
Surgical volume		374.4 (±534.6)	843.5 (±910.2)	0.86 (0.8~ 0.93)	<.001	0.94 (0.91 ~ 0.96)		<.001

‡, Since the range of surgical volume was large, the unit was adjusted as 100 cases to apply for model
M, mean; SD, standard deviation; OR, odds ratio; CI, confidence interval; NHI, national health insurance

Table 4. The result of simple and multiple GEE logistic regression analysis on in-hospital infection (N=24,510)

Variables	Categories	Infected (n=110)	Uninfected (n=24,400)	Unadjusted		Adjusted	
		n(%) or M(±SD)	n(%) or M(±SD)	OR(95% CI)	p-value	OR(95% CI)	p-value
Age (years)		68.3±10.3	62.5±11.7	1.04(1.02~ 1.05)	<.001	1.03(1.02~ 1.05)	<.001
Sex	Male	83(0.5)	15,806(99.5)	1.00		1.00	
	Female	27(0.3)	8,594(99.7)	0.65(0.49~ 0.87)	.003	0.65(0.43~ 0.98)	.039
Type of health insurance	NHI	96(0.4)	23,245(99.6)	1.00		1.00	
	Medicaid	14(1.2)	1,155(98.8)	2.23(1.35~ 3.71)	.002	1.84(1.09~ 3.10)	.022
DRG severity	0	27(0.2)	12,479(99.8)	1.00		1.00	
	1	27(0.5)	5,637(99.5)	1.82(1.19~ 2.78)	.006	2.19(1.13~ 4.24)	.021
	2	38(0.8)	4,938(99.2)	2.72(1.55~ 4.79)	.001	5.30(2.44~11.54)	<.001
	3	18(1.3)	1,346(98.7)	4.44(1.84~10.72)	.001	9.64(3.31~28.07)	<.001
Type of cancer	Lung cancer	18(0.7)	2,391(99.3)	1.00		1.00	
	Esophagus cancer	8(1.8)	425(98.2)	2.31(1.49~ 3.59)	<.001	2.14(1.09~ 4.18)	.027
	Stomach cancer	37(0.4)	9,177(99.6)	0.56(0.33~ 0.94)	.030	0.14(0.06~ 0.32)	<.001
	Colon cancer	39(0.4)	10,244(99.6)	0.51(0.31~ 0.86)	.011	0.17(0.08~ 0.40)	<.001
	Liver cancer	7(0.4)	1,905(99.6)	0.60(0.33~ 1.08)	.089	0.41(0.14~ 1.17)	.095
Pancreas cancer	1(0.4)	258(99.6)	0.63(0.19~ 2.07)	.447	0.41(0.05~ 3.43)	.410	
Nurse staffing level	0-1	5(0.1)	6,670(99.9)	1.00		1.00	
	2-3	89(0.6)	15,579(99.4)	7.52(4.26~13.29)	<.001	6.63(3.00~14.62)	<.001
	4-5	12(0.8)	1,547(99.2)	10.37(3.89~27.65)	<.001	5.79(1.88~17.78)	.002
	6-7	4(0.7)	604(99.3)	8.70(2.41~31.37)	<.001	8.40(1.82~38.84)	.006
Type of institution	Tertiary hospital	60(0.3)	17,182(99.7)	1.00		1.00	
	General hospital	48(0.7)	6,598(99.3)	2.01(1.22~ 3.32)	.006	1.36(0.82~ 2.24)	.235
	Hospital	2(0.3)	620(99.7)	0.79(0.20~ 3.13)	.738	0.84(0.20~ 3.54)	.812
Location	Large city	69(0.4)	17,339(99.6)	1.00		1.00	
	City	33(0.6)	5,500(99.4)	1.10(0.64~ 1.91)	.726	1.00(0.63~ 1.59)	.999
	Gun · Eup · Myun	8(0.5)	1,561(99.5)	0.46(0.10~ 2.17)	.326	0.97(0.40~ 2.34)	.940
Surgical volume		418.2±553.0	839.2±908.7	0.91(0.86~ 0.97)	.003	1.00(0.96~ 1.05)	.890

‡, Since the range of surgical volume was large, the unit was adjusted as 100 cases to apply for model
M, mean; SD, standard deviation; OR, odds ratio; CI, confidence interval; NHI, national health insurance

타났다. 또한, 대상자가 여성일 때 사망 위험은 36%(OR, 0.64; 95% CI, 0.50-0.81), 감염 위험은 35%(OR, 0.65; 95% CI, 0.43-0.98) 감소하였다. 국민건강보험에 비해 의료급여인 경우 사망은 2.24배(OR, 2.24; 95% CI, 1.63-3.09), 감염은 84%(OR, 1.84; 95% CI, 1.09-3.10) 증가하였다. 질병 중증도가 0인 환자와 비교하여 중증도가 높아질수록 사망 및 감염 가능성은 높아지는 것으로 나타났다.

암 유형별로는 폐암에 비해 위암이나 대장암은 원내 사망률이 각각 93%, 85% 더 낮고, 감염 가능성은 각각 86%, 83% 더 낮았으며, 간암과 췌장암은 폐암에 비해 사망 가능성과 감염에 유의한 차이가 없었다. 반면, 식도암은 폐암에 비해 사망률이 1.98배(95% CI, 1.11-3.51), 감염 발생 가능성이 2.14배(95% CI, 1.09-4.18)인 것으로 나타났다. 소재지는 대도시에 비해 군·읍·면 소재 의료기관 환자에서 사망 위험이 1.47배(95% CI, 1.11-1.95)였으며, 수술건수가 100건씩 많아질수록 사망 위험은 6% 감소(95% CI, 1.11-1.95)하였다. 소재지와 수술건수 모두 감염에는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(Table 3, Table 4).

4. 논의

입원하여 수술을 받은 암환자의 결과와 간호사 확보 수준과의 관계를 분석한 결과, 간호사 확보수준이 수술한 암환자의 원내사망 및 감염에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

우선, 원내사망의 경우 간호사 확보수준이 가장 높은 0-1등급 군에 비해 간호사 확보수준이 2-3등급 군, 6-7등급 군에서의 사망 가능성은 각각 1.46배, 3.28배인 것으로 나타났다. 이는 간호사 확보수준이 입원 환자의 사망률과 밀접한 관련이 있다는 선행 연구 결과와 일치하는 것이다[6,11]. Kane 등[11]은 외과병동 간호사 1명 추가 시 환자 사망 위험은 16% 감소된다고 하였고, Kim 등[6]은 의료기관 유형이나 의사 수와 무관하게 간호사가 적정수준으로 확보되지 않을 경우 사망자 수가 크게 증가한다고 하였다. 간호사는 의료기관에서 환자 의료의 최전선에 있으면서 활력징후를 측정하거나 출혈 등의 부작용에 대한 지속적인 수술환자 상태 사정을 통해 환자 문제나 변화를 조기발견하고 적시에 적절한 처치를 받을

수 있도록 할 수 있는 인력이다[13]. 적정 수준의 간호사 수가 확보되지 않으면 근무시간 내 환자간호 업무 부담이 가중되어 적절한 환자 상태 사정이 어렵게 될 뿐만 아니라 필수적인 간호를 빼먹게 되고 이로 인해 환자에게 사망과 같은 좋지 않은 환자결과가 발생하게 된다[16].

감염의 경우에도 간호사 확보수준이 낮은 군에서 더 발생되어, 간호사 확보수준이 가장 높은 0-1등급에 비해 간호사 당 병상수가 1~2개 추가된 2-3등급 군과 3-4등급 군에서 원내감염 발생이 5.79배~6.63배이며, 병상수가 2개 이상 추가된 6-7등급 군에서의 원내 감염은 8.40배인 것으로 나타났다. 이는 간호사 확보수준이 높을수록 감염 등의 합병증 발생률이 낮아진다는 선행 연구 결과와 일치한다[6,12]. Kane 등[11]은 환자입원일당 간호사 1명 추가 시 병원 전체 폐렴 발생 위험이 19.1%, 중환자실 폐렴 발생 위험이 30.2% 감소되고, 외과 환자입원일당 간호사 1명 증가 시, 폐혈증 발생 위험이 36% 감소된다고 하였다. 적정 수준의 간호사 수가 확보되지 않으면 간호사의 업무 부담이 증가하여 직접 간호시간이 부족하게 된다. 즉, 수술 후 적극적인 기침과 심호흡 격려, 흉곽마사지, 기도내 흡인과 같은 호흡간호 제공이 부실해져 수술 환자의 폐렴 발생 가능성이 증가하게 되고(11), 또한 수술부위 관찰 및 드레싱, 배액관 관리 등 상처간호 시 무균법 적용이 부실해지고, 감염 위험성을 조기 발견하지 못해 수술 환자의 폐혈증 등 원내 감염이 증가되는 것으로 보인다[6]. Cho 등[14]은 간호사 확보수준이 높으면 체위변경, 구강간호, 매 근무 번마다 환자 상태 사정 등 간호사가 수행해야 할 기본적인 직접간호 업무를 빠뜨리지 않고 수행함으로써 폐렴 등의 위해사건 발생 위험을 감소시킬 수 있다고 하였다.

간호사 확보수준 이외에 환자결과에 유의한 영향을 미치는 변수는 성, 연령, 질병 중증도, 암 유형 등 대부분 환자 특성이었다. 연령이 높을수록, 남성일수록 암환자의 사망이 증가하였으며, 선행 연구에서도 그 영향이 확인된 바 있다[4,27,29]. 또한 여러 연구에서 암 병기나 Charlson 동반상병 지수(comorbidity index), 또는 질병 중증도(DRG severity) 등의 환자 중증도가 높을수록 암 환자의 사망률이 증가하는 것으로 보고되고 있어[4,27] 본 연구결과와 일치한다.

의료기관 특성 중 환자결과에 유의한 영향을 미치는 변수는 수술건수와 기관 소재지인 것으로 나타났다. 수술건수가 100건씩 증가하면 사망률은 6%씩 감소하는

것으로 나타났는데, 이는 여러 선행연구 결과를 지지하는 것이다[22-23,25]. Birkmeyer 등[22]은 고위험의 암 수술에서 기관당 수술건수가 많으면 특정 기술을 전공하는 더 많은 외과의, 표준화된 수술 후 간호과정, 인력 확보 수준이 높은 중환자실, 그리고 더 많은 자원으로서의 대체 가능성이 높아지므로 사망이나 합병증 등의 수술 후 부정적인 사건이 감소된다고 설명하였다. 반면, 수술 후 환자 결과 향상을 위해서는 기관의 수술건수보다 수술법의 변화나 수술장에서 체크리스트의 활용 등 질향상 전략과 협력이 더 중요하다는 의견도 있다[26]. 기관 소재지가 군읍면의 경우 대도시에 비해 입원기간 중 사망할 위험이 47% 증가하였으며, 수술건수와 마찬가지로 기관 소재지에 따른 감염 발생 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 환자특성과 의료기관 특성의 환자 결과에 대한 이러한 유의한 효과는 이들이 위험보정요인으로 적합하다는 것을 보여주는 결과이다.

결과적으로 다른 위험보정요인을 통제한 상태에서 간호사 확보수준은 환자안전과 의료의 질을 반영하는 지표 중 하나인 수술 후 원내 사망 및 감염 발생과 밀접한 관련이 있다는 것을 알 수 있다.

본 연구의 의의를 살펴보면, 첫째, 간호사 확보 수준의 수술한 암환자 결과에 대한 영향은 우리나라 보건의료인력 정책 결정에 기초 자료로 기여할 것이라고 본다. 간호등급이 높을수록 암 환자의 원내 사망이 감소하고 원내 감염도 감소하는 등 의료 결과가 향상되었다. 이는 암환자의 결과 향상을 위해서는 적정 간호사 인력이 확보되어야 함을 증명하는 객관적인 자료로서, 적정 간호사 인력 수준 확보를 위한 정책이 계속 유지·강화되어야 할 것이다.

둘째, 선행연구에서 환자 결과에 영향을 미칠 수 있는 것으로 보고된 변수들을 보정하고, 동일 기관의 특성을 공통적으로 공유하는 집단자료의 특성에 적합한 일반화 추정방정식(GEE) 모형을 적용함으로써 분석의 타당도를 높였다는 것이다.

본 연구의 제한점은 우선, 행정적 진료비청구자료의 이용으로 결과변수 중 하나인 원내 감염이 축소 보고되었을 수 있고, 모든 감염을 다 포함하지 못했다는 것이다. 수술 후 원내 감염에 포함되는 수술부위 감염, 상처 감염 등은 특정 진단코드가 없어 진료비청구자료로 정확한 판단이 어려울 뿐만 아니라 이차자료의 한계로 본 연구에서 포함하지 못했다.

둘째, 행정자료의 코드 오류나 보고 축소로 인해 수술 후 감염 발생이 실제보다 적게 평가 절하되었을 수도 있다. 그 결과로 원내 감염에 포함된 수술 후 폐렴, 패혈증, 요로감염 발생은 암환자에 있어서 환자 안전과 관련된 위해 사건으로 건수가 많지 않아 GEE 회귀분석이 불가하여 전체 원내 감염 발생을 살펴보았다. 해당 시기를 2012년 하반기 혹은 2013년까지 포함하여 대상기간을 확장하면 대상 건수가 증가되어 연구결과의 일반화가 보다 용이할 수 있겠으나 이차자료의 제약과 연구자의 소속 변경으로 인해 더 이상의 연구대상 확장이 어려운 실행가능성의 어려움이 있었다.

셋째, 본 연구는 횡단적 상관관계 연구이므로 간호사 확보수준과 환자결과간의 인과성을 입증하지는 못한다.

따라서 향후 1년 이상의 대상기간으로 확장하여 수술한 암환자의 원내 감염의 세부 종류별 발생과 사망 등 환자결과에 대한 반복 연구를 할 것을 제안한다. 또한 병원 감염 발생은 의료 인력의 수만이 아닌 직원의 인식과 병원환경과도 관련되므로 추후 간호사의 확보수준만이 아닌 간호사의 업무 환경과 간호사의 병원감염에 대한 인식을 고려하여 병원감염 발생 관련 추가 연구를 제안한다.

5. 결론

본 연구 결과, 낮은 간호사 확보수준은 환자안전과 의료의 질을 반영하는 지표인 높은 수술 후 원내 사망과 감염 발생과 관련이 있었다. 이는 적절한 간호사 확보 수준은 수술 후 암 환자 결과와 관련이 있음을 보여주는 것으로 현재의 간호사 인력 제공 정책의 과학적 근거가 된다. 따라서 수술한 암환자의 의료의 질 향상과 환자 안전을 위해서는 적절한 간호사 수가 확보되어야 하며, 이를 위한 지속적인 정책 유지가 필요하다. 또한 추후 간호사 1인당 병상수가 아니라 간호사 1인당 환자수 혹은 환자입원일당 간호사수, 또는 환자입원일당 간호시간을 고려하여 간호사의 과중한 업무 부담과 소진을 막고 간호의 질을 담보하고 환자결과를 향상할 수 있도록 하여야 하며, 동시에 교대근무 시간의 관리, 간호업무환경의 변화도 동반되어야 할 것이다.

References

- [1] Statistics Korea. Statistics of cause of death [Internet]. Daejeon: Statistics Korea, c2016 [cited 2016 Sep 30], Available From: <http://kosis.kr>. (assessed Dec. 11, 2016)
- [2] K. W. Jung, Y. J. Won, H. J. Kong, C. M. Oh, H. Cho, D. H. Lee et al., "Cancer Statistics in Korea: Incidence, Mortality, Survival, and Prevalence in 2012", *Cancer Research and Treatment*, vol. 47, no. 2, pp. 127-141, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.4143/crt.2015.060>
- [3] K. W. Jung, S. H. Yim, H. J. Kong, S. Y. Hwang, Y. J. Won, J. K. Lee et al., "Cancer Survival in Korea 1993-2002: a population-based study", *Journal of Korean Medical Science*, vol. 22, Suppl, pp. S5-S10, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2007.22.S.S5>
- [4] H. Yasunaga, H. Hashimoto, H. Horiguchi, H. Miyata, S. Matsuda, "Variation in cancer surgical outcomes associated with physician and nurse staffing: a retrospective observational study using the Japanese Diagnosis Procedure Combination Database", *BMC Health Services Research*, vol. 12, no. 129, pp. 1-7, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-129>
- [5] Y. H Kim, K. Y. Park, M. Y. Kim, M. O. Kim, "Experience of cancer patients who received surgery", *Journal of Korean Academy of Nursing*, vol. 34, no. 6, pp. 945-953, 2004.
- [6] Y. Kim, S. H. Cho, K. J. June, S. A. Shin, J. Kim, "Effects of hospital nurse staffing on in-hospital mortality, pneumonia, sepsis, and urinary tract infection in surgical patients", *Journal of Korean Academy of Nursing*, vol. 42, no. 5, pp. 719-729, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.5.719>
- [7] E. Cho, D. M. Sloane, E. Y. Kim, S. Kim, M. Choi, I. Y. Yoo et al., "Effects of nurse staffing, work environments, and education on patient mortality: an observational study", *International Journal of Nursing Studies*, vol. 52, no. 2, pp. 535-542, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.08.006>
- [8] S. Cho, H. Lee, J. Oh, J. Kim, "Inpatient outcomes by nurse staffing grade in Korea", *Korean Journal of Health Policy & Administration*, vol. 21, no. 2, pp. 195-212, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2011.21.2.195>
- [9] S. Cho, K. Jeon, Y. Kim, B. Park, "Changes in the nurse staffing level since the introduction of inpatient nursing administration fee", *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, vol. 14, no. 2, pp. 167-175, 2008.
- [10] OECD. *Health at a glance 2015: OECD indicators*. p.90-91, OECD Publishing, 2015.
DOI: https://doi.org/10.1787/health_glance-2015-26-en
- [11] R. L. Kane, T. Shamliyan, C. Mueller, S. Duval, T. J. Wilt, "Nurse staffing and quality of patient care", Minneapolis, Minnesota: *AHRQ*, Report no. 1530-4396, pp. 1530-4396, March, 2007.
- [12] E. Cho, D. L. Chin, S. Kim, O. Hong, "The relationships of nurse staffing level and work environment with patient adverse events", *Journal of Nursing Scholarship*, vol. 48, no. 1, pp. 74-82, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1111/jnu.12183>
- [13] B. J. Kalisch, C. R. Friese, S. H. Choi, M. Rochman, "Hospital nurse staffing: choice of measure matters", *Medical Care*, vol. 49, no. 8, pp. 775-779, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e318222a6df>
- [14] S. Cho, Y. Kim, K. Yeon, S. You, I. Lee, "Effects of increasing nurse staffing on missed nursing care", *International Nursing Review*, vol. 62, pp. 267-274, 2015.
- [15] B. J. Kalisch, D. Tschannen, H. Lee, C. R. Friese, "Hospital variation in missed nursing care", *American Journal of Medical Quality*, vol. 26, no. 4, pp. 291-299, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1177/1062860610395929>
- [16] L. H. Aiken, D. M. Sloane, L. Bruyneel, K. Van den Heede, P. Griffiths, R. Busse et al., "Nurse staffing and education and hospital mortality in nine European countries: a retrospective observational study", *Lancet*, vol. 383, no. 9931, pp. 1824-1830, 2014.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62631-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62631-8)
- [17] L. H. Aiken, J. P. Cimiotti, D. M. Sloane, H. L. Smith, L. Flynn, D. F. Neff, "Effects of nurse staffing and nurse education on patient deaths in hospitals with different nurse work environments", *Medical Care*, vol. 49, no. 12, pp. 1047-1053, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e3182330b6e>
- [18] S. Cho, J. Hwang, J. Kim, "Nurse staffing and patient mortality in intensive care units", *Nursing Research*, vol. 7, no. 5, pp. 322-330, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1097/01.NNR.00000313498.17777.71>
- [19] S. Xesfingi, A. Vozikis, "Patient satisfaction with the healthcare system: assessing the impact of socio-economic and healthcare provision factors", *BMC Health Services Research*, vol. 16, no. 94, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1327-4>
- [20] American Cancer Society. Infections in people with cancer [Internet]. American Cancer Society, c2016[cited 2016 July 7], Available From: <http://www.cancer.org/acs/groups/cid/documents/webcontent/002871-pdf.pdf>. (accessed Nov. 10, 2016)
- [21] L. H. Aiken, D. M. Sloane, J. P. Cimiotti, S. P. Clarke, L. Flynn, J. A. Seago et al., "Implications of the California nurse staffing mandate for other states", *Health Services Research*, vol. 45, no. 4, pp. 904-921, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2010.01114.x>
- [22] J. D. Birkmeyer, A. E. Siewers, E. V. Finlayson, T. A. Stukel, F. L. Lucas, I. Batista et al., "Hospital volume and surgical mortality in the United States", *The New England Journal of Medicine*, vol. 346, no. 15, pp. 1128-1137, 2002.
DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMsa012337>
- [23] E. V. Finlayson, P. P. Goodney, J. D. Birkmeyer, "Hospital volume and operative mortality in cancer surgery: a national study", *Archives of Surgery*, vol. 138, no. 7, pp. 721-725, 2003.
DOI: <https://doi.org/10.1001/archsurg.138.7.721>
- [24] Ministry of Health, Notice 2006-106. 2006. 12.18.

- [25] L. M. Enomoto, N. J. Gusani, P. W. Dillon, C. S. Hollenbeak, "Impact of surgeon and hospital volume on mortality, length of stay, and cost of pancreaticoduodenectomy", *Journal of Gastrointestinal Surgery*, vol. 18, no. 4, pp. 690-700, 2014.
DOI: <https://doi.org.access.yonsei.ac.kr:8080/10.1007/s11605-013-2422-z>
- [26] J. F. Finks, N. H. Osborne, J. D. Birkmeyer, "Trends in hospital volume and operative mortality for high-risk surgery", *The New England Journal of Medicine*, vol. 364, no. 22, pp. 2128-2133, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1010705>
- [27] A. L. Rich, L. J. Tata, C. M. Free, R. A. Stanley, M. D. Peake, D. R. Baldwin et al. "Inequalities in outcomes for non-small cell lung cancer: the influence of clinical characteristics and features of the local lung cancer service", *Thorax*, vol. 66, no. 12, pp. 1078-1084, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1136/thx.2011.158972>
- [28] Health Insurance Review & Assessment Service. *KDRG classification*. Health Insurance Review & Assessment Service, 2011.
- [29] K. W. Jung, Y. J. Won, H. J. Kong, C. M. Oh, H. Cho, D. H. Lee et al., "Cancer statistics in Korea: incidence, mortality, survival, and prevalence in 2012", *Cancer Research and Treatment*, vol. 47, no. 2, pp. 127-141, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.4143/crt.2015.060>

김 묘 경(Myo-Gyeong Kim)

[정회원]



- 1999년 8월 : 서울대학교 보건대학원 보건학과 (보건학석사)
- 2014년 2월 : 서울대학교 간호대학원 간호학과 (간호학박사)
- 2004년 12월 ~ 2006년 9월 : 한국보건산업진흥원 연구원
- 2011년 11월 ~ 2013년 3월 : 건강보험심사평가원 부연구위원

• 2014년 3월 ~ 현재 : 서울여자간호대학교 간호학과 조교수

<관심분야>

성과, 평가, 기본간호