

퇴원손상심층자료를 이용한 환자안전지표의 적용

김유미^{1*}

¹상지대학교 의료경영학과

Application of Patient Safety Indicators using Korean National Hospital Discharge In-depth Injury Survey

Yoo-Mi Kim^{1*}

¹Dept. of Health Policy & Management, Sangji University

요약 목적: 본 연구의 목적은 국내 환자안전지표 산출 가능성을 확인하는 것이다. 조사방법: 환자안전지표의 정의는 OECD에서 AHRQ에 근거하여 작성한 보건기술문서 19의 기준을 이용하였고, 이에 따라 2004-2008년 퇴원손상심층조사 875,622건에서 환자안전지표(PSIs)를 산출하였다. 로지스틱 회귀분석을 이용하여 환자안전지표별 비율의 변이요인을 확인하였다. 분석결과: 2004-2008년간 약 80만 건의 퇴원 중에서 8개의 환자안전지표에 해당하는 위해사건은 3,084건이었다. 욕창(PSI3, 4.88), 시술 중 이물질 체내 잔류(PSI5, 0.05), 수술 후 패혈증(PSI13, 1.32), 출생손상-신생아(PSI17, 7.92), 산과적 외상-도구를 이용한 질식 분만(PSI18, 32.81)의 퇴원 1,000건당 비율은 모두 OECD 환자안전지표 비율의 최소-최대 범위 내에 포함되었다. 그러나 내과적 치료에 의한 감염(PSI7, 0.22), 수술 후 폐색전증 또는 심부정맥혈전증(PSI12, 0.90), 우발적 천공 또는 열상(PSI15, 0.71)의 퇴원 1,000건당 비율은 OECD 환자안전지표 최소값에 못 미쳤다. PSI 18을 제외한 7개의 지표값 모두 부진단명의 개수와 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 환자안전지표 비율은 환자특성을 보정했을 때, 병상규모 및 병원소재지 등 병원특성에 따른 유의한 차이를 보였다. 결론: 본 연구는 국가적인 행정자료를 이용하여 위해사건을 스크리닝 하는 환자안전지표를 산출한 최초의 실증적 연구이다. 본 연구의 결과는 자료의 질, 임상 관련 변수 등의 결과에 영향을 미치는 요소가 여전히 있지만, 환자안전에 대한 국가적인 통계를 추계하는 기초자료를 제공하였다는데 의의가 있다. 향후 본 연구결과를 바탕으로 위해사건으로 인한 사망 규모 산출 등의 결과연구가 필요하다.

Abstract Objective: This study aims to determine whether national patient safety indicators (PSIs) can be calculated. Methods: Using PSI criteria from Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) Health Technical Papers 19 based on the Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), PSIs were identified in the Korean National Hospital Discharge In-depth Injury Survey (KNHDIIS) database for 875,622 inpatient admissions between 2004 and 2008. Logistic regression was used to estimate factors of variations for PSIs. Results: From 2004 to 2008, 3,084 PSI events of 8 PSIs occurred for over 80 thousands discharges. Rates per 1,000 events for decubitus ulcer (PSI3, 4.88), foreign body left during procedure (PSI5, 0.05), postoperative sepsis (PSI13, 1.32), birth trauma— injury to neonate (PSI17, 7.92) and obstetric trauma—vaginal delivery (PSI18, 32.81) are all identified between ranges from maximum to minimum of OECD rates, respectively. However, rates per 1,000 events for selected infections due to medical care (PSI7, 0.22), postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis (PSI12, 0.90) and accidental puncture or laceration (PSI15, 0.71) are below the minimum of OECD range. 7 PSIs except PSI 18 showed statistically significant relationship with number of secondary diagnoses. When adjusting patient characteristics, there are statistically significant different rates according to bed size or location of hospitals. Conclusion: This is the first empirical study to identify nationally number of adverse events and PSIs using administrative database. While many factors influencing these results such as quality of data, clinical data and so on are remain, the results indicate opportunities for estimate national statistics for patient safety. Furthermore outcome research such as mortality related to adverse events is needed based on results of this study.

Key words : Patient safety indicator, Adverse events, Korean National Hospital Discharge In-depth Injury Survey, OECD, Coding practice

본 논문은 2010년도 상지대학교 교내 연구비 지원에 의한 것임.

*Corresponding Author : Yoo-Mi Kim(Sangji Univ.)

Tel: +82-33-738-7914 email: vegal111@hanmail.net

Received February 12, 2013

Revised (1st March 11, 2013, 2nd March 20,2013)

Accepted May 9, 2013

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 필요성

보건의료사에서 의료의 질에 대한 관심과 노력은 반세기 가 지났지만 환자안전이 본격적으로 이슈화되기 시작한 것은 불과 10여년 남짓 된다. 일부 국가에서는 이러한 논의를 국가적으로 활발히 진행하고 있고 최근 WHO, OECD 등 국제적 관심과 노력도 증대되고 있다. 그러나 환자안전에 대한 연구는 그 사안의 민감도와 자료이용의 취약성으로 인하여 실증적 연구가 활발히 이루어지지 못하고 있다. 즉 의료기관 내에서 발생하는 환자 위해사건의 규모를 확인하는 연구도 일부 선진 국가를 중심으로 이제 시작단계에 있는 실정이다.

의료기관에서 위해사건(Adverse event)은 의료 서비스와 관련한 감염, 투약관련 오류, 수술 오류, 의료기기 문제, 진단 오류, 검사 결과에 대한 대처 실패 등을 말한다 [1]. 1999년 미국의학학술원(Institute of Medicine, IOM)의 획기적인 보고서 'To err is Human: Building a Safer Health System'에서는 병원 입원환자의 2.9-3.7%에서 위해사건이 발생하고 이로 인한 연간 사망자수는 44,000-98,000명에 달하는 것으로 보고하고 있다[2]. 유럽 연합(EU)에서도 병원에 입원한 환자 8-12%가 의료 서비스를 받는 도중 위해사건을 겪는 것으로 추정하고 있다 [3]. 북유럽의 한 연구는 입원의 12%이상에서 위해사건이 발생하며, 이 중 70%는 예방 가능한 것이었고, 55%는 기능손상이나 장애로 이어진다고 보고하고 있다[4].

우리나라도 2004년부터 시작된 의료기관평가를 기점으로 하여 의료기관 인증평가에 이르기까지 의료의 질과 환자안전에 대한 논의와 인식이 최근 증대하고 있다. 이상일은 Vries 등의 연구를 근거로 우리나라에서 환자안전과 관련한 사망자를 11,000-94,000여명으로 추계하였으며, 이는 2009년도 운수사고 사망자(7,147명)보다 많다고 하였다[5,6].

그러나 아직까지 우리나라에서는 환자안전에 대한 체계적인 연구가 미흡하다. OECD에서는 2003년부터 Health Care Quality Indicators (HCQI) 프로젝트를 통해 국가간 보건의료시스템의 성과를 비교평가하기 위한 지표개발과 산출을 위해 여러 가지 방법론적 장애를 기술하고 이를 해결하기 위한 공동연구를 수행해 오고 있다 [7-8]. 회원 국가들은 2년마다 40개의 지표를 정기적으로 수집하여 보고하고 있는데, 의료 질 관련 지표, 환자안전 지표, 정신보건 지표, 일차의료 예방 및 건강증진 지표를 포함하고 있다. 우리나라도 2006년부터 참여하여 2007, 2009, 2011년 세 차례에 걸쳐 지표를 산출하여 결과를 제출하였다. 그러나 환자안전지표(Patient safety indicators,

PSIs)는 지표정의에 따른 분자가 거의 계산되지 않아 제출하지 못했으며, 이를 위한 해결책으로 환자안전에 대한 보고시스템 활성화와 청구자료의 코딩 정확성 향상을 제시하였다[9].

환자안전과 관련된 정보는 의무기록 조사, 자발적 또는 의무적 보고시스템 등을 통해 산출될 수 있다. 그러나 의무기록 조사를 통해 환자안전 정보를 찾아내는 것은 자원이 많이 소요되고 의학적 내용과 연구방법에 있어 부가적인 지식과 기술이 요구된다. 또한 환자안전보고시스템은 위해사건의 근본원인을 밝히는데 유용한 도구이지만 자료의 보안과 비징벌적 조직문화가 전제되어야 한다[1]. 반면, 행정자료는 진료비 청구나 특정 질병의 조사를 위해 생성된 자료로 구득하기 용이하고 전국적인 규모를 추계할 수 있다는 장점이 있다. 환자안전 보고시스템의 경우 제도적으로 실현가능하다 하더라도 자료의 특성상 보안의 문제로 연구에 이용되는 예는 드물다. 반면 건강보험 청구자료 등의 행정자료는 비교적 구득하기가 용이하고 전체 의료기관을 대상으로 하며, 진료비 상환의 목적으로 정기적으로 수집, 관리되기 때문에 잠재적 활용 가능성이 높은 정보이다[10]. 이러한 점을 착안하여 미국의 AHRQ (Agency for Healthcare Research and Quality)에서는 행정자료를 이용하여 환자안전에 포함한 의료 질 관련 지표를 산출하는데, 여기서 가장 중요한 요소 중의 하나가 질병코드의 정확성이 전제되어야 한다는 점이다 [11]. 질병코드의 정확성은 진료비 상환제도 등과도 밀접한 연관성이 있는데, 우리나라는 행위별수가제도를 채택하고 있어 질병코드의 정확성을 관리하는 기전이 취약한 실정이다. 그러나 최근 질병관리본부에서는 의무기록을 기반으로 체계적으로 질병코드 정보를 수집하는 데이터 베이스를 구축하고 있어 이를 이용하여 환자오류의 규모를 추정하고 지속적으로 모니터링 할 수 있는 시스템 개발이 필요하다. 또한 선진외국과 같이 의료기관의 환자안전 보고시스템, 이를 위한 제반 법규의 제정, 국가적인 보고시스템 구축도 동시에 필요하다. 그러나 현재 우리나라는 기초자료도 미약한 실정이다. 본 연구는 AHRQ와 OECD에서 제시하는 환자안전지표의 산출가능성을 확인하기 위해 전국적인 행정자료를 이용하여 환자오류의 규모를 추정하고 이니셔티브(initiative)를 제공하는 기반을 마련하는 것이 연구의 목적이다.

2. 연구방법

2.1 자료수집

2.1.1 연구모집단

본 연구는 퇴원손상심층조사 자료를 이용하였다. 퇴원 손상심층조사는 보건복지부가 만성질환 및 손상 예방정책 수립과 평가를 위해 질병관리본부에서 2005년부터 실시해 온 국가사업이다. 퇴원손상심층조사는 100명 이상 일반병원 중 병상규모별로 표본추출된 170개의 의료기관 퇴원환자를 대상으로 연간 퇴원환자수의 9%를 추출하여 의무기록조사를 수행한다.

조사항목은 의료기관정보(소재지 및 병상수), 환자의 인구사회·지리학적 정보(성별, 연령, 거주지, 보험유형), 내원정보(입원일, 퇴원일, 수술일, 입원경로, 퇴원 형태 등), 질병 및 치료정보, 손상환자의 외인정보, 손상유형별 정보로 구성되어 있다.

질병 및 치료정보 중 환자의 주진단(primary diagnosis) 1개와 부진단(secondary diagnosis) 20개는 세계보건기구의 ICD-10 (International Classification of Disease, 10th Edition)의 한국버전인 한국표준질병분류(Korea Classification of Disease, 5th Edition, 6th Edition, KCD-5, 6) 코드로 구성되어 있고, 주처치(primary procedure) 및 부가 처치(secondary procedure) 21개 항목은 미국에서 사용하는 ICD-9-CM (International Classification of Disease, 9th Edition, Clinical Modification) 코드로 구성되어 있다.

2.1.2 연구대상

이 연구는 2004년부터 2008년까지 퇴원손상심층조사 자료 875,622건을 이용하였다. 본 연구에서 이용한 변수는 의료기관의 병상수, 소재지, 환자의 성별, 연령, 보험유형, 입원경로, 주진단 1개와 부진단 20개, 주처치 1개와 부가처치 20개 등이다.

2.2 환자안전지표(변수정의 등)

Iezzoni 등이 1990년도에 행정데이터를 이용하여 의료기관의 질적 차이(quality gap)를 체계적으로 가려낼 수 있는 Complication Screening Program을 개발한 이후 미국의 AHRQ에서 유사한 질지표를 개발하였고, 환자안전도구에 대한 필요성이 증대됨에 따라 2003년 Patient Safety Indicators (PSIs)를 개발하였다[11]. AHRQ PSIs는 입원기간 중에 발생한 위해사건(medical injury)을 규명하기 위해 AHRQ와 캘리포니아-스탠포드 대학 증거기반진료센터 (University of California-Stanford Evidence-Based Practice Center)에서 다음 5단계에 따라 개발하였다: 첫째, 지표 후보군에 대한 문헌고찰을 통해 지표 타당성과 신뢰도를 평가; 둘째, 임상패널이 임상적 민감도(clinical sensibility)를 평가한 후 지표후보군의 평가 및 제안; 셋째, ICD-9-CM 코딩전문가의 컨설팅을 통해 임상적 상황

을 반영한 지표별 코드 정의; 넷째, HCUP (Healthcare Cost and Utilization Project) 데이터를 이용한 지표별 기초분석 수행; 다섯째, PSI 소프트웨어 개발 및 공개. AHRQ는 타당도, 특이도, 질향상 기여도 등을 고려하여 20개의 PSI를 최종 선정하였다[12,13].

AHRQ의 PSIs 시스템은 퇴원요약자료를 기초자료로 이용하여 지표를 자동으로 산출할 수 있는 SAS와 Windows용 프로그램, 소프트웨어 설명서, 사용자 지침서를 무료로 제공하고 있다. 그러나 AHRQ에서 개발한 소프트웨어를 다른 국가에서 사용하기 위해서는 국가 간에 상이한 버전의 ICD 코드와 처치분류 코드를 이용한다는 점, 주진단명(primary diagnosis)과 부진단명(secondary diagnosis)의 정의가 다르고 이에 따라 의무기록 기재 규칙의 상이하다는 점, 진료비 상환제도로 DRG를 채택하지 않은 국가가 존재하는 등의 문제가 있어 소프트웨어를 직접적으로 사용하기가 어렵다[14,15]. 이를 위해 2000년도 중반 International Methodology Consortium for Coded Health Information라는 국제적 연구 컨소시엄을 통해 ICD-9-CM과 ICD-10 코드 호환의 정확성과 주요 15개 지표에 대한 ICD-10차 개정판에 대한 코드 목록을 제공하였다[17,18]. 이를 기반으로 하여 OECD HCQI 프로젝트에서는 2007년 7개, 2008년 16개, 2009년 19개국에서 환자안전지표 자료수집에 참여하였다.

본 연구는 International Methodology Consortium for Coded Health Information에서 제시한 ICD-10-WHO 코드를 기초로 환자안전지표를 산출하였다. 또한 2007년도 OECD 7개국이 참여한 환자안전지표 연구[15]와 비교하기 위해 AHRQ 환자안전지표에서 선정된 12개 지표 중 4개 지표는 2004-2008년간 건수가 10건 미만으로 제외하고 총 8개 지표를 연구대상으로 하였다. 선정된 지표는 주로 질병코드에 근거하지만 특정한 지표의 정의를 보조하기 위해 처치코드를 사용한다(예: post-operative pulmonary embolism or deep vein thrombosis). 처치코드는 미국에서 사용하는 ICD-9-CM 코드를 그대로 적용하였다. 8개의 환자안전지표는 다음과 같다: 시술 중 이물 질 체내 잔류(Foreign body left during procedure), 내과적 치료에 의한 감염(Selected infections due to medical care), 수술후 폐색전증 또는 심부정맥혈전증(Postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis), 수술 후 패혈증(Postoperative sepsis), 우발적 천공 또는 열상(Accidental puncture or laceration), 출생손상-신생아(Birth trauma-injury to neonate), 산과적 외상-도구를 이용한 질식 분만(Obstetric trauma-vaginal delivery).

2.3 분석방법

분석대상 병원과 환자의 일반적 특성을 분석하기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 환자안전지표는 Drosler 등의 정의에 따라 Table 1과 같이 분자와 분모를 설정하였다 [14]. 진단명 코드는 한국표준질병사인분류 제5차(KCD-5) 및 제6차(KCD-6) 코드를 ICD-10-WHO으로 변환한 후

각 지표별로 분모를 정의하고 각 PSI 비율을 산출하였다. 다만, 시술 중 이물질 체내 잔류(PSI5), 우발적 천공 또는 열상(PSI15)의 외인코드 Y60, Y61는 제외하였다. 이것은 대형병원과 중소병원간의 외인코드 사용의 편이가 큰 것으로 관측되었기 때문이다. 산출된 PSI 값은 환자안전지표에 대한 최초의 국제적 비교인 2007년 OECD 7개국 비

[Table 1] Selected PISs and denominator definitions (Adopted from OECD Health Technical Paper No. 19, 2008 [14])

Patient Safety Indicators (AHRQ PSI No.)	Numerator* (ICD-10)	Denominator
Decubitus ulcer (PSI3)	L89	All medical and surgical discharges. Include only patients with age ≥ 18 years and length of stay > 4 days. Exclude patients in MDC 9 (skin, subcutaneous tissue, and breast), MDC 14 (Pregnancy, Childbirth, and Puerperium), or patients with any diagnosis of hemiplegia, paraplegia, quadriplegia, spinal bifida, or anoxic brain damage
Foreign body left during procedure (PSI5)	T81.5, T81.6, Y61.0-9**	All medical and surgical discharges, 18 years and older or MDC 14 (pregnancy, childbirth, and puerperium).
Selected infections due to medical care (PSI7)	T80.2, T82.7, T88.0	All medical and surgical discharges, 18 years and older or MDC 14 (pregnancy, childbirth, and puerperium). Exclude patients with length of stay < 2 days or any code for immunocompromised state or cancer
Postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis (PSI12)	I26.0, I26.9, I80.1, I80.2, I80.3, I80.8, I80.9, I82.8, I82.9	All surgical discharges age 18 and older with a code for an operating room procedure. Exclude patients with a principle diagnosis of deep vein thrombosis, patients with secondary procedure code 38.7 (interruption of vena cava) when this procedure occurs on the day of or before the day of principle procedure, where a procedure for interruption of vena cava is the only operating room procedure, or MDC 14 (pregnancy, childbirth, and puerperium)
Postoperative sepsis (PSI13)	A40.0, A40.1, A40.2, A40.3, A40.8, A40.9, A41.0, A41.1, A41.2, A41.3, A41.4, A41.5, A41.8, A41.9, R57.8, T81.1	All elective surgical discharges. Exclude patients with a principle diagnosis of infection, or any code for immunocompromised state, or cancer, with MDC 14 (pregnancy, childbirth, and puerperium), or with length of stay of less than 4 days.
Accidental puncture or laceration (PSI15)	T81.2, Y60.0-9**	All medical and surgical discharges age 18 years and older. Exclude patients with MDC 14 (pregnancy, childbirth, and puerperium).
Birth trauma—injury to neonate (PSI17)	P10, P11, P12.2, P13.0-3, P13.8-9, P14.2, P14.8-9, P15	All liveborn births (newborns) with code Z38.0, Z38.3, or Z38.6. Exclude newborns with a subdural or cerebral haemorrhage (P10) and any diagnosis code of pre-term infant (denoting birth weight of less than 2,500 grams and less than 37 weeks gestation or 34 weeks gestation or less, P07.0-3). Exclude newborns with injury to skeleton (P11.5, P13.0-3, P13.8-9) and any diagnosis code of osteogenesis imperfecta (Q78.0). The definition of newborn is any neonate with a diagnosis code for an in-hospital liveborn birth.
Obstetric trauma—vaginal delivery with instrument (PSI18)	O70.2-3	All vaginal delivery discharges with any procedure code for instrument-assisted delivery (ICD-9-CM 72.0, 72.1, 72.21, 72.29, 72.31, 72.39, 72.4, 72.51, 72.53, 72.6, 72.71, 72.79, 72.8, 72.9)

* In any secondary diagnosis fields

** Y codes were excluded.

교연구[15] 및 2009년 보건의료질지표 데이터베이스[7]와 비교하였다. 비교를 위해 각 지표별 비율은 퇴원환자 1,000명 당으로 산출하였으며, 2009년 보건의료질지표의 산과적 외상-도구를 이용한 질식분만은 100명당으로, 이외의 지표는 10만 명당 비율로 제시된 자료를 그대로 이용하였다. 보건의료질지표는 국가에 따라 2006-2008년 산출값이 제시되었으며 부진단명 보정 PSI율로 비교하였다. 또한 환자안전지표별로 환자특성을 보정하였을 때 나타날 수 있는 병원간의 변이를 확인하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 자료분석은 SAS 9.2 for Windows(SAS Institute, North Carolina, USA)를 이용하였으며, 통계적 유의성 판단기준은 $\alpha = 0.05, 0.01, 0.001$ 로 하였다.

3. 연구결과

3.1 분석대상의 일반적 특성

3.1.1 분석대상 병원의 일반적 특성

본 연구의 자료인 퇴원손상심층조사의 대상병원은 연도별로 2004년 147개소, 2005년 147개소, 2006년 144개소, 2007년 166개소, 2008년 170개소이지만, 2004-2008년 퇴원손상심층조사에 참여한 실병원수는 총 293개소였다. 병상규모별로는 100-299병상 177개소(60.4%), 300-499병상 41개소(14.0%), 500-999병상 64개소(21.8%), 1,000병상 이상 11개소(3.8%)였다. 병원소재지역별로는 서울경기권 103개소(35.2%), 충청·강원·제주권 45개소(15.4%), 경상권 93개소(31.7%), 전라권 52개소(17.8%)였다.

[Table 2] Hospital characteristics (N=293)

Hospital Characteristics	N	%	
Year	2004	147	-
	2005	147	-
	2006	144	-
	2007	166	-
	2008	170	-
No. of beds	100-299	177	60.4
	300-499	41	14.0
	500-999	64	21.8
	1,000+	11	3.8
Region	Seoul,Gyeonggi	103	35.2
	Chungcheon, Kangwon, Jeju	45	15.4
	Gyeongsang	93	31.7
	Jeolla	52	17.8

[Table 3] Patient characteristics (N=875,622)

Patient Characteristics	N	%	
Sex	male	437,533	50.0
	female	438,089	50.0
Age (yr)	≤ 17	150,770	17.2
	18-44	255,619	29.2
	45-64	264,484	30.2
	≥ 65	204,749	23.4
Insurance	National	731,904	83.6
	Medic aid	76,610	8.8
	Other	67,108	7.7
No. of Comorbidity	None	282,623	32.3
	1	228,639	26.1
	2	145,595	16.6
	3	91,178	10.4
	4	53,920	6.2
	≥ 5	73,667	8.41
Mean (SD)	2.49(1.85)		

3.1.2 분석대상 환자의 일반적 특성

분석대상 환자는 총 875,622명으로 성별분포는 남자 437,533명(50.0%), 여자 438,089명(50.0%)로 유사하였다. 연령별로는 18세 미만이 150,770명(17.2%), 18-44세 255,619명(29.2%), 45-64세 264,484명(30.2%), 65세 이상 204,749명(23.4%)였다. 보험유형별로는 건강보험 731,904명(83.6%), 의료보호 76,610명(8.8%), 기타 67,108명(7.7%)이었다. 주진단 이외에 부가 진단명이 있는 환자가 592,999명(67.7%), 동반상병이 없이 주진단명만 있는 환자가 282,623명(32.3%)이었다. 동반상병 개수는 평균 2.49개, 표준편차 1.85개였다. 동반상병이 1개인 환자는 228,639명(26.1%), 2개인 환자는 145,595명(16.6%), 3개인 환자는 91,178명(10.4%), 4개인 환자는 53,920명(6.2%), 5개 이상인 환자는 73,667명(8.4%)이었다.

3.2 환자안전지표

Table 4는 환자안전지표별 연도별로 분자와 분모, 퇴원 1,000건당 비율을 나타낸다. 또한 산출된 환자안전지표 비율을 비교하기 위해 2007년 OECD 7개국 비교연구 [15] 및 2009년 보건의료질지표[7] 통계를 함께 제시하였다. 8개의 환자안전지표의 퇴원 1,000건당 비율은 최소 0.05(Foreign body left during procedure)에서 최대 32.81(Obstetric trauma—vaginal delivery with instrument)로 지표간의 변이는 크지만, 연도별로는 비교적 안정적인 결과치를 보여주고 있다. 욕창(decubitus ulcer)은 연도별로 최소 328건에서 최대 462건으로 2004-2008년 퇴원 1,000건당 욕창발생률은 4.88건이었고, 이 수치는 2007년 OECD 7개국의 최소 2.08건에서 최대 26.62건 범위 내에

포함된다. 시술 중 이물질 체내 잔류(Foreign body left during procedure)의 연도별 건수는 4-10건으로 총 36건 이었고, 2004-2008년 퇴원 1,000건당 욕창발생률은 0.05 건이었다. 2007년 OECD 7개국의 퇴원 1,000건당 시술 중 이물질 체내 잔류(Foreign body left during procedure) 비율은 최소 0.02건에서 최대 0.09건이었다. 또한 2009년 OECD 퇴원 10만 건당 비율(부진단 보정)은 1.8-13.8건으로 본 연구결과를 10만 건당 비율로 환산한 5건도 이 범위 내에 포함된다. 내과적 치료에 의한 감염(Selected infections due to medical care)의 연도별 건수는 21-33건 이었고, 퇴원 1,000건당 비율은 0.22이었으며, 2007년 OECD 7개국의 퇴원 1,000건당 비율 0.29-2.81의 범위 내에 있다. 수술 후 폐색전증 또는 심부정맥혈전증(Postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis)의 연도별 건수는 36-50건이었고, 퇴원 1,000건당 비율은 0.90이었으며, 2007년 OECD 7개국의 퇴원 1,000건당 비율 1.01 보다 낮았다. 또한 10만 건당 90건으로 2009년 OECD 퇴원 10만 건당 비율(부진단 보정) 203-1020건의 범위에 속하지 못했다. 수술후 패혈증(Postoperative sepsis)의 연도별 건수는 31-44건으로 퇴원 1,000건당 비율 1.32건은 2007년 OECD 비율 0.52-11.51 및 2009년 OECD 퇴원 10만 건당 비율 354-1951건 범위 내에 속해 있다. 우발적 천공 또는 열상(Accidental puncture or laceration)의 연도별 86-114건으로 퇴원 1,000건당 0.71은 2007년 OECD 최소값 0.75보다 다소 낮았지만 2009년 OECD 10만 건당 44-525의 범위 내에 속해있다. 출생손상-신생아(Birth trauma-injury to neonate)의 연도별 건수는 6-16건으로 퇴원 1,000건당 비율은 7.92이었으며 2007년 OECD 비율 1.32-14.48 범위 내에 있다. 산과적 외상-도구를 이용한 질식 분만(Obstetric trauma-vaginal delivery)의 연도별 건수는 3-8건으로 퇴원 1,000건당 비율은 32.81이었다. 이는 2007년 OECD 퇴원 1,000건당 비율 11.99-41.04 범위 내에 있었다.

3.3 환자안전지표별 로지스틱 회귀분석

Table 5는 환자안전지표별 로지스틱 회귀분석 결과를 보여준다. 환자의 성별, 연령, 보험유형, 동반질환 개수 등의 환자특성을 보정했을 때, 병상규모 및 병원소재 지역별로 환자안전지표 건수가 유의한 차이를 보이는지 확인하였다. 먼저 욕창(Decubitus ulcer) 발생 건수는 남자가 여자보다 1.2배($p<0.01$), 연령이 높을수록($p<0.001$), 의료보호 환자가 기타 환자 대비 2.7배($p<0.001$), 동반질환 개수가 1개 많아질 때마다 1.4배씩($p<0.001$) 유의하게 증가하였다. 또 병상규모가 작아질수록 욕창환자는 유의하게 많았는데 특히 1,000병상 이상 규모 병원 대비

500-599병상 병원은 1.8배($p<0.001$), 100-299병상 병원은 4.7배 유의하게 많이 발생하였다. 지역별로는 전라권 대비 충청강원제주권의 욕창환자가 1.6배 유의하게 많았다($p<0.001$). 욕창에 대한 로지스틱 회귀모형의 C 통계량은 0.844였다. 시술 중 이물질 체내 잔류(Foreign body left during procedure)의 총 건수가 36건으로 로지스틱 회귀 모형은 유의하지 않아 제외하였고, 내과적 치료에 의한 감염(Selected infections due to medical care)은 의료보호 환자가 기타 환자에 비해 3.0배 많았고($p<0.01$), 동반질환 개수가 1개 증가하면 1.4배 많았다($p<0.001$). 병상규모별로는 500-599병상 병원이 1,000병상 이상 병원보다 0.6배로 적었고($p<0.001$) 지역별로는 서울경기 지역이 전라권에 비해 3.6배 많았다($p<0.001$). 내과적 치료에 의한 감염(Selected infections due to medical care)이 로지스틱 회귀 모형의 C 통계량은 0.628이었다.

수술후 폐색전증 또는 심부정맥혈전증(Postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis) 여자에 비해 남자가 0.7배 적었고($p<0.05$), 연령별로는 65세 이상에 비해 18-44세 연령군이 0.3배로 적었다($p<0.001$). 보험 유형에 따른 유의한 차이는 없었고 동반질환 개수가 1개 증가할 때마다 1.3배 많았다($p<0.001$). 병상규모별로는 500-599병상 병원이 1,000병상 이상 병원보다 약 1.2배 많았고($p<0.001$) 100-299병상 병원은 0.4배 적었다($p<0.05$). 병원 소재지역별 유의한 차이는 없었다. 수술 후 폐색전증 또는 심부정맥혈전증(Postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis) 로지스틱 회귀모형의 C 통계량은 0.726이었다.

수술후 패혈증(Postoperative sepsis)은 여자에 비해 남자가 2.3배 많았고($p<0.001$), 연령별로는 18-44세가 65세 이상 환자보다 0.4배 적었다($p<0.01$). 또한 의료보호 환자가 기타 환자에 비해 1.5배 많았고($p<0.05$), 경상권이 전라권에 비해 1.8배 많았다($p<0.01$). 수술 후 패혈증(Postoperative sepsis) 로지스틱 회귀모형의 C 통계량은 0.871이었다.

우발적 천공 또는 열상(Accidental puncture or laceration)은 남자가 여자에 비해 0.8배 적었고($p<0.01$), 45-65세가 65세 이상 환자에 비해 0.7배 적었다($p<0.01$). 건강보험환자가 기타 환자에 비해 3.1배 많았고($p<0.001$), 동반질환 개수가 1개 증가할 때마다 1.2배로 유의하게 많아졌다($p<0.001$). 병상규모별로는 1,000병상 이상 병원 대비 500-999병상은 0.8배($p<0.001$), 100-299병상은 0.1배($p<0.01$)로 적었다. 지역별로는 전라권에 비해 서울경기권이 4.2배 많았다($p<0.001$). 우발적 천공 또는 열상(Accidental puncture or laceration)에 대한 로지스틱 회귀모형의 C 통계량은 0.615였다.

출생손상-신생아(Birth trauma-injury to neonate)은 동반질환 개수 1개 증가할 때마다 1.2배 많아진다 ($p<0.001$). 병상수에 따른 유의한 차이는 없었고, 서울경기관이 전라권에 비해 7.3배($p<0.01$), 충청강원제주권이 6.7배 많았다($p<0.05$). 출생손상-신생아(Birth trauma-injury to neonate)에 대한 로지스틱 회귀모형의 C 통계량은 0.774였다.

산과적 외상-도구를 이용한 질식 분만(Obstetric trauma-vaginal delivery)은 보험유형, 동반질환의 개수, 병상규모에 따른 유의한 차이는 없었다. 다만 병원 소재지가 경상권인 경우 전라권에 비해 6.4배 많았다($p<0.05$). 산과적 외상-도구를 이용한 질식 분만(Obstetric trauma-vaginal delivery)에 대한 로지스틱 회귀모형의 C 통계량은 0.712였다.

4. 결론 및 고찰

2004-2008년간 875,622건의 퇴원 중에서 환자안전지

표 8개에 해당하는 위해사건은 총 3,084건이었다. 8개 환자안전지표간 비율의 변이는 상당히 컸지만(최소 0.05(시술 중 이물질 체내 잔류) - 최대 32.81(산과적 외상-도구를 이용한 질식 분만)), 각 지표의 연도별 비율은 비교적 안정적이었다. 욕창(PSI3, 4.88), 시술 중 이물질 체내 잔류(PSI5, 0.05), 수술 후 패혈증(PSI13, 1.32), 출생손상-신생아(PSI17, 7.92), 산과적 외상-도구를 이용한 질식 분만(PSI18, 32.81)의 퇴원 1,000건당 비율은 OECD 환자안전지표 비율의 최소-최대 범위 내에 포함되었다. 그러나 내과적 치료에 의한 감염(PSI7, 0.22), 수술 후 폐색전증 또는 심부정맥혈전증(PSI12, 0.90), 우발적 천공 또는 열상(PSI15, 0.71)의 퇴원 1,000건당 비율은 OECD 환자안전지표 최소값에 근소하게 못 미쳤다.

로지스틱 회귀분석을 통해 환자안전지표의 변이 요인을 분석한 결과, 산과적 외상-도구를 이용한 질식 분만(PSI18)을 제외한 7개의 지표값 모두 부진단명의 개수와 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 환자안전지표가 부상병 개수에 의해 크게 좌우되고 있고, 부진단명의 개수가 적을수록 PSI값이 낮다고 보고한 연구와 일

[Table 4] Patient safety events and rates per 1,000 events

Patient Safety Indicators		2004	2005	2006	2007	2008	Total	Drosler(2009)	OECD(2011)
PSI3 Decubitus ulcer	a	328	347	428	376	462	1,941		
	b	80,845	74,751	77,540	79,543	84,699	397,378		
	c	4.06	4.64	5.52	4.73	5.45	4.88	2.08-26.61	-
PSI5 Foreign body left during procedure	a	9	8	10	5	4	36		
	b	143,285	134,594	139,938	147,946	159,089	724,852		
	c	0.06	0.06	0.07	0.03	0.03	0.05	0.02-0.09	1.8-13.8 (5.7)
PSI7 Selected infections due to medical care	a	31	31	33	21	29	145		
	b	130,524	121,141	125,163	130,859	140,366	648,053		
	c	0.24	0.26	0.26	0.16	0.21	0.22	0.29-2.81	
PSI12 Postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis	a	50	37	36	47	49	219		
	b	51,078	46,137	46,839	48,299	51,711	244,064		
	c	0.98	0.80	0.77	0.97	0.95	0.90	1.01-10.79	203-1020 (631)
PSI13 Postoperative sepsis	a	32	38	44	31	29	174		
	b	27,305	24,152	25,030	26,598	29,017	132,102		
	c	1.17	1.57	1.76	1.17	1.00	1.32	0.52-11.51	354-1951 (1035)
PSI15 Accidental puncture or laceration	a	105	86	94	88	114	487		
	b	134,979	127,049	133,518	140,211	151,350	687,107		
	c	0.78	0.68	0.70	0.63	0.75	0.71	0.75-3.92	44-525 (220)
PSI17 Birth trauma-injury to neonate	a	6	12	16	9	10	53		
	b	1,752	1,091	1,230	1,322	1,294	6,689		
	c	3.42	11.00	13.01	6.81	7.73	7.92	1.32-14.48	
PSI18 Obstetric trauma-vaginal delivery with instrument	a	8	7	5	3	6	29		
	b	156	183	151	189	205	884		
	c	51.28	38.25	33.11	15.87	29.27	32.81	11.99-41.04	1.56-13.67 (5.5)

a: numerator, b: denominator, c: rates per 1,000 events

Drosler(2009)[15]: Rates per 1,000 events, range of non-standardized rate in seven countries of OECD, 2007

OECD(2011)[7]: Rates per 100,000 events except PSI18 (rate per 100 events), range of Secondary diagnosis-adjusted rate in OECD countries, 2009 (PSI5 and PSI15: 17 countries, PSI12: 18 countries, PSI13: 13 countries, PSI18: 10 countries).

[Table 5] Logistic regression for analyzing variation of patient safety indicators

unit: Odds ratio (95% CI)

	PSI3	PSI7	PSI12	PSI13	PSI15	PSI17	PSI18
Sex (vs. female) male	1.196 (1.09-1.312)**	0.821 (0.588-1.146)	0.74 (0.56-0.977)*	2.347 (1.686-3.268)***	0.781 (0.652-0.935)**	0.982 (0.57-1.693)	-
Age (vs. ≥ 65)							
18-44	0.308 (0.263-0.361)***	1.012 (0.641-1.596)	0.283 (0.196-0.408)***	0.401 (0.252-0.639)**	1.041 (0.825-1.313)	-	-
45-65	0.369 (0.33-0.411)***	1.148 (0.788-1.671)	0.512 (0.378-0.694)	0.687 (0.487-0.969)	0.725 (0.589-0.893)**	-	-
Insurance (vs. Other)							
National	1.658 (1.341-2.048)	1.374 (0.545-3.46)	0.706 (0.443-1.124)	1.011 (0.473-2.159)	3.112 (1.534-6.311)***	-	2.272 (0.273-18.894)
Medic aid	2.673 (2.139-3.341)***	3.01 (1.141-7.939)**	0.491 (0.244-0.988)	1.756 (0.765-4.029)*	1.599 (0.718-3.563)	-	8.56 (0.389-188.197)
No. of comorbidity	1.418 (1.401-1.435)***	1.41 (1.363-1.458)***	1.29 (1.251-1.331)***	1.511 (1.46-1.564)***	1.229 (1.196-1.264)***	1.195 (1.119-1.277)***	1.173 (0.933-1.476)
No. of beds (vs. ≥ 1,000)							
100-299	4.678 (3.907-5.601)***	0.211 (0.075-0.6)	0.446 (0.208-0.955)*	1.345 (0.659-2.746)	0.077 (0.031-0.188)***	0.356 (0.046-2.753)	1.908 (0.482-7.556)
300-499	2.209 (1.814-2.689)	0.081 (0.02-0.332)*	0.819 (0.474-1.417)	0.83 (0.432-1.595)	0.409 (0.27-0.62)	1.365 (0.431-4.326)	0.725 (0.139-3.799)
500-999	1.755 (1.495-2.06)***	0.608 (0.426-0.868)**	1.179 (0.845-1.645)**	1.29 (0.858-1.939)	0.789 (0.648-0.96)***	1.376 (0.711-2.664)	1.015 (0.386-2.671)
Region of Hospital (vs. Jeolla)							
Seoul,Gyeonggi	1.276 (1.082-1.504)	3.57 (1.299-9.814)***	0.778 (0.492-1.23)	0.945 (0.494-1.807)	4.16 (2.329-7.432)***	7.254 (0.991-53.104)**	2.024 (0.24-17.07)
Chungcheon,	1.550	1.626	0.597	0.691	2.274	6.743	1.656
Kangwon and Jeju	1.283 (1.296-1.854)***	1.227 (0.508-5.202)	0.924 (0.324-1.101)	1.795 (0.297-1.606)	2.338 (1.194-4.331)	1.075 (0.868-52.372)*	6.351 (0.097-28.183)
Gyeongsang	1.283 (1.082-1.522)	1.227 (0.389-3.87)	0.924 (0.557-1.531)	1.795 (0.918-3.509)**	2.338 (1.257-4.35)	1.075 (0.096-11.994)	6.351 (0.769-52.478)*
C statistic	0.844	0.628	0.726	0.871	0.615	0.774	0.712

PSI3: Decubitus ulcer, PSI7: Selected infections due to medical care, PSI12: Postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis, PSI13: Postoperative sepsis, PSI15: Accidental puncture or laceration, PSI17: Birth trauma – injury to neonate, PSI18: Obstetric trauma – vaginal delivery

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

치하였다[7,15]. OECD ‘Health At a Glance (HAG)’에서는 2011년부터 OECD 표준 입원인구에 근거한 성·연령을 보정한 지표값과 부상병 개수를 보정한 지표값을 산출하여 국가별로 총 두 개의 값을 비교하도록 하였다[9].

환자특성에 따른 환자안전지표 비율의 변이는 환자안전지표를 개발한 AHRQ의 지침에서 제시한 위험조정 변수(성별, 연령)와 일관성을 보였다[11]. 또한 National Healthcare Quality Report에서 수술 후 패혈증은 남자가 여자보다, 연령이 많을수록 발생률이 높은 것으로 나타났는데 본 연구의 결과와 일치하였다[18].

환자특성을 보정했을 때, 환자안전지표 비율은 병상규모 및 병원소재지 등 병원특성에 따른 유의한 차이를 보였다. 이것이 병원간 의료의 질적 수준의 차이를 의미하는지를 검증하기 이전에 병원별 의무기록 관리 수준과 진단코드의 정확도를 확인할 필요가 있다. 욕창(PSI3)은

병원규모가 작을수록 PSI 비율이 증가한 반면, 내과적 치료에 의한 감염(PSI7)과 우발적 천공 또는 열상(PSI15)는 병원규모가 클수록 PSI 비율이 증가하였고, 서울경기권의 PSI 비율이 전라권에 비해 큰 것으로 나타났다. PSI3은 8개의 환자안전지표 중 가장 사례수가 많고(1,941건), C 통계량도 높아 비교적 안정적인 결과를 나타냈다고 할 수 있다. 그러나 다른 지표는 제3의 혼란변수를 고려할 필요성이 있다. 결과연구(outcome research)에서 병원간에 나타나는 변이는 진단코드의 개수와 코딩 변이에 의한 것으로 알려져 있다[19]. 이것은 특히, AHRQ의 의학 적 오류(medical injury)와 Elixhauser의 동반상병(comorbidity)에 불가피하게 영향을 준다[20]. 즉 진단명을 의무기록의 기재하는 정도와 의사의 기록에 근거한 이차진단의 코딩정도에 따라 자료의 질은 차이가 난다 [9]. 일반적으로 병원규모가 큰 서울경기권 및 대도시 지

역에서는 의료기관의 인력도 상대적으로 많기 때문에 행정자료를 산출하는 코딩 전문가의 인적 자원도 적정할 것으로 추측할 수 있다.

그러나 본 연구는 퇴원손상심층 자료를 이용한 국내 환자안전지표의 산출 가능성을 확인하였다는 데에 의의가 있다. 이는 건강보험 청구자료와 비교하였을 때, 퇴원손상심층 자료가 진단명 코딩자료의 신뢰도를 어느 정도 담보할 수 있는 가능성이 있음을 시사한다. 또한 퇴원손상심층조사 자료는 처치코드를 ICD-9-CM을 사용하고 있다는 장점이 있어 국가간 비교연구에 용이하며 특히 코딩 전문가가 직접 의무기록을 조사하므로, 진단명 정보를 보다 체계적으로 수집할 수 있다는 장점이 있다[21]. 진단명 정보의 질은 진료비 상환제도와의 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있는데, 우리나라는 지금까지 행위별 수가제를 주로 채택하고 있어, 진단코드 자료의 질 향상에 대한 동인이 미약했다고 볼 수 있다. DRG와 같은 진료비 상환제도가 진단코드 및 처치코드의 질에 영향을 미치고, 따라서 DRG제도를 실시하지 않는 국가의 경우, 어떤 재정적 보상도 없기 때문에 Under-reporting 경향이 있는 것으로 알려져 있다[15]. 그러나 향후 우리나라도 DRG 제도의 확대시행이 예상됨에 따라 이의 개선이 기대되고 있다. 진료비 청구를 위한 자료의 질 관리뿐만 아니라 퇴원손상심층조사와 같이 특정 목적의 조사(surveillance)를 위한 질병코드의 질 관리도 함께 진행되어야 한다. 이러한 이유로 질병관리본부에서는 조사대상 병원의 코딩 전문가를 대상으로 지속적인 교육을 수행해 오고 있다. 또한 국가수준의 코딩 지침서를 마련하고 자료의 질을 모니터링 하는 정책이 필요하다. 미국은 OECD 국가 중 진료비 청구를 위한 자료뿐만 아니라 각종 조사를 위한 행정자료의 질 관리가 가장 잘 이루어져 오고 있다[15].

본 연구 제한점은 다음과 같다. 첫째, 부진단명(secondary diagnoses)이 입원 시에 주진단과 함께 가지고 있던 진단명(present on admission, POA)인지 재원기간 중에 발생한 진단명(hospital-acquired condition, HAC)인지 구분이 되지 않는다는 것이다. 이것은 OECD HCQI 프로젝트에서도 제시한 바와 같이, 국제적인 공통의 문제점이다. 이 같은 이유로, 미국 및 캐나다는 국가적으로 수집되는 행정자료의 진단명을 구분해 오고 있다. 특히 미국은 2008년부터 환자안전지표와 관련이 있는 8개의 HAC에 대한 진료비를 상환하지 않는 정책을 시작하였다[22]. 둘째, 산출된 환자안전지표 비율은 중증도 보정을 하지 않았는데, 이는 산출값의 타당성을 확인하기 위하여 2007년 OECD 연구결과와 동일하게 비표준화 비율을 제시하였다. 중증도 보정을 위한 표준적인 접근법은 회귀분

석이다. 그러나 위해사건과 같은 실험군의 건수가 적은 회귀분석은 통계적 유의성 수준의 미약함과 종종 뻘뻘림 현상을 나타낸다. 그 이유는 제한된 임상관련 변수, 실험군과 대조군 수의 격차, 위음성과 위양성율의 오분류율의 크기, 모델설계의 어려움을 들 수 있다[23]. 이를 위한 해결법으로 ‘Multivariable matching’법을 사용할 수 있는데, 이는 실험군(risk pool)의 동질성이 보장하기 위한 방식으로 혼란변수를 제어할 수 있다[10]. 향후 Multivariable matching법을 이용한 회귀분석을 통해 중증도 보정을 한 환자안전지표 비교연구가 필요하다. 셋째, 행정자료의 특성인 임상적 변수를 포함하지 못하였다. 행정자료와 같은 이차자료 분석 방법론은 국가적인 의료 질 보고서를 산출하기 위해 매우 실용적인 방법론이지만, 일각에서는 임상자료의 변수를 포함한 환자안전지표 타당성 연구가 필요한 것으로 보고되기도 한다[24].

본 연구는 국가단위에서 환자요류 규모를 추계하기 위한 기초자료를 제공하기 위해 보건복지부의 퇴원손상심층 자료를 이용하여 환자안전지표 산출 가능성을 확인하고, 산출된 값의 타당성을 평가하고자 하였다. OECD HCQI 프로젝트의 결과는 국가간 비교를 위해 연령표준화 등 국가간 인구구조 차이의 통제, 자료원의 변이 통제, 국가적으로 대표성 있는 자료의 사용 확인, 지속적이고 신뢰성 있는 시계열 자료의 생산 필요 등을 제안하고 있다[7]. 우리나라도 환자안전과 관련한 연구의 기반을 마련하기 위한 노력이 경주되어야 할 것이다.

References

- [1] Organization for Economic Co-Operation and Development. OECD Health Policy Studies - Improving Value in Health Care: Measuring Quality. Paris: OECD, 2010.
- [2] Kohn, L. T., Corrigan, J., & Donaldson, M. S.. To err is human: Building a safer health system. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.
- [3] EU News. Patient safety - Policy | Public health , European Commission. 2009. Available From: http://ec.europa.eu/health/patient_safety/policy/index_en.htm (Accessed January 29, 2013)
- [4] Soop, M., Fryksmark, U., Koster, M., & Haglund, B.. The incidence of adverse events in swedish hospitals: A retrospective medical record review study. International Journal for Quality in Health Care : Journal of the International Society for Quality in Health Care / ISQua, 21(4), 285-291, 2009.

- DOI: <http://dx.doi.org/10.1093%2Fintqhc%2Fmzp025>
- [5] Kwak, S.S.. Number of deaths related to patient safety reach as many as 94,000 people annually. Korean Healthlog. December 21, 2010. Available From: <http://www.koreahealthlog.com/news/newsview.php?newsid=2010122000032> (Accessed January 10, 2013) [Korean]
- [6] de Vries, E. N., Ramrattan, M. A., Smorenburg, S. M., Gouma, D. J., & Boermeester, M. A.. The incidence and nature of in-hospital adverse events: A systematic review. *Quality & Safety in Health Care*, 17(3), 216-223, 2008.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2007.023622>
- [7] Organization for Economic Co-Operation and Development. *Health at a Glance 2011*. Paris: OECD, 2011.
- [8] Organization for Economic Co-Operation and Development. *OECD health data 2012*, 2012.
- [9] Kim, S.M., Jeong, G.W., Park, C.S., Kim, K.H., Choi, B.L., Park, S.H.. *Development of OECD Healthcare Quality Indicators 2011 (No. FCI-2011-91)*. Seoul: Ministry of Health and Welfare; Health Insurance Review and Assessment Service, 2011. [Korean]
- [10] Zhan, C., & Miller, M. R.. Excess length of stay, charges, and mortality attributable to medical injuries during hospitalization. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, 290(14), 1868-1874, 2003.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.290.14.1868>
- [11] Agency for Healthcare Research and Quality. *Quality indicators-guide to patient safety indicators. version 3.1 (march 12, 2007)*. Rockville, MD: AHRQ, 2003.
- [12] University of California, San Francisco - Stanford Evidence-Based Practice Center. *Evidence report for Measures of patient safety based on hospital administrative Data—the patient safety indicators*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality, 2002.
- [13] Romano, P. S., Geppert, J. J., Davies, S., Miller, M. R., Elixhauser, A., & McDonald, K. M.. A national profile of patient safety in U.S. hospitals. *Health Affairs (Project Hope)*, 22(2), 154-166, 2003.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1377/hlthaff.22.2.154>
- [14] Drosler, S.. Facilitating cross-national comparisons of indicators for patient safety at the health-system level in the OECD countries. *OECD Health Technical Paper No. 19*, 2008. Available from <http://www.oecd.org/dataoecd/24/48/40401929.pdf>. (Accessed February, 1, 2013).
- [15] Drosler, S. E., Klazinga, N. S., Romano, P. S., Tancredi, D. J., Gogorcena Aoiz, M. A., Hewitt, M. C., et al.. Application of patient safety indicators internationally: A pilot study among seven countries. *International Journal for Quality in Health Care : Journal of the International Society for Quality in Health Care / ISQua*, 21(4), 272-278, 2009.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzp018>
- [16] De Coster, C., Quan, H., Finlayson, A., Gao, M., Halfon, P., Humphries, K. H., et al.. Identifying priorities in methodological research using ICD-9-CM and ICD-10 administrative data: Report from an international consortium. *BMC Health Services Research*, 6, 77, 2006.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6963-6-77>
- [17] Quan, H., Drosler, S., Sundararajan, V., Wen, E., Burnand, B., Couris, C. M., et al.. Adaptation of AHRQ patient safety indicators for use in ICD-10 administrative data by an international consortium. In K. Henriksen, J. B. Battles, M. A. Keyes & M. L. Grady (Eds.), *Advances in patient safety: New directions and alternative approaches (vol. 1: Assessment)*. Rockville, MD, 2008.
- [18] Agency for Healthcare Research and Quality. *National healthcare quality report, 2011 (AHRQ Publication No. 12-0005)*. Rockville, MD: AHRQ, 2012.
- [19] Iezzoni, L. I.. *Risk adjustment for measuring healthcare outcomes, third edition*. Health Administration Press/Ache, 2003.
- [20] Elixhauser, A., Steiner, C., Harris, D. R., & Coffey, R. M.. Comorbidity measures for use with administrative data. *Medical Care*, 36(1), 8-27, 1998.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00005650-199801000-00004>
- [21] Kang, S.,H.. Analysis of LOS variance: The results of Korean National Hospital Discharge In-depth Injury Survey 2004-2006. *Public Health Weekly Report*, 2, 857-866, 2009. [Korean]
- [22] Rosenthal, M. B.. Nonpayment for performance? medicare's new reimbursement rule. *N Engl J Med*, 357(16), 1573-1575, 2007.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMp078184>
- [23] Mark, D. H.. Race and the limits of administrative data. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, 285(3), 337-338, 2001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.285.3.337>
- [24] Romano, P. S., Mull, H. J., Rivard, P. E., Zhao, S., Henderson, W. G., Loveland, S., et al.. Validity of selected AHRQ patient safety indicators based on VA

national surgical quality improvement program data.
Health Services Research, 44(1), 182-204, 2009.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-6773.2008.00905.x>

김 유 미(Yoo-Mi Kim)

[정회원]



- 2000년 2월 : 인제대학교 보건대학원 보건학과(보건학석사)
- 2008년 2월 : 인제대학교 일반대학원 보건학과(보건학박사)
- 1995년 3월 ~ 2004년 11월 : 인제대학교 부산백병원
- 2004년 12월 ~ 2010년 2월 : 한국보건산업진흥원
- 2010년 3월 ~ 현재 : 상지대학교 의료경영학과 조교수

<관심분야>

보건정보, 의무기록, 의료질관리