

입원환자의 낙상 실태 및 위험요인 조사연구

윤수진¹, 이천균^{1,2}, 진인선³, 강중구⁴

국민건강보험 일산병원 ¹적정진료실, ²소화기내과, ³간호부, ⁴외과

Incidence of Falls and Risk Factors of Falls in Inpatients

Soo-Jin Yoon¹, Chun-Kyon Lee^{1,2}, In-Sun Jin³, Jung-Gu Kang⁴

¹Office of Quality Management, ²Department of Internal Medicine, ³Department of Nursing, ⁴Department of Surgery, National Health Insurance Service Ilsan Hospital

Purpose: The objective of this study was to report the incidence of falls in hospitals and analyze the risk factors for falls.

Methods: This study used data on 1,216 patients who experienced falls from 2015 to 2017 during their hospitalization. The data was collected from the falls incident reports and patient's electronic medical record of hospital. Data were analyzed with descriptive statistics using Chi-square test, Fisher's exact test and multiple Poisson regression analysis with the SAS 9.4

Results: The incidence of falls was 1.38 per 1,000 patients days (2015), 1.81 per 1,000patients days (2016) and 1.99 per 1,000patients days (2017). The incidence of injury caused by falls (level III~V) was 0.05 per 1,000patients days (2015), 0.04 per 1,000patients days (2016) and 0.06 per 1,000patients days (2017). The largest number of falls occurred during night shift (42.5%), specifically in the patients' room (70.8%), and medical unit (66.0%). Average age of fallers was 69.1 years and 61.7% of them were older than 71 years. CCI and the patient's department have statistically significant differences in injury or injury levels from falls, but the integrated nursing care services had no significant difference in injury or injury levels from falls.

Conclusion: The result of this study can be used as a reference for establishing a fall prevention strategy for hospitalized patients by presenting index values such as the fall rate.

Key words: Accidental falls, Incidence, Inpatients, Risk factors, Integrated nursing care service, CCI

Received: Sep.27.2018 **Revised:** Nov.15.2018 **Accepted:** Dec.30.2018

Correspondence: Jung-Gu Kang

Department of Surgery, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, 100, Ilsan-ro, Ilsandong-gu, Gyeonggi-do, 10444, Korea

Tel: +82-31-900-3566 **E-mail:** kangski@nhimc.or.kr

Funding: 국민건강보험공단 일산병원의 임상연구비 지원으로 이루어졌음. **Conflict of Interest:** None

Quality Improvement in Health Care vol.24 no.2

© The Author 2018. Published by Korean Society for Quality in Health Care; all rights reserved

I. 서론

1. 연구의 필요성

낙상은 의료기관에서 가장 일반적으로 발생하는 위해사건(adverse event) 중 하나로서 발생하게 되면 골절, 뇌손상, 사망 등의 신체적 손상뿐 아니라, 심리적 불안으로 인한 활동의 위축 등 환자의 삶의 질에 부정적인 영향을 미친다[1-2]. 보건복지부 의료기관인증기준에 따르면 의료기관은 “환자안전을 위해 낙상예방활동을 수행한다” 및 “낙상관련 지표를 관리한다”라고 명시되어 있으며[3], Joint Commission International (JCI) 기준에는 “낙상으로 인한 환자 손상감소”를 목표로 프로세스를 개발하고 수행하도록 규정되어 있어[4], 이는 환자안전의 주요한 질지표로 인식되고 있음을 알 수 있다.

또한 낙상예방은 오늘날 보건의료가 직면한 가장 중요한 과제 중 하나이다. 세계보건기구에 의하면, 낙상은 교통사고 다음으로 발생하는 비의도적 손상의 두 번째 주요 원인이고, 전 세계적으로 매년 42만 4천명이 낙상으로 사망하고 있으며, 특히 60세 이상 노인에서 그 빈도가 가장 높다고 보고하고 있다[5].

외국의 경우 국가적인 보고시스템을 통해 대단위 의료기관의 정보들이 체계적으로 취합되고 분석되어 질지표로 활용되는 반면 국내는 환자안전사고를 외부로 공개하는 것을 꺼리는 추세이며[6] 이로 인해 환자안전의 중요한 지표인 낙상발생 보고율이나 낙상으로 인한 손상 보고율의 정확한 참고치가 없는 상황이다[2,6-12]. 미국 National Database of Nursing Quality Indicator (NDNQI)의 2011년 발표에 따르면 입원환자 낙상발생 보고율은 2.87~2.99%이며[13], 일본병원협회 QI Project Report의 2015년 입원환자 낙상발생 보고율은 2.64%이다. 또한 일본의 level II 손상보고율은 0.72%, level IV 손상보고율은 0.05%이다[14]. 18개 병원을 대상으로 실시하여 제한적이기는 하나 2017년 병원간호사회 연구결과 국내 입원환자의 낙상 발생률은 연 입원환자 실인원(number of discharge patients) 1000명당 3.87건, 연인원(patients days) 1,000일당 0.55건이다[6]. 또 분당서울대병

원의 경우 분기별 낙상발생 보고율은 0.93~1.51%이라고 최근 Outcomes book을 통해 발표하였다[15]. 이는 매우 고무적이나 외국 사례에 비해 낮은 낙상 발생 보고율로 발생된 낙상 전수가 보고되었다고 보기 어려우며, 낙상으로 인한 손상보고율은 발표된 사례가 없다.

의료기관차원의 효과적인 낙상예방 전략을 위해서는 병원의 현재 상태를 정확하게 파악하고 달성 가능한 목표치를 설정하는 것이 중요한데 국내에서는 2주기 의료기관인증기준 공표 시 환자안전지표의 하나로 낙상발생 보고율에 대한 지표정의만 제시한 채 국가차원의 낙상발생과 관련된 정확한 질지표가 보고·활용되지 않으므로 의료기관차원의 지표관리 및 체계적인 예방활동을 위한 계획수립에 어려움이 있다.

따라서 이 연구에서는 일 종합병원 입원환자를 대상으로 최근 3년간 보고된 낙상사고에 대한 실태를 분석하고, 향후 환자안전지표의 참고치로 활용 할 수 있는 입원환자의 낙상발생 보고율 및 낙상으로 인한 손상 보고율을 제시하고자 한다. 또한 낙상 후 손상에 영향을 미치는 위험요인들을 파악하여 낙상예방 전략 수립에 참고하고자 한다.

2. 용어의 정의

1) 낙상

낙상은 본인의 의사와 상관없이 의도하지 않은 자세의 변화로 인해 몸의 위치가 낮은 위치로 갑자기 넘어지는 것을 말한다, 단, 외부의 힘, 의식소실, 갑작스러운 마비에 기인되어 넘어지는 것은 제외한다[16].

2) 낙상발생 보고율(1,000 재원일당)

1,000 재원일당 낙상발생 보고 건수의 비율로 분모는 연간 일일 재원환자 수를 모두 합한 수이고 분자는 낙상 발생 보고 건수로 동일한 환자에게서 여러 번 발생한 경우에도 각각 분자에 포함시켰다[3].

3) 낙상으로 인한 상해

낙상으로 인한 상해란, 낙상의 결과로 발생한 신체적인 위해로서 감정적인 손상이나 삶의 질의 감소를 포함한다. AHRQ (Agency for Healthcare Research and Qual-

ity)의 fall toolkit에서 제시한 낙상 후 상해 수준의 정의는 아래와 같다[17]. 본 연구에서는 낙상 후 상해정도를 무해사건(level I), 미약한 위해(level II), 보통이상의 위해(level III~IV), 적신호사건(level V)으로 구분하였다.

level of injury	definition
I. None	patient had no injuries (no signs or symptoms) resulting from the fall, if an x-ray, CT scan or other post fall evaluation results in a finding of no injury
II. Minor	resulted in application of a dressing, ice, cleaning of a wound, limb elevation, topical medication, bruise or abrasion
III. Moderate	resulted in suturing, application of steri-strips/skin glue, splinting or muscle/joint strain
IV. Major	resulted in surgery, casting, traction, required consultation for neurological (basilar skull fracture, small subdural hematoma) or internal injury (rib fracture, small liver laceration) or patients with coagulopathy who receive blood products as a result of the fall
V. Death	the patient died as a result of injuries sustained from the fall (not from physiologic events causing the fall)

4) 낙상으로 인한 손상발생 보고율

1,000 재원일당 낙상으로 인한 손상발생 보고 건수의 비율로 분모는 연간 일일 재원환자 수를 모두 합한 수이고 분자는 낙상으로 인한 손상보고 건수로 동일한 환자에게서 여러 번 발생한 경우에도 각각 분자에 포함시켰다[3]. AHRQ의 fall toolkit에서 제시한 낙상 후 상해 수준에 따라 Minor는 낙상으로 인한 손상발생 보고율(level II), Moderate이상 Major는 낙상으로 인한 손상발생 보고율(level III~IV)으로 구분하였다.

5) 간호·간병통합서비스

국민의 간병부담 해소를 위해 2013년 국고보조 시범사업

으로 시작하여 2015년 건강보험 수가로 급여화된 급성기 병원 입원환자 대상의 서비스를 의미하며, 간호사, 간호조무사 및 그 밖의 간병지원인력에 의하여 포괄적으로 제공되는 입원 간호·간병 서비스이다.

연구대상병원은 2013년 7월부터 4개 병동을 시범운영하는 것을 시작으로 2017년 6월까지 간호·간병통합서비스를 확대하여, 19개 입원병동 중 소아병동, 정신과병동, 재활병동, 1인실병동 등 5개 병동을 제외한 14개 입원병동 총 554병상, 전체 병상의 67.8%를 간호·간병통합서비스 병동으로 운영하고 있다.

6) Charlson 동반질환지수(Charlson Comorbidity Index, CCI)

Charlson 동반질환지수는 가장 널리 사용되는 동반질환 보정방법이다. 19개의 질환에 대하여 1~6점까지 일정한 가중치를 부여한 뒤 이 가중치의 합을 보정하는 방법으로 동반질환과 질환의 중증도를 반영한 지수이다[18].

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 입원환자에게 발생하는 낙상 실태 및 손상여부에 영향을 미치는 위험요인을 파악하고 낙상발생 보고율 및 낙상으로 인한 손상발생 보고율을 제시하기 위한 후향적 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구대상자는 2015년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지 3년간 경기도 소재 종합병원의 입원환자 중 낙상이 발생하여 전자의무기록시스템의 환자안전보고체계를 통해 병원의 QI부서로 낙상발생보고가 이루어진 환자이다. 연구대상병원의 운영 병상수는 817병상이며 중환자실을 제외한 일반병상은 총 757병상이다. 조사 기간 동안 평균 재원연인원환자는 234,311명, 평균 재원일수는 8.5일이고, 낙상발생이 보고된 환자는 총 1,256명 이었으며, 이 중 외래환자, 검진환자, 응급실 퇴실환자 40명을 제외한

총 1,216명을 연구대상으로 하였다.

3. 자료수집 도구 및 변수

자료는 본 연구팀이 개발한 증례기록지를 이용하여 환자 관련 일반적 특성은 전자의무기록에서, 낙상 발생 시 환자의 일반적 사항과 낙상관련 요인은 낙상발생보고서에서, 낙상 발생 위험과 관련된 요인은 낙상위험사정도구에서 수집하였다.

4. 자료분석방법

낙상환자의 특성 및 낙상으로 인한 손상발생 보고율에 대해 SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA) 프로그램을 활용하였다. 대상자의 일반적 특성 및 관련 요인의 분포를 기술하였으며, 연도별 낙상발생 보고율 및 낙상으로 인한 손상발생 보고율을 제시하였다. 다음으로, 카이제곱검정 및 피셔 정확도 검정을 활용해 낙상으로 인한 손상 여부에 따른 대상자 및 관련 요인의 분포 차이를 검정하였으며, 추가적으로 손상 정도에 따른 분포의 차이를 확인하였다. 마지막으로, 대상자의 임상적 특성 및 관련 요인에 따라 낙상으로 인한 손상 발생의 차이가 있는지 확인하고자 했으며, 이 때 낙상발생 및 손상발생 정도별 분포를 고려한 다중 포아송 회귀분석(multiple poisson regression analysis)을 활용함으로써, 각 요인에 따른 낙상으로 인한 손상 위험을 확인하였다. 해당 분석은 손상정도에 따라 추가적으로 진행하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구는 연구를 수행하기 전에 연구자가 소속된 병원 임상연구심의위원회(IRB)의 심의를 거쳐 승인(NHIMC 2017-10-011)을 받은 후 수행되었다. 연구 분석과정에서 대상자의 개인정보가 타인에게 노출되지 않도록 주의하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

낙상환자군 1,216명의 평균연령은 69.14세였고, 71~80세가 37.2%로 가장 많았고, 81세 이상이 24.5%, 61~70세가 16.0%순으로 나타났으며, 12세 미만 소아환자에게 발생한 낙상은 30건 이었다. 이 중 남성이 54.0%, 여성이 46.0%였다. 입원 후 낙상 발생일까지 평균 14.31일이 소요되었고, 내과계열 환자가 66.0%, 외과계열 환자가 34.0%이고, 낙상 발생 전 수술을 받은 사람은 21.2%이었다. 병원 규정 상 입원 시 낙상위험평가도구(STRATIFY Assessment Tool)를 이용하여 낙상위험도를 측정하지 않는 12세 미만 소아환자 30명을 제외하고 낙상이 발생한 1,186명 환자 중 낙상고위험군은 689명이었다.

낙상관련 요인 특성은 Table1에서 제시한 바와 같이 낙상 발생 장소는 병실이 70.8%로 가장 많았고, 화장실 11.6%, 복도 5.1%순으로 나타났으며, 낙상 발생 시간대는 22:01~02:00이 22.0%로 가장 많았고, 02:01~06:00이 20.3%, 14:01~18:00이 15.7%순이고, 간호사 근무시간대로는 밤번, 초번, 낮번 순 이었다.

낙상 발생 보고 형태를 보면 근접오류가 1건, '위해 없음(무해사건)'이 77.6%, level II의 '경미한 위해'가 19.4%, level III~IV의 '중등도 이상의 위해'가 2.9%였으며, 치명적인 사고인 적신호 사건은 발생하지 않았다. 낙상으로 인한 신체적 손상은 찰과상이 8.7%, 타박상이 6.0%, 혈종이 4.3%순으로 나타났다.

2. 낙상발생 보고율 및 낙상으로 인한 손상발생 보고율

의료기관평가인증원(2014)에서 제시한 환자안전지표의 정의[3]에 따른 1,000 재원일당 낙상발생 보고율 및 낙상으로 인한 손상발생 보고율은 Figure1과 같다.

3년간 낙상발생 보고율은 1.38 (2015), 1.81 (2016), 1.99 (2017)로 해마다 낙상발생 보고가 증가하고 있다. 낙상으로 인한 손상발생 보고율은 0.35 (2015), 0.41 (2016), 0.40 (2017)이며, 이 중 Level III~IV의 손상발생 보고율은 0.05 (2015), 0.04 (2016), 0.06 (2017)이다.

Table 1. General characteristics

(N=1,216)

Variables	N	%
Gender		
Male	657	54.0
Female	559	46.0
Age(year)		
<12	30	2.5
13~50	151	12.4
51~60	271	10.4
61~70	466	16.0
71~80	918	37.2
≥81	1216	24.5
Average of age	69.14±17.97	
Department		
Medical unit	803	66.0
Surgical unit	413	34.0
Average of hospital days	14.31±17.74	
Time		
06:01~10:00	177	14.6
10:01~14:00	151	12.4
14:01~18:00	191	15.7
18:01~22:00	182	15.0
22:01~02:00	268	22.0
02:01~06:00	247	20.3
Operation		
Yes	258	21.2
No	958	78.8
Fall risk assessment result		
Low	497	40.9
High	689	56.7
NA	30	2.5
Place		
Patient's room	861	70.8
Restroom	141	11.6
Shower room	16	1.3
Corridor	62	5.1
Treatment room	10	0.8
Laboratory	9	0.7
Others	117	9.6
Injuries level		
Near miss(level0)	1	0.1
Mild(level I)	944	77.6
Moderate(level II)	236	19.4
Severe(level III~IV)	35	2.9
Death(levelV)	0	0.0
Type of injury		
No injury	898	73.8
Abrasion/bruising	106	8.7
Laceration	46	3.8
Contusion	73	6.0
Hematoma	52	4.3
Fracture	27	2.2
Others	14	1.2
		100.0

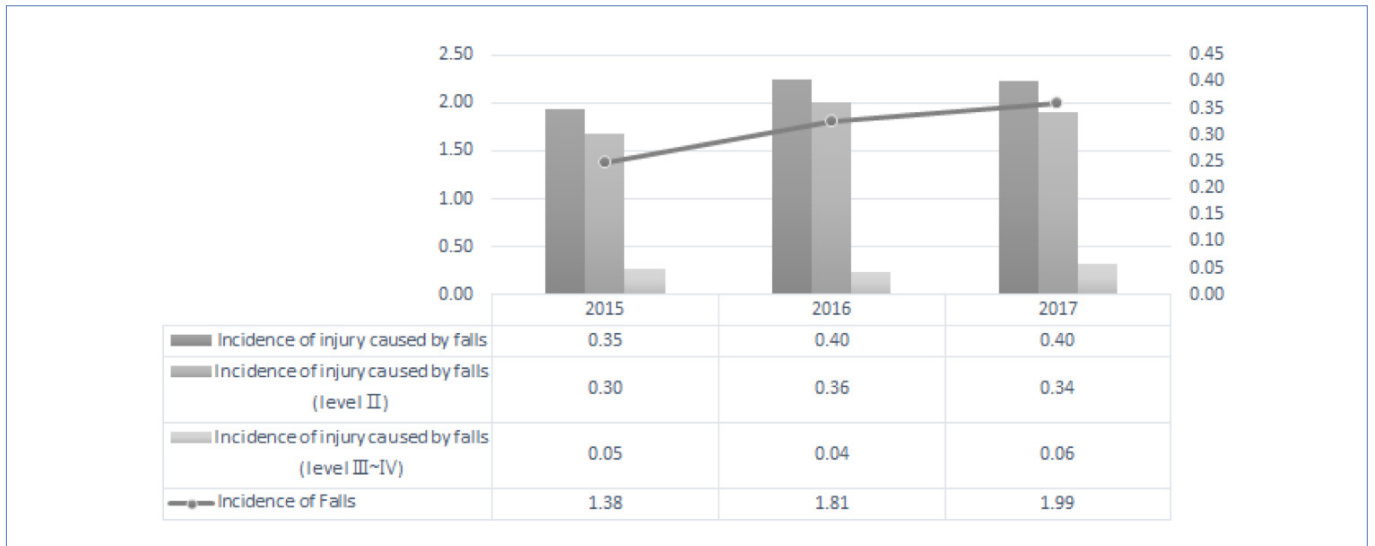


Figure 1. Incidence of falls

3. 낙상으로 인한 손상유무 및 손상 정도에 따른 대상자 및 낙상관련 요인 특성

낙상으로 인한 손상군과 비손상군의 일반적 특성과 손상 정도에 따른 대상자의 일반적인 특성을 비교 분석한 결과는 Table 2에서 제시한 바와 같이 간호간병통합서비스 여부, 성별, 연령, 재원일수에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 질병 및 치료요인을 분석한 결과 환자의 중증도 ($p=.002$, $p=.004$), 질병관련 특성으로 구분한 진료과 계열 ($p<.001$, $p<.001$), 낙상 발생 전 수술여부($p=.001$, $p=.00$), 낙상위험평가 결과($p=.040$, $p=.004$)에서 유의한 차이가 있었다. 약물관련 요인을 비교 분석한 결과 중추신경계용 약물, 순환계용 약물, 당뇨병 약물, 마약성 진통제에서 유의한 차이는 없었다. 다만, 항히스타민제는 낙상으로 인한 손상군과 비손상군에서 유의한 차이가 있었다($p=.025$).

4. 낙상으로 인한 손상 유무 및 정도에 따른 낙상 위험 요인

입원환자의 낙상 위험 요인과 관련된 특성 요인 중 환자의 중증도, 질병관련 특성으로 구분한 진료 계열이 낙상으로 인한 손상 유무에 영향을 미치는 위험요인으로 나타났다(Table 3). CCI지수의 상승은 낙상으로 인한 손상위험과 관련이 있는 것으로 나타났으며(1점 상승 당1.074배 증가,

$p=.030$), 외과계 환자에 비해 내과계 환자에서 낙상으로 인한 손상위험이 2.181배($p<.001$) 유의하게 높은 것으로 나타났다. 또한 산소요법을 실시하지 않는 환자에 비해 산소요법을 실시하는 환자가 낙상으로 인한 손상위험이 0.57배($p=.031$) 유의하게 낮은 것으로 나타났으며, 낙상위험 평가 결과 낙상 저위험군에 비해 낙상 고위험군에서 손상위험이 1.084배 높게 나타났으나 이는 통계적으로 유의하지 않았다. 다만 낙상위험 평가를 실시하지 않는 12세 미만 소아의 경우 낙상 저위험군에 비해 손상위험이 2.599배($p=.048$) 유의하게 높은 것으로 나타났다. 또한 2015년에 비해 2017년에 낙상으로 인한 손상이 37.3%감소하였는데 이는 통계적으로 유의하였다($p=.043$).

낙상으로 인한 손상 정도에 대해 추가적으로 분석한 결과(Table 4) 낙상으로 인해 Level II의 경미한 손상이 발생할 확률은 CCI지수 당 1.084배($p=.019$) 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 외과계 환자에 비해 내과계 환자에서 2.018배($p=.001$) 유의하게 높은 것으로 나타났다. 또한 산소요법을 실시하지 않는 환자에 비해 산소요법을 실시하는 환자에서 0.526배($p=.025$) 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 낙상으로 인해 Level III~IV의 중등도 이상의 손상이 발생할 확률은 외과계 환자에 비해 내과계 환자에서 5.836배($p=.003$) 유의하게 높은 것으로 나타났다.

Table 2. The distribution of patients with falls according to injury level (N=1,216)

Variables	No injury		Injury		p-value	Injury				p-value
	N	%	N	%		Level II	%	Level III~IV	%	
Integrated nursing care service										
Yes	674	78.6	184	21.4	.275	157	18.3	27	3.1	.241
No	271	75.7	87	24.3		79	22.1	8	2.2	
Gender										
Male	512	77.9	145	22.1	.844	132	20.1	13	2.0	.112
Female	433	77.5	126	22.5		104	18.6	22	3.9	
Age(Mean±SD)										
	69.33±17.57		68.48±19.39		.493	67.97±19.29		71.91±20.01		.381
CCI¹⁾										
	1.35±1.65		1.73±1.92		.002	1.77±1.97		1.46±1.58		.004
Average of hospital days										
	13.93±17.28		15.61±19.22		.172	15.94±20.25		13.37±9.71		.286
Department										
Medical unit	584	72.7	219	27.3	<.001	193	24.0	26	3.2	<.001
Surgical unit	361	87.4	52	12.6		43	10.4	9	2.2	
Operation										
Yes	221	85.7	37	14.3	.001	27	10.5	10	3.9	.000
No	724	75.6	234	24.4		209	21.8	25	2.6	
Fluid line										
Yes	451	77.9	128	22.1	.886	115	19.9	13	2.2	.436
No	494	77.6	143	22.4		121	19.0	22	3.5	
O₂ therapy										
Yes	99	85.3	17	14.7	.038	14	12.1	3	2.6	.102
No	846	76.9	254	23.1		222	20.2	32	2.9	
Drainage tube										
Yes	193	76.9	58	23.1	.726	52	20.7	6	2.4	.753
No	752	77.9	213	22.1		184	19.1	29	3.0	
Foley catheter										
Yes	419	78.8	113	21.2	.440	92	17.3	21	3.9	.048
No	526	76.9	158	23.1		144	21.1	14	2.0	
Fall risk assessment result										
Low	395	79.5	102	20.5	.040	81	16.3	21	4.2	.004
High	532	77.2	157	22.8		145	21.0	12	1.7	
NA	18	60.0	12	40.0		10	33.3	2	6.7	
CNS medication										
Yes	687	78.2	191	21.8	.472	166	18.9	25	2.8	.765
No	258	76.3	80	23.7		70	20.7	10	3.0	
Antihistamine drugs										
Yes	71	68.9	32	31.1	.025	28	27.2	4	3.9	.081
No	874	78.5	239	21.5		208	18.7	31	2.8	
Cardiovascular medication										
Yes	653	77.0	195	23.0	.367	169	19.9	26	3.1	.632
No	292	79.3	76	20.7		67	18.2	9	2.4	
Antidiabetics drugs										
Yes	247	79.7	63	20.3	.336	59	19.0	4	1.3	.144
No	698	77.0	208	23.0		177	19.5	31	3.4	
Opioid drugs										
Yes	184	79.0	49	21.0	.608	42	18.0	7	3.0	.836
No	761	77.4	222	22.6		194	19.7	28	2.8	
Year										
2015	235	74.6	80	25.4	.218	69	21.9	11	3.5	.433
2016	329	77.6	95	22.4		85	20.0	10	2.4	
2017	381	79.9	96	20.1		82	17.2	14	2.9	
Total	945	77.7	271	22.3		236	19.4	35	2.9	

1) CCI: Charlson Comorbidity Index

2) CNS: Central Nervous System

Table 3. The results of poisson regression analysis on risk of injury after falls

Variables	RR	Injury LCL	UCL	p-value
Integrated nursing care service				
Yes	1.161	0.842	1.603	.362
No	1.000	-	-	-
Gender				
Male	0.918	0.715	1.179	.502
Female	1.000	-	-	-
Age(Mean ± SD)	1.005	0.996	1.015	.291
CCI	1.074	1.007	1.145	.030
Average of hospital days	1.003	0.997	1.010	.295
Department				
Medical unit	2.181	1.463	3.252	.000
Surgical unit	1.000	-	-	-
Operation				
Yes	0.930	0.590	1.466	.753
No	1.000	-	-	-
Fluid line				
Yes	0.960	0.741	1.243	.756
No	1.000	-	-	-
O₂ therapy				
Yes	0.570	0.342	0.950	.031
No	1.000	-	-	-
Drainage tube				
Yes	1.168	0.856	1.595	.327
No	1.000	-	-	-
Foley cath.				
Yes	1.135	0.862	1.494	0.367
No	1.000	-	-	-
Fall risk assessment result				
Low	1.000	-	-	-
High	1.084	0.828	1.420	.557
NA	2.599	1.007	6.705	.048
CNS medication				
Yes	1.082	0.816	1.434	.585
No	1.000	-	-	-
Antihistamine drugs				
Yes	1.311	0.877	1.960	.186
No	1.000	-	-	-
Cardiovascular medication				
Yes	1.196	0.887	1.613	.241
No	1.000	-	-	-
Antidiabetics drugs				
Yes	0.892	0.665	1.195	.443
No	1.000	-	-	-
Opioid drugs				
Yes	1.066	0.772	1.472	.699
No	1.000	-	-	-
Year				
2015	1.000	-	-	-
2016	0.846	0.623	1.148	.282
2017	0.727	0.534	0.990	.043

Table 4. The results of poisson regression analysis on injury level after falls

Variables	Level II				Level III~IV			
	RR	LCL	UCL	p-value	RR	LCL	UCL	p-value
Integrated nursing care service								
Yes	1.132	0.804	1.593	.477	1.540	0.557	4.258	.406
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Gender								
male	0.983	0.750	1.288	.900	0.519	0.251	1.070	.076
Female	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Average of age	1.003	0.993	1.013	.536	1.025	0.992	1.059	.144
CCI	1.084	1.014	1.159	.019	1.050	0.860	1.283	.631
Average of hospital days	1.005	0.998	1.011	.162	0.993	0.968	1.018	.565
Department								
Medical unit	2.018	1.319	3.089	.001	5.836	1.818	18.731	.003
Surgical unit	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Operation								
Yes	0.760	0.457	1.263	.289	3.110	0.946	10.231	.062
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Fluid line								
Yes	1.041	0.788	1.375	.779	0.538	0.255	1.135	.104
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
O₂ therapy								
Yes	0.526	0.301	0.921	.025	0.828	0.235	2.920	.769
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Drainage tube								
Yes	1.251	0.899	1.742	.184	0.811	0.318	2.069	.661
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Foley cath.								
Yes	1.047	0.777	1.411	.761	2.130	0.955	4.749	.065
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Fall risk assessment result								
Low	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
High	1.217	0.907	1.633	.191	0.510	0.235	1.105	.088
NA	2.294	0.824	6.385	.112	14.003	0.764	256.621	.075
CNS medication								
Yes	1.082	0.800	1.464	.607	1.204	0.533	2.719	.656
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Antihistamine drugs								
Yes	1.345	0.871	2.077	.181	1.440	0.450	4.602	.539
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Cardiovascular medication								
Yes	1.193	0.868	1.640	.277	1.228	0.504	2.993	.651
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Antidiabetics drugs								
Yes	0.976	0.718	1.326	.874	0.353	0.121	1.026	.056
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Opioid drugs								
Yes	1.040	0.734	1.474	.825	1.115	0.458	2.718	.810
No	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
Year								
2015	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
2016	0.864	0.623	1.197	.380	0.618	0.244	1.568	.312
2017	0.718	0.515	1.003	.052	0.654	0.281	1.517	.322

IV. 고찰

본 연구는 종합병원 입원환자의 낙상 실태를 분석하여 낙상 발생 보고율 및 낙상으로 인한 손상보고율을 제시하였다. 또한 낙상 후 손상에 영향을 미치는 위험요인을 파악하여 낙상예방 전략 수립에 참고하고자 하였다.

입원환자의 낙상 발생 보고율은 1,000 재원일당 1.38(2015), 1.81(2016), 1.99(2017)이며 18개 종합병원을 대상으로 한 Choi 등[6]의 연구결과인 0.55건, 분당서울대병원의 0.93~1.51건[15]보다 높게 나타났지만, 일본의 성누가병원의 1.70건[18], 종합병원을 대상으로 한 Kim 과 Choi[8]의 연구결과인 1.9건과 유사하며, 일본병원협회 QI Project Report의 2.64건[14], 미국 국립 간호질지표데이터베이스 2.87~2.99건[13]보다 낮게 나타났다.

낙상으로 인한 손상발생 보고율 중 level II의 '경미한 위해'는 1,000 재원일당 0.30~0.36건으로 일본의 성누가병원의 level II '경미한 위해' 1,000 재원일당 0.40건[18], 일본병원협회 QI Project Report의 level II '경미한 위해' 1,000 재원일당 0.72건[14]보다 낮았고, level III~IV의 '중등도 이상의 위해'는 1,000 재원일당 0.04~0.06건으로 성누가병원의 level IV '중등도 이상의 위해' 1,000 재원일당 0.04건, 일본병원협회 QI Project Report의 level IV '중등도 이상의 위해' 1,000 재원일당 0.05건보다 높으나 일본 보고서의 경우 level III를 포함하고 있지 않아 정확한 비교는 어렵다. 낙상환자 1,216명 중 271명(22.3%)가 낙상 후 크고 작은 상해가 있었다. 이는 병원간호사회의 연구 결과 40.5%[6], 상급종합병원의 경우 46.0%[11], 종합병원의 경우 29.5%~55.0%[8,10,12]보다 낮았다.

최근 일개 병원에서 낙상발생 보고율을 공개한 것은 환자안전 측면에서 매우 의미 있는 일이나 외국 참고치에 비해 낮은 것은 여전히 국내 병원은 환자안전사고를 외부로 공개하는 것에 부담을 가지는 폐쇄적인 환자안전문화의 영향이라고 생각된다. 또한 국내 보고에서 낙상으로 인한 손상환자 비율이 높은 것은 상대적으로 손상이 발생하지 않은 무해사건은 환자안전사고로 보고하지 않을 가능성을 내포하고 있어 체계적인 낙상예방전략 수립을 위해 앞으로 무

해사건을 포함한 정확한 낙상발생 보고가 활성화 되어야겠다. 이런 의미에서 소아환자, 정신건강의학과 환자를 포함한 전체 입원환자를 대상으로 낙상발생 보고율 및 낙상으로 인한 손상 보고율을 제시하는 것은 의미 있는 일이라고 여겨진다.

낙상발생 보고환자 중 간호·간병통합서비스를 제공받고 있는 환자와 제공받지 않는 환자간의 낙상으로 인한 손상 발생($p=.275$) 및 손상정도의 차이($p=.241$)는 통계적으로 유의하지 않았다. '간호간병통합서비스 시범사업의 성과 및 발전방향' 심포지움(2015)에서 간호간병통합서비스의 운영성과 중 간호 질지표의 변화로 비포괄 병동의 낙상발생률은 1.7~2.01%이고 포괄병동의 낙상발생률은 0.96~1.18%로 발표한 바 있다. 중소병원 입원환자를 대상으로 한 연구에 의하면 낙상환자의 72%는 보호자가 없을 때 낙상이 발생하였다[9]. 환자안전법 시행 이후 보건복지부에서 위탁 운영하는 환자안전보고학습시스템에서 환자안전 주의경보로 발령한 의료기관에서 발생하는 낙상의 요인으로 보호자(간병인 등) 부재가 관련된 환경적 요인 중 가장 많다고 하였다[20]. 그러나 상급종합병원환자를 대상으로 한 연구에 의하면 낙상환자의 64.5%는 보호자가 있을 때 낙상이 발생하였다[11].

낙상발생 보고가 지속적으로 증가하고 있는 것은 간호·간병통합서비스 운영으로 전문 간호 인력에 의한 주기적인 환자 순회가 제공되면서 간호·간병통합서비스 운영 전에 보호자 상주 시 보호자에 의해 보고되지 않았던 낙상발생 사고가 간호 인력에 의해 발견되어 보고되는 것으로 사료된다. 이는 보호자가 상주하지 않았을 때 발생한 환자안전 사고에 대해 병원차원에서 적극적으로 관리하고, 발생 시 보호자에게 즉시 고지하고자 하는 간호·간병통합서비스의 운영 취지와 환자안전에 대한 인식이 확산되고 환자에게 위해가 발생할 가능성이 있는 근접오류까지 보고하도록 격려하는 환자안전 문화가 조성된 영향으로 볼 수 있다.

이로 인해 간호·간병통합서비스를 운영하지 않는 국내 타 병원에 비해 낙상발생 보고율이 높게 나타난 것으로 생각된다. 그러나 외국 참고치에 비해 낮게 보고되는 것은 아직도 간호인력에 의해 발견되지 않은 낙상사고가 더 있을

것이라는 것을 유추할 수 있다. 또한 낙상으로 인한 상해는 국내 타 병원에 비해 낮고, 외국 참고치와는 유사한 것은 낙상으로 인해 손상이 없는 무해사건을 많이 보고하고 있음을 알 수 있다.

간호·간병통합서비스 운영 이후 낙상발생 보고율은 증가하였지만 손상 및 손상의 정도에는 차이가 없는 것으로 나타나 상주보호자의 유무가 낙상 발생 및 낙상으로 인한 손상에 영향을 미친다고 보기는 어렵고, 낙상으로 인한 손상을 감소시키기 위해서는 전문 간호인력의 주기적인 순회 및 관찰을 통해 낙상예방활동을 강화하고 낙상사고 발생 시 즉각적인 대처를 하는 것이 필요하다고 생각된다. 낙상 환자는 남자가 54.0%, 여자가 46.0%로 남자가 많아 상급 종합병원을 대상으로 한 Cho와 Lee[11]의 연구, Choi 등[12], Kang과 Song[10], Kim과 Choi[8] 및 18개 종합병원을 대상으로 연구한 Choi 등[6] 연구의 결과와 유사하였다. 낙상환자의 평균연령은 69.14세로, Cho와 Lee[11]의 연구의 61.97세, Choi 등[12]의 연구의 61.37세, Kang과 Song[10]의 연구의 66.1세보다 연령이 높았다. 또한 70세 이상의 낙상환자가 61.7%로 Cho와 Lee[11]의 연구의 70세 이상 46.0%, Choi 등[12]의 연구의 70세 이상 29.6%, Choi 등[6]의 연구의 70세 이상 54.6%보다 높았다. 이는 연구 대상병원 내원환자의 연령이 점차 고령화되는 것과도 일치하며[21] 임상에서 70세 이상의 노인환자에 대한 낙상 예방에 더욱 관심을 가져야 할 것으로 사료된다. 진료과별 환자분포는 내과계가 66.0%로, Choi와 Lee[11], Kang과 Song[10]의 연구와 유사하였다.

낙상이 가장 많이 발생하는 장소는 병실이 70.8%로, Choi 등[6], Kang과 Song[10], Choi 등[12], Lee와 Gu[9]의 연구와 유사하였고, 화장실에서 발생하는 낙상이 36.7%로 가장 많다는 Cho와 Lee[11]의 연구결과와 달랐으나 병실 다음으로 병실화장실이 10.6%였다.

낙상발생 시간대는 22:00~06:00가 42.3%로 밤과 새벽 사이에 가장 많았다. 이는 Kang과 Song[10], Lee와 Gu[9], Choi 등[6], Cho와 Lee[11] 및 Choi 등[12]의 연구와 유사하다. 밤 시간대에는 주변이 어둡고 환자가 졸리거나 잠이 덜 깬 상태에서 평형감각 및 균형의 유지가 어려

우므로 침상난간을 잘 올리도록 교육하는 것이 중요하며, 밤 시간대 환자의 활동을 감소시키기 위해 취침 전 배뇨를 하도록 권유하고 필요한 물품을 침상 가까이 비치하도록 안내하는 것이 필요하다. 또한 환자가 움직일 때 의료진의 도움을 요청하도록 호출기 사용에 대한 교육을 강조하고 새벽에 환자가 도움을 요청하지 않고 혼자 활동하다 낙상이 발생하므로 병원차원에서 환자가 침상을 벗어나는 경우 담당간호사가 인지할 수 있도록 알람이나 센서로 모니터링할 수 있는 비품을 사용하는 것이 필요하겠다.

낙상환자 중 26.2%가 낙상 후 위해가 있다고 보고되었고 이중 신체적 손상은 찰과상이 8.7%, 타박상이 6.0%순이었다. 이는 상급종합병원을 대상으로 한 Cho와 Lee[11]의 연구의 46.0%, Choi 등[12]의 연구의 29.5%, Kim과 Choi[8]의 32.7%에서 위해가 있다고 보고되었다는 선행 연구 결과와, 종합병원을 대상으로 한 Kang과 Song[10]의 연구의 55%, Choi 등[6]의 연구의 40.5%보다 적었다. 또한 낙상 후 신체적 손상은 Kang과 Song[10]의 연구의 열상 20.8%, 찰과상 18.3%, Kim과 Choi[8]의 연구의 찰과상 28.0%, Choi 등[6]의 연구의 타박상, 찰과상 20.4%, 열상 5.3%보다 적었다. 낙상으로 인한 손상의 정도가 낮은 것은 앞서 언급하였듯이 간호·간병통합서비스 운영 및 환자안전 문화조성이 낙상보고에 영향을 미쳐 신체적 손상이 발생한 낙상 뿐 아니라 신체적 손상이 발생하지 않은 무해사건도 대부분 보고된 것과 의료기관인증 이후 입원환자를 대상으로 낙상위험평가도구를 이용하여 사전에 환자의 낙상 위험도를 예측하고 이에 따른 낙상 예방 간호를 제공하는 등 전반적인 낙상 간호의 질이 높아진 것과도 관련이 있다고 하겠다. 특히 2013년 근거기반 중심의 낙상예방 QI 활동 이후 간호단위에서 실시하고 있는 정기적인 낙상예방 라운딩과 QI부서 주관의 Safety Guardian Rounding을 통해 환자가 낙상 고위험군임을 인지하고 스스로 예방할 수 있도록 교육을 강화한 것과 간호간병통합서비스 운영으로 간호인력의 증가, 입원환자 전체 침대를 전동침대로 교체하는 등의 변화가 낙상으로 인한 손상 정도를 감소시켰을 것으로 사료된다.

낙상으로 인한 손상 유무 및 손상 정도에 영향을 미치는

낙상위험요인은 환자의 동반질환과 질환의 중증도를 반영한 Charlson 동반질환지수(CCI)와 진료계열에서 유의하게 나타났으나 기존 선행연구에서 환자의 동반질환 및 중증도를 반영한 지수를 위험요인으로 분석한 연구결과가 없어 비교가 어렵다. 다만 기존 Choi와 Lee[11]의 연구의 내과계 61.9%, Kang과 Song[10]의 연구의 내과계 68.3%, Choi 등[6]의 연구의 내과계 42.0%로 내과계 환자에게 많이 발생한다는 연구와 일치한다. 내과계는 만성질환이 많고 환자들은 이로 인한 합병증 및 여러 가지 질환이 동반되며 이로 인해 다양한 약물을 복용하는 경우가 많다. 따라서 내과계 환자가 외과계 환자에 비해 CCI점수가 높을 가능성이 크며 이 2가지 요인은 병원에서 예방활동을 위해 원천적으로 개선을 할 수 있는 변수는 아니다. 다만, 낙상으로 인한 손상 유무 및 손상정도에 영향을 미치는 위험요인을 가지고 있는 환자를 대상으로 환자의 진료과적 특성과 위험요인을 개별적으로 고려한 낙상예방 중재방안을 수립하고 적용하여야 할 것이다.

V. 결론

1,000 재원일당 낙상발생 보고율은 1.38, 1.81, 1.99건(2015, 2016, 2017년)이고, 낙상으로 인한 손상발생 보고율은 0.35, 0.41, 0.40건(2016, 2016, 2017년), 이 중 Level III~IV의 손상발생 보고율은 0.05, 0.04, 0.06건(2015, 2016, 2017년)이며, 치명적인 손상발생은 없었다. 시간이 지날수록 낙상발생 보고율은 증가하고 있으나 낙상으로 인한 손상발생 보고율은 큰 차이가 없었다.

입원환자의 낙상은 남성, 70세 이상, 내과계 환자, 병실에서, 간호사의 야간근무시간에 더 많이 발생하였고, 낙상으로 인한 신체적 손상은 찰과상이 8.72%로 가장 많았다.

낙상으로 인한 손상발생 및 손상정도에 영향을 주는 위험요인으로 동반 질환 및 질환의 중증도를 반영한 CCI, 질병의 특성을 반영하는 진료과 계열이 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 환자의 간호간병통합서비스 유무는 낙상으로 인한 손상 유무 및 손상 정도에 크게 영향을 미치지

않았다.

낙상으로 인한 손상발생 및 손상 정도에 영향을 주는 다른 위험 요인으로 단변량 분석에서 동일 입원의 낙상 전 수술여부, 입원 시 낙상 위험 평가 결과 등이 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 다변량 분석에서 통계적으로 유의하지 않았으므로 향후 낙상 위험요인에 대한 추가 연구가 필요하겠다.

VI. 참고문헌

1. Hendrich AL, Bender PS, Nyhuis A. Validation of the Hendrich II Fall risk Model: A large concurrent case/control study of hospitalizes patients. *Applied Nursing Research*. 2003;16(1):9-21
2. Kim SY, Choi-Kwon S. Fall risk factors and Fall risk assessment of inpatients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(1):74-82
3. Korea Institute for Healthcare Accreditation. Standard of healthcare accreditation for tertiary hospital: Ver 2.0[Internet]. Seoul: Author; 2014 [cited 2018 August 15]. Available from: <https://www.koiha.or.kr/home/data/doList.act?board-type=05>.
4. Joint Commission International. International patients Safety Goals[Internet]. Oakbrook, IL: Author; 2011 [cited 2018 August 15]. Available from: <http://www.jointcommissioninternational.org/improve/international-patient-safety-goals/>.
5. World Health Organization. Fact Sheet 344: Falls [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2016 [cited 2018 August 15]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/en/>.
6. Choi EH, Ko MS, Yoo CS, Kim MK. Characteristics of Fall Events and Fall Risk Factors among Inpatients In General Hospital In Korea. *Journal of Ko-*

- rean Clinical Nursing Research. 2017;23(3):350-60.
7. Kim CG, Suh MJ. An Analysis of Fall Incidence Rate and Its Related Factors of Fall in Inpatients. *Quality Improvement in Health Care*. 2002;9(2):210-28
 8. Kim YS, Choi SM. Fall Risk Factors and Fall Risk Assessment of Inpatients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(1):74-82
 9. Lee YJ, Gu MO. Circumstance, Risk Factors, and the Predictors of Falls among Patients in the Small and Medium-sized Hospitals. 2015;21(2):252-65
 10. Kang YO, Song RY. Identifying Characteristics of Fall Episodes and Fall-related Risks of Hospitalized Patients. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2015;22(3):149-59
 11. Cho MS, Lee HY. Factors Associated with Injuries after Inpatient Falls in a Tertiary Hospital. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2017;23(2):202-10
 12. Choi EJ, Lee YS, Yang EJ, Kim JH, Kim YH, Park HA. Characteristics and Risk Factors for Fall in Tertiary Hospital Inpatients. *Journal of Korean Academy Nursing*. 2017;47(3):420-30
 13. American Nurses Association. NDNQI indicators and reported rates [Internet]. Silver Spring, MD: Author; 2011[cited 2018 August 15]. Available from: <http://www.nursingquality.org/data.aspx>.
 14. Japan Hospital Association. 2015 QI Project (QI promotion project) Report [Internet]. Japan: Japan Hospital Association; 2016[cited 2018 August 15]. Available from: https://www.hospital.or.jp/pdf/06_20161118_01.pdf
 15. Seoul National University Bundang Hospital. Outcomes books [internet]. Bundang, Korea: Seoul National University Bundang Hospital; 2018. [cited 2018 August 15]. available from : <https://www.snubh.org/outcomesbook.do>
 16. Tinetti ME, Speechley M, Ginter Sf. Risk factor for Falls among elderly persons living in community. *The New England Journal of Medicine*. 1988;319(26): 1701-7.
 17. Agency for Healthcare Research and Quality. How do you measure fall rates and fall prevention practices?. Content last reviewed January 2013. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. [Internet]. [cited 2018 August 15]. Available from: <http://www.ahrq.gov/professionals/systems/hospital/fallpxtoolkit/fallpxtk5.html>
 18. Kim KH, Comparative Study on Three Algorithms of the ICD-10 Charlson Comorbidity Index with Myocardial Infarction Patients. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2010;43(1): 42-9.
 19. St. Luke's International Hospital. Quality Indicator 2017 - Measuring and Improving Quality of Medical Care. Japan: Inter Medica Co; 2017
 20. Korea Patient Safety Reporting & Learning System. Patient Safety Alert System No. PSA_4-Ma_20180002 Falls In Hospital, Seoul. Korea: Korea Patient Safety Reporting & Learning System. 2018.
 21. NHIS Ilsan Hospital. NHIS Ilsan Hospital Annual Report. Korea, 2016.

비외상성 급성 복부 통증 환자에게 시행한 복부 전산화단층촬영과 복부 단순 촬영의 적정성 비교

송정흡¹, 염현규²

¹경북대학교병원 공공보건사업실, ²경북대학교병원 영상의학과

The Comparison of Appropriateness of Abdominal Computed Tomography (CT) and Abdominal Radiography Imaging Modality for Patients with Acute Nontraumatic Abdominal Pain

Jung-Hup Song¹, Hun-Kyu Ryeom²

¹Public Health Service, Kyungpook National University Hospital, Daegu, Korea,

²Department of Radiology, Kyungpook National University Hospital, Daegu, Korea

Received: Oct.15.2018 **Revised:** Oct.31.2018 **Accepted:** Dec.30.2018

Correspondence: Jung-Hup Song

Public Health Medical Service Kyungpook National University Hospital, 130 Dongdeok-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea

Tel: +82-53-200-5491 **Fax:** +82-53-200-5491 **E-mail:** jhsong@knu.ac.kr

Funding: None **Conflict of Interest:** None

Quality Improvement in Health Care vol.24 no.2

© The Author 2018. Published by Korean Society for Quality in Health Care; all rights reserved

Purpose: To compare the Appropriateness of abdominal CT to abdominal radiography as an imaging modality in terms of the diagnostic value, medical costs and decision making times for patients presented to the emergency department with nontraumatic abdominal pain.

Methods: This study used the records of 530 cases presented to the emergency department(ED) with nontraumatic abdominal pain from February to March 2012. Imaging modalities were categorized into abdominal radiography and CT (radiography first or CT first) or radiography alone or CT alone. The diagnostic value, total medical costs and effect on decision making time of the each imaging modalities were compared. Especially, in retrospective review, to evaluate the predictability of the abdominal radiography, it was assumed that all the 530 cases performed that exam as initial imaging.

Results: Among 530 cases, 255 cases underwent abdominal radiography only, 28 cases underwent abdominal CT only and the remnant 247 cases underwent abdominal CT with plain abdominal radiography. The diagnostic value was higher in the cases with abdominal CT (268/275, 97.5%) than in the cases with plain abdominal radiography (19/255, 7.5%). The number of cases predicted by abdominal radiography only as initial imaging were 39/530 (7.4%). In cases where the patients performed the abdominal CT as the first imaging modality thereby omitting the abdominal radiography, the total diagnostic imaging fee was lower than in cases with plain abdominal radiography first followed by the abdominal CT (277,140 vs. 284,226(mean, Korean Won)). Although diagnostic value of the plain abdominal radiography as first imaging modality was lower than the abdominal CT, Decision making time, average duration of hospital stay was longer and the total medical costs was higher than abdominal CT.

Conclusion: As an imaging modality in the ED for patients with acute nontraumatic abdominal pain, plain abdominal radiography is an avoidable procedure when viewed in terms of the diagnostic value and total medical costs and decision making times comparing with abdominal CT.

Key words: Computed tomography, Appropriateness studies, Abdomen, Emergency department

I. 서론

비외상성 급성 복부 통증은 응급실을 내원하는 환자의 가장 흔한 원인 중 하나이며 이러한 급성 복부 통증을 일으킬 수 있는 원인 질환은 매우 다양하다[1-4]. 복부 통증을 주소로 하는 환자가 응급실에 내원하면 응급의학과 의사의 문진과 신체검사를 시행한 후, 추가로 영상검사가 필요하다고 판단되었을 때, 대부분의 경우 복부 단순 촬영이 영상검사로 먼저 시행된다. 일반적으로 진단적 정확도 측면에서 복부 전산화 단층 촬영(Computed tomography; CT)이 복부 단순 촬영보다 우월하다는 것이 잘 알려져 있고, 촬영 건수도 증가하고 있다[5]. 복부 CT는 임상 의사의 추정 진단에 대한 정확한 확인을 통해 진단에 대한 자신감을 올려주고 응급의료환경에서 환자의 분류와 관리에 효율적이라고 알려져 있다[6]. 그러나 부적절한 CT 촬영 시 발생할 비용과 방사선 노출 위험에 대한 우려가 높아져[7], 첫 번째 영상 검사는 방사선 노출과 비용의 부담이 적은 복부 단순 촬영을 시행하는 것이 일반적이다.

응급의료에 관한 법률 제2조 ‘응급환자’의 정의와 달리 최근 응급 환자의 정의는 의사가 판단해서 정하는 것이 아니라 환자나 환자의 보호자가 응급이라고 생각하는 한 응급이 아님이 의학적으로 밝혀지기 전까지는 응급으로 간주하여야 한다는 것이 일반적으로 받아들여지고 있다[8]. 또한 환자나 보호자는 응급실 방문 시 신속한 진단 또는 환자 분류로 최단 시간 내 처리 즉, 처치나 치료 혹은 전원에 대한 빠른 해결을 위한 요구도가 높아지고 있다. 비외상성 급성 복부 통증을 호소해서 응급실을 방문한 환자에게 병원에서 가장 먼저 해야 하는 것은 급성 복증(acute abdomen: 즉시 처치가 필요한 경우 그렇지 않으면 위험한 상태)을 빨리 감별해서 그에 따른 처치를 하는 것이다.

현재의 건강보험 제도에서도 응급환자의 CT를 비롯한 영상검사는 일반적으로 급여로 인정해준다. 응급의료의 개념 및 건강보험 제도의 변화에도 실제 상급종합병원 응급실에서는 급성 복통 환자의 경우 복부 단순 촬영 결과를 보고 필요시에 CT 검사를 추가로 촬영하는 경우가 많

다. 응급의학과 의사의 판단에 CT 검사가 바로 필요하다고 생각되는 경우에도 CT 단독촬영보다는 관행적으로 복부 단순 촬영과 복부 CT 두 가지 검사 모두를 시행하는 경우가 많다. 관행적으로 이 두 가지 검사 모두를 시행하는 것이 환자나 건강보험 재정에 유리한 방법인가 의문이 생긴다.

이에 저자들은 응급실 진료 프로세스를 개선하기 위해서 ECRS (Elimination, Combine, Rearrange, Simplify) 기법[9] 중 재정렬과 제거방법을 이용하여 영상검사가 필요했던 비외상성 급성 복부 통증 환자를 후향적으로 분석하여 단순 복부 일반촬영과 CT 검사의 촬영 순서 변경과 촬영 제거(복부 일반 촬영과 CT 촬영의 순서를 바꾸거나 제거하여 그 효과 분석)를 통하여 영상검사의 진단적 가치 응급 환자의 신속한 구분 가능성과 진단 가능 범위를 분석하여 비용-효과적인 영상획득장비(modality) 찾기 위해서 본 연구를 하였다.

II. 연구방법

본 연구의 대상 병원은 권역응급의료센터 이고 허가병상 수는 32병상, 일평균내원환자수는 137.1명인 상급종합병원이었으며 임상시험심의위원회(Institutional Review Board)에서 후향적인 연구로서 환자 동의서 면제를 받았다. 2012년 2월부터 3월까지 1개월간 본원 응급실에 내원한 비외상성 급성 복부 통증 환자 중 내원 당일 의사 진찰 후 추가로 영상 검사가 필요하다고 판단되어 영상 검사를 시행한 총 530명의 환자를 대상으로 하였다.

변수는 응급실 내원시간, 영상검사 첫번째, 두번째 처방명 및 시간과 진단명, 영상처방시행시간, 총진료비 등이었다.

PACS 모니터를 이용하여 7년 경력의 복부 영상 전문의와 한 명의 전공의가 환자의 영상 소견을 협의 하에 분석하였고, 연구에 포함된 환자들의 전자기록을 후향적으로 조사하여 최종 진단, 영상 검사의 종류와 시행 순서, 검사 소요시간, 검사 비용 및 즉시 판독을 가정했을 때의 환자 분류까지 추정된 영상 비용 등을 분석하였다.

응급실에서 시행한 영상검사방법은 복부 단순 촬영만 시행한 경우, 그리고 복부 전산화 단층 촬영과 복부 단순 촬영을 모두 시행한 경우, 그리고 전산화 단층 촬영만 시행한 경우로 나누었고, 두 검사 모두 시행한 경우에는 전산화 단층촬영을 먼저 시행한 경우와 복부 단순 촬영을 먼저 시행한 경우로 나누어 분석하였다. 복부 단순 촬영은 기립/양와위 촬영과 KUB 처방으로 촬영한 영상이 포함되었고 복부 전산화 단층 촬영은 복부 CT, 복부 dynamic CT (liver), 복부-골반 dynamic CT, 골반 CT로 처방된 영상을 포함했다.

복부 단순 촬영은 RADSPEED (Shimadzu, Kyoto, Japan)장비를 이용하여 시행하였고 결과는 각각 정상과 비정상적으로 분류하였으며 당직 전공의 3년차 이상의 판독을 기준으로 하였다.

정상 소견은 복강 내 비정상적인 장외 공기 또는 비정상적으로 늘어난 장, 돌과 같은 물질들로 인해 비정상적으로 증가한 음영 등이 없이 비특이적인 장내 공기들과 정상적인 연조직음영들로 이루어진 상태로 정의하였다. 비정상 소견은 위에서 언급한 대로 비정상적인 복강내 장외 공기가 있거나 비정상적으로 늘어난 장들이 보이는 경우, 돌과 같은 물질들로 인해 비정상적인 증가된 음영이 있는 경우 등 정상으로 볼 수 없어 추가적인 검사가 필요하거나 추가적인 처치가 필요한 상태의 영상으로 정의하였다.

복부 전산화 단층 촬영은 Aquilion 64 (Toshibam Tokyo, Japan)장비를 이용하여 5mm두께 단위로 촬영하였고 조영 증강 없이 시행하거나, 조영 증강 시 정맥을 통하여 Ultravist 370 (iopromide, Bayer Korea) 조영제를 주입하여 사용하였다.

복부 CT의 판독을 좀 더 세분화하여 비교하였고 복부 CT의 판독 또한 영상의학과 3년차 이상의 당직 전공의 판독을 기준으로 하였다. 복부 전산화 단층촬영 판독 결과 분류는 아래 질환 중 어떤 질환에도 속하지 않고 비특이적인 양상만 보이는 경우를 정상소견으로 분류하였다. 질환은 복부 대동맥 박리, 급성 충수돌기염, 급성 간염, 급성위장관염, 급성신우신염, 담관 및 담낭의 담석관련 질환, 위장관 허혈성 질환, 변비, 계실염, 간농양, 선천성 거대결

장, 염증성 장질환, 장중첩증, 간경변증, 악성 종양, 난소 낭종, 췌장염, 범복막염, 골반 염증성 질환, 신부전, 장폐색, 비뇨기 결석질환, 자궁근종 등이었다.

환자 분류 시간은 응급실 방문에서 응급의학과와 환자 분류를 통해 임상 과에 전과 될 때까지의 시간이라고 할 수 있다. 그러나 후향적 연구로 기록이 정확하지 않을 수 있고 응급실 접수 후 대기 시간 및 문진, 심전도, 혈액검사 등의 기타 소요 시간, 각 과의 사정 등 변수가 너무 많아서, 이 연구에서는 각각의 검사를 시행 완료 후 바로 판독하였다고 가정하고, 접수 후 복부 단순 촬영과 복부 CT 중 최종 검사 종료까지의 소요 시간 간격을 환자 분류 시간에 영향을 미치는 요인으로 간주하여 비교하였다.

비용 분석은 환자의 영상 검사 최종 비용을 조사하였으며 단순 복부 촬영을 먼저 시행한 경우와 CT를 먼저 시행한 경우로 나누고 영상의학과 의사가 바로 판독했을 경우를 가정하여 환자 분류 가능 시점까지의 소요 비용을 추정하여 비교하였다.

최종 퇴원 시 진단명은 병원 전자 의무기록에 기록된 퇴원 시 진단명으로 정의하였고 이 최종진단과 복부 전산화 단층촬영 판독지의 추정진단 결과를 비교하여 일치율을 진단 예측의 정확도로 정의하였다. 후향적 조사에서 최초 영상 진단 정확도는 530명 환자의 최초 영상검사를 기준으로 분석하였다.

III. 결과

총 530명의 환자 중 275명(51.9%)의 환자가 복부 CT를 시행하였고 그중 205명(38.7%)의 환자는 복부 단순 촬영 후 복부 CT를 시행하였고고 42명(7.9%)의 환자는 복부 CT를 먼저 시행 후 복부 단순촬영을 시행하였으며 28명(5.3%)의 환자는 복부 CT만 시행하였다. 나머지 255명(48.1%)의 환자는 복부 단순촬영만 시행하였다. 남녀간에 차이는 없었으나 연령별에는 유의한 차이가 있었다(Table 1). 또한 복부 단순촬영만 시행한 255명중 31명(12.1%)은 입원하여 병동에서 결국 CT를 찍은 것으로 조사되었지만, 우리 연구의 응급실 검사 건수에는 포함시키지 않았다.

Table 1. The distribution of modality by age and sex

(unit :%)

Variable	Abdominal CT at first, followed by abdominal radiography	Abdominal radiography at first, followed by abdominal CT	Abdominal CT only	Abdominal radiography only
Sex				
Male	25 (59.5)	102 (49.8)	16 (57.1)	126 (49.4)
Female	17 (40.5)	103 (50.2)	12 (42.9)	128 (50.64)
Age				
≥ 20	12 (28.5)	24 (11.7)	4 (14.3)	92 (36.1)
21 - 40	10 (23.8)	40 (19.6)	5 (17.8)	44 (17.3)
41 - 60	10 (23.8)	61 (29.7)	9 (32.2)	56 (21.9)
≤ 61	10 (23.8)	80 (39.0)	10 (35.7)	63 (24.7)
Total	42 (100.0)	205 (100.0)	28 (100.0)	255 (100.0)

복부 단순촬영만 시행한 255명의 환자 중 오직 24명(9.4%)이 비정상 소견으로 판독되었다. 비정상 소견으로 판독된 내

용은 변비(7명), 장폐색(9명), 장마비(3명), 기복증(5명)이었으며 나머지 231명(90.5%)은 정상소견으로 판독되었다(Table 2).

Table 2. The result of simple abdomen radiology in 255 cases

Diseased predictable		N (%)
Positive	Constipation	7 (2.7)
	Bowel obstruction	9 (3.5)
	Ileus	3 (1.2)
	Pneumoperitoneum	5 (2.0)
Negative	Negative	231 (90.6)
Total		255 (100.0)

반면 복부 전산화단층촬영을 시행한 275명의 환자 중 정상 소견은 24명(8.7%)이었고 나머지 251명(91.3%)은 특정한 추정 진단이 붙은 비정상 소견이었다. 비정상 소견으로 판독된 진단명은 다음과 같다. 복부대동맥 박리(1명, 0.4%), 급성 충수돌기염(15명, 5.5%), 급성 간염(1명, 0.4%), 급성위장관염(94명, 34.2%), 급성신우신염(3명, 1.1%), 담관 및 담낭의 담석관련 질환(34명, 23.6%), 위장관 허혈성 질환(3명, 1.1%), 변비(11명, 4%), 게실염(1명, 0.4%), 간농양(2명, 0.7%), 선천성 거대결장(2명, 0.7%), 염증성 장질환(2명, 0.7%), 장중첩증(3명, 1.1%), 간경변증(9명,

3.3%), 악성 종양(23명, 8.3%), 난소 낭종(4명, 1.5%), 췌장염(10명, 3.6%), 범복막염(5명, 1.8%), 골반 염증성 질환(7명, 2.6%), 장폐색(11명, 4.8%), 비뇨기 결석질환(7명, 2.6%), 자궁근종(3명, 1.1%) 이었다.

복부 CT를 시행한 275명의 증례 중 268명의 증례에서 최초 영상 판독과 최종 진단이 일치하여 진단의 예측율이 97.5%였다. 530명의 증례를 최종진단명과 비교했을 때 17명 증례가 정상 소견이었으며 7명(2.5%)의 증례, 즉, 4명의 신부전 환자와 3명의 과민성 장 증후군 환자에서만 복부 CT촬영으로 최종 진단을 예측하지 못하였다(Table 3).

Table 3. The number of each CT interpretation and final discharge diagnosis among 530 cases

Diagnosis	Interpretation of CT scan performed in ED	Probability (Correct CT diagnosis performed in ED)	Final discharge diagnosis [by imaging study (performed in ED and wards) plus clinical study]
Abdominal aortic aneurysm	1 (0.4)	1/1	2 (0.4)
Acute appendicitis	15 (5.5%)	15/15	30 (5.7)
Acute hepatitis	1 (0.4%)	1/1	3 (0.6)
Acute gastroenteritis	94 (34.2%)	94/94	190 (35.8)
Acute pyelonephritis	3 (1.1%)	3/3	6 (1.1)
Biliary stone disease	34 (23.6%)	34/34	65 (12.3)
Bowel ischemia	3 (1.1%)	3/3	6 (1.1)
Constipation	11 (4%)	11/11	22 (4.2)
Diverticulitis	1 (0.4%)	1/1	3 (0.6)
Hepatic abscess	2 (0.7%)	2/2	4 (0.8)
Hirschprung's disease	2 (0.7%)	2/2	4 (0.8)
Irritable bowel syndrome	0 (0%)	0/3	3 (0.6)
Inflammatory bowel disease	2 (0.7%)	2/2	7 (1.3)
Intussusception	3 (1.1%)		5 (0.9)
Liver cirrhosis	9 (3.3%)	3/3	18 (3.4)
Malignancy	23 (8.3%)	23/23	45 (8.5)
Ovarian cyst	4 (1.5%)	4/4	8 (1.5)
Pancreatitis	10 (3.6%)	10/10	20 (3.8)
Panperitonitis	5 (1.8%)	5/5	10 (1.9)
Pelvic inflammatory disease	7 (2.6%)	7/7	14 (2.6)
Renal failure	0 (0%)	0/4	4 (0.8)
Small bowel obstruction	11 (4.8%)	11/11	23 (4.3)
Urinary stone	7 (2.6%)	7/7	14 (2.6)
Uterine myoma	3 (1.1%)	3/3	7 (1.3)
Negative	24 (8.7%)	24/24	17 (3.2)
Total	275 (100)	268/275 (97.5%)	530 (100)

총 530명의 환자를 후향적으로 조사할 때 모든 환자가 첫 번째 영상 검사로 복부 단순 촬영을 했다고 가정하였을 때, 진단 예측은 39명(7.4%)의 증례만 예측할 수 있었고, 나머지 491명(92.6%)의 증례는 복부 단순 촬영만으로는 진단에 도움이 되지 않아서 추가적인 복부 전산화 단층 촬영이 필요하였다(Table 4).

응급실에서 진단에 필요한 영상검사 비용은 환자유형별로 가산금이 달라 질 수 있어서 선택진료비와 시간 및 중별가산율이 포함된 총진료비로 계산하였다. 복부단순촬영 시행 후 복부 CT를 시행하였을 때는 총 비용(총진료비)이 평균284,230원이었으며 복부 CT만 시행하였을 경우에는 평균(총진료비) 265,520원이었다(Table 5).

응급실에서 두 가지 영상검사 모두를 시행한 경우, 조사했다. 복부 전산화단층촬영을 먼저 촬영한 뒤 복부 단순촬영을 시행 한 42명의 환자에서 검사 사이의 평균 시간 간격이 76.17 ±140.87분이었고 복부 단순촬영을 먼저 시행한 뒤 복부 전산화 단층촬영을 시행한 205명의 환자군에서는 106.62 ±121.69분이었다.

응급실에서 두 가지 영상검사 모두를 시행한 경우, 조사했다. 복부 전산화단층촬영을 먼저 촬영한 뒤 복부 단순촬영을 시행 한 42명의 환자에서 검사 사이의 평균 시간 간격이 76.17 ±140.87분이었고 복부 단순촬영을 먼저 시행한 뒤 복부 전산화 단층촬영을 시행한 205명의 환자군에서는 106.62 ±121.69분이었다.

Table 4. Predictable versus unpredictable cases that can diagnose only by abdominal radiography, when compared with final diagnosis

Groups of patients	Predictable cases only by abdominal radiography (%)	Unpredictable cases only by abdominal radiography (%)	Total
Patients who performed abdominal radiography only	19 (7.5)	236 (92.5)	255
Patients who performed abdominal CT only	2 (7.2)	26 (92.8)	28
Patients who performed both of abdominal CT and abdominal radiography	18 (7.3)	229 (92.7)	247
Total	39 (7.4)	491 (92.6)	530

Table 5. Radiological imaging costs and total medical costs in emergency department

Modality	Total medical costs (Korean Won)	Imaging costs for CT (Korean Won)	Imaging costs for abdominal radiography (Korean Won)
Patients who underwent abdominal radiography first followed by abdominal CT (n= 205)	284,230 ±40,690	247,290 ±35,480	12,250 ±8,220
Patients who underwent abdominal CT only (n= 28)	265,520 ±52,130	240,580 ±43,650	-
Patients who underwent abdominal radiography only (n= 255)	12,220 ±19,350	-	11,020 ±2,820

IV. 고찰

비외상성 급성 복부 통증은 상급종합병원 응급실에 내원하는 환자들이 호소하는 가장 흔한 증상 중 하나이다[10]. 급성 복부 통증을 호소할 수 있는 질환의 범위는 다양하다. 단순 변비에서부터 응급수술이 필요한 범복막염에 이르고, 중증도도 매우 다양하다[11].

이러한 현실 속에서 응급 상태에 대한 용어 정의는 점차 환자 위주로 바뀌고 있다(Patient oriented definition). 미국 병원협회(American Hospital Association)에서는 '응급상태(emergency)'를 "환자 본인이나, 가족, 혹은 병원으로 이송할 책임이 있는 자가 느끼기에 즉시 의학적인 치료가 필요한 상태로 의료인이 판단하기에 환자의 생명과 건강이 위험하다고 결정될 때까지의 상태"로 정의하고 있다. 이 정의에 따르면 환자 본인이나 보호자 등이 느끼기에 의학적인 치료가 필요하다고 생각하면 의료인은 환자가 응급인지 아닌지를 의학적인 지식과 검사 결과에 따라 즉시 판단을 내려야 한다. 이 경우 객관적이고 합리적인 판단에 따라 환자의 의사결정을 내리기 전까지는 잠정적인 응급상태라고 봐야 한다. 증상을 호소하는 환자에 대해서는 정확하고 신속하게 진단/분류를 하고 그에 따라 적절한 진료가 이루어져야 한다. 이 때 임상 의사의 진찰과 문진, 그리고 영상 검사가 필요하다. 특히 영상 검사의 뒷받침이 잘 되면 임상 의사는 추정 진단에 대해서 좀 더 강한 확신을 가지고 신속하게 환자를 관리하고 진료 할 수 있을 것이다.

현재 국민건강보험제도에서 임상 의사가 영상검사가 필요하다고 판단된다면, 복부 단순촬영이나 복부 CT는 건강보험이 적용된다. 이러한 현실과 맞물려서 실제 응급의료 현장에서 복부 단순 촬영은 응급실로 내원한 급성 복부 통증 환자에서 거의 관행적으로 시행된다. 하지만 실제 많은 수의 증례에서 복부 단순 촬영만으로는 특정 병변의 발견이나 정확한 질병 진단이 어려운 경우가 많다. 기복증과 같이 복부 단순촬영만으로 문제를 발견 할 수 있는 경우이거나 즉시 개복이 필요한 질환이라고 하더라도 증상을 일으킨 원인 병변을 찾기 위해서는 다시 복부 CT를 시행하는 경우가 많다. 이렇듯 복부 CT가 복부 단순 촬영에 비해서

민감도와 특이도가 높고 진단적 우수성이 우위에 있다는 것은 이전 연구들[4-5,12]에서부터 꾸준히 제기 되어 일반적으로 널리 받아들여진 사실이다. 상급종합병원의 응급 의료현장에서는 복부 CT의 상대적 높은 비용과 방사선 노출 위험 등의 이유로 복부 단순 촬영을 관행적으로 첫 번째 영상검사로 시행하고 있다[4].

후향적 연구의 특성상, 첫 영상 검사로 복부 단순 촬영 혹은 복부 CT를 시행한 이유를 직접 조사하기 어려웠다. 이러한 상황에서, 급성 복통이 강하게 의심되는 상황, 또는 환자의 증상이 비특이적이고 임상적으로 중증으로 판단되지 않아 급성복증이 배제되고 더이상 응급상황이 아니라고 결정내릴 수 있을 만한 상황이라면 단순 촬영이 우선적으로 시행되는 것이 타당하다. 이 연구에서 보듯이 CT만 찍은 환자는 530명 중 28명(5.3%)에 불과하였고 나머지 502명(94.7%)은 모두 단순촬영을 시행하였으며 그 중에서도 460명(87.8%)는 단순촬영을 최초의 영상검사로 시행하였다. 복부 단순 촬영만 시행한 255명 중 31명은 추후 입원하여 CT를 시행한 것으로 나타났지만 대다수 즉 224명(87.9%)은 영상검사를 종료하였다. 비용-효과적인 면에서 적절한 판단이 이루어졌다고 보여진다.

CT 적응증은 고열과 함께 혈액검사소견상 염증 수치 상승되어 있는 경우, 환자의 활력 징후가 안정적이지 않을 경우, 국소적 압통이나 반발통이 있어서 국소 병변을 찾아야 하지만 추정 진단이 범복막염이나 장폐색 등 단순촬영에서 진단이 가능한 것이 아닐 경우(예. 충수돌기염, 계실염, 담낭염 등)등 이다. 이러한 적응증에 해당되어 검사 처방을 낼 때 복부 단순촬영이 진단에 도움이 되지 않을 가능성이 많다는 것을 임상 의사도 알고 있지만, 어차피 입원이 필요한 환자임을 알고 이후 복부 단순 촬영 추적검사를 위한 기저검사로 복부 단순촬영을 하는 경우, 또는 관행적으로 복부 단순 촬영 처방을 내는 경우가 있다. 하지만 복부 CT만으로도 충분히 복부 단순촬영을 대체할 수 있고 복부 단순촬영에서 어떻게 보일지도 추정할 수 있기 때문에 복부 단순 촬영은 시행하지 않아도 되는 검사가 된다. 다만 상급종합병원 응급진료 특수성을 감안한다면, 복부 CT를 바로 찍는 적응증을 좀 더 넓게 적용하여 숨어 있을지 모르

는 병변 발견의 진단율을 높이는 것이 오진의 위험성을 낮추는 데에도 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다. 응급 상태가 아님이 배제될 때까지는 응급으로 가정하고 빠른 처치를 위해 복부 CT를 우선적으로 시행하는 것이 고려되어야 할 것이다. 본 연구에서는 비용적인 측면에서도 차이를 발견 할 수 있었고 필연적인 결과이지만 복부 단순 촬영을 함께 시행한 경우보다 복부 CT만 시행한 환자 군에서 의료비가 감소하였다. 특정 적응증이 확인 된 환자만이라도 불필요한 복부 단순 촬영을 줄일 수 있다면 의료비의 추가적인 감소가 가능함을 예측 할 수 있다.

연구에서는 검사의 진단 가능성을 예측하기 위해서 정확도라는 개념을 도입하여 검사방법에 대한 효용성을 판단하였는데 복부 전산화 단층촬영의 상대적 우월성이 확인 되었다.

상급종합병원 응급실에서는 중증질환의 배제와 환자의 신속, 정확한 분류와 진료가 최우선의 가치가 되어야 한다. 많은 환자를 진료 할 때 놓칠 수 있는 의료 과오를 방지하기 위해서라도 결국 중증질환의 배제는 꼭 필요하며 이것이 바로 의원, 종합병원과 차이라고 할 수 있을 것이다. 임상 의사가 문진과 진찰, 진단검사, 의학적 검사 등으로 이루어 보아 영상검사가 필요한 환자라고 판단을 했다라는 전제를 하고 본다면, 응급실에서 복부 CT촬영을 하지 않더라도 결국에는 입원 또는 외래로 재내원 한 뒤 CT촬영을 하는 경우가 대다수이며 앞서 언급한대로 단순 촬영 후 이상 결과의 유무와 관계없이 CT촬영은 증상의 원인을 밝히거나 임상 의사의 진단적 자신감을 높여준다는 측면에서 필요하다고 할 수 있을 것이다.

2019년 1월1일부터 복지부에서는 응급실에 내원한 보통 환자의 경우 신속 정확한 선별진단을 위해 의심 단계에서도 복부 CT 의 급여 적용을 한다고 발표했다. 그렇다면 ‘굳이 조건 없이 복부 단순 촬영을 먼저 하여야 할까?’ 라는 의문이 남는다. 예를 들어 임상 의사 진찰 후 판단에 따라, ‘이 환자는 기복증이나 다른 외과적 수술이나 즉각적인 처치의 적응증이 될만한 단순 촬영상 소견이 없어서 다른 큰 문제는 없겠구나’ 라는 판단 하에 먼저 의심되는 진단의 배제를 위해 단순 촬영을 우선적으로 하는 경우라면 논란의

여지가 없겠으나, 단순히 영상검사가 필요하고 관행적으로 단순촬영부터 하는 경우라면 이 문제는 다시 한번 고려되어야 할 것 이라는 것이다. 실제 처방을 분석해보았을 때 상당수의 경우 복부 단순 촬영과 복부 전산화 단층촬영의 처방을 동시에 관행적으로 발행하는 경우가 있는 것 같았으며 이러한 경우는 불필요한 의료비 상승의 원인이 되는 것이다. 특히 각 질환에 대한 의료비 상한을 두고 있는 포괄수가제도의 전환이 이루어지는 시점에서 각 의료기관에서 불필요한 의료비지출의 감소는 꼭 필요한 것이다.

환자 분류(triage)에 걸리는 시간에 대한 측면에서 보면 본 연구에서 나타난 결과만으로 언급하기에는 다소 비약적인 면이 있을 수 있으나 간접적으로나마 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각되며 이는 나아가서 환자의 병원 재원 일수에도 간접적으로 영향을 미칠 수 있다고 생각된다. 상급종합병원의 시스템상 검사 하나를 수행하고 나서 그 결과 확인을 위해서는 많은 시간이 소요된다 진료의 과정이라는 관점에서 복부 단순 촬영과 복부 전산화 단층촬영 두 검사 모두를 시행한 환자를 비교하였을 때 복부 전산화 단층 촬영을 먼저 시행한 군에서 두 검사 사이의 시간간격이 짧았다. 이것은 환자 분류 시간이 짧아짐을 직접적으로 의미하는 것으로 보기에는 무리가 있으나, 영상 진단을 할 때 CT를 먼저 찍어서 검사 간 시간 간격을 줄이거나, CT가 꼭 필요할 것으로 판단되어 먼저 CT를 시행하였거나 또는 우연히 CT를 먼저 찍었는데 병변이 확인이 된 경우에는 추가적으로 단순 촬영을 시행할 필요가 없게 되는 것이므로 환자 분류 시간 단축에 긍정적인 영향을 끼칠 수 있다고 생각된다.

방사선 노출에 대한 위험도 측면에서 CT를 첫번째 영상 검사로 선택하는 것에 대해서 부담감을 갖고 있다. 하지만 이는 어디까지나 상급종합병원의 응급의료현실에 국한 된 것이며, 외래 환자와 같이 일반적인 경우에는 확대 적용될 수 없을 것이다. 그러나 연구는 상급종합병원 응급실에 내원한 급성복증환자의 관리 및 진료에 있어서 임상 의사가 영상검사가 필요하다고 판단되었을 때의 경우이다. 이런 경우 단순촬영에서 문제가 없다고 하여도 즉각 퇴원에는 무리가 있는 경우가 많고 임상적으로 각 질환의 배제를 위해서라도 추후 외래로 재내원을 하거나 입원을 해서 복부

전산화 단층 촬영이 필요한 경우가 많다. 그리고 명백히 복부 전산화 단층 촬영이 필요한 경우라 하더라도 관행적으로 단순 촬영을 먼저 하는 경우도 많은데 이러한 경우 오히려 습관적으로 시행하는 무의미한 복부 단순촬영으로 인해 환자의 방사선 노출이 오히려 더 조장되도록 하는 면이 있다.

상급종합병원 응급실에 내원한 급성 복통 질환의 진단 또는 배제를 위해서 복부 CT촬영이 필요하다면, 혹 불필요한 단순 촬영은 하지 않는지 반드시 확인해보는 것이 중요하며, 가능하면 불필요한 단순 촬영을 줄이는 것이 방사선 노출, 비용, 환자 분류에 들어가는 시간적 측면에서 도움이 될 수 있다고 생각된다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다.

첫번째, 대상 환자가 적고 기간이 짧아 평가내용을 전체 환자군으로 확대해석하기에 무리가 있을 수 있다. 병동 입원환자나 외래환자에 대한 연구가 되지 않았다는 점도 있다. 하지만 상급종합병원 응급실에서 불필요한 복부단순촬영을 지양 하자는 것이 전제이므로 병동 입원 환자나 외래 환자의 복부단순촬영은 논외로 하였다.

두번째, 본 연구는 후향적인 연구로서 질환의 경과와 예후, 정확한 가치 등에 대해서 평가하기 힘들었고 실제로 당시 응급실에서 영상 검사를 시행하지 않고 돌아간 급성복증환자에 대해서는 파악하기 어려웠다. 복부 단순촬영만 하고 퇴원하였던 경우 병변을 놓칠 확률 또는 오진율 등에 대한 자료가 수집될 수 없었다는 것이 한계가 될 수 있을 것이다. 다음 전향적 연구에서는 이 부분 확인이 필요한 것 같다.

세번째, 비용적인 측면과 시간적인 측면 분석에 있어서 간접적인 지표들로 평가를 하다 보니 간접적으로 영향을 미칠 수 있다는 정도의 결론을 얻을 수 있었으나 직접적으로 얼마나 큰 영향을 미치고 있는지에 대해서는 명확히 밝힐 수가 없었다.

이러한 상기 제한점들에도 불구하고 앞으로는 전향적인 연구와 더 큰 규모의 연구를 통해 어떤 환자에서는 복부 CT가 우선이 될 수 있는지, 어떤 환자에서는 CT의 진단적 우월성에도 불구하고 단순촬영을 먼저 시행하는 것이 응급실내에서의 의사결정이나 비용-효과 면에서 타당한지,

그 적응증으로 삼을 만한 기준이 정립되어야 할 것이며 이에 대한 연구가 필요하겠다. 영상검사의 가치와 상황에 따른 적절성에 대해 고민함으로써 국가적, 병원적 차원에서 불필요한 의료비상승을 줄이고, 원활한 응급진료 및 환자분류와 처치에 있어서 도움이 될 것으로 생각된다.

V. 결론

복부 CT의 진단적 정확도의 우월성은 익히 널리 알려진 사실이며 우리의 연구에서도 증명되었다. 비용, 환자 분류까지 이루어지는 시간 단축의 의미에서 최초의 영상 검사로 복부CT를 시행하는 것이 그에 맞는 환자 군에서는 도움이 될 수 있다는 것을 알 수 있었다. 이는 나아가 건강보험 재정적인 측면과 각 병원 재정 입장에서도 도움이 될 수 있을 것으로 생각되며 상급종합병원 응급의료현장에서 관행적으로 의미 없이 시행하게 되는 복부 단순 촬영은 꼭 필요한 경우가 아니라면 재고해 보는 것이 바람직하다고 생각한다.

VI. 참고문헌

1. Sturman MF. Medical imaging in acute abdominal pain. *Comprehensive Therapy*. 1991;17:15-21.
2. Brewer BJ, Golden GT, Hitch DC, Rudolph LE, Wangenstein SL. Abdominal pain: an analysis of 1,000 consecutive cases in a university hospital setting. *The American Journal of Surgery*. 1976;131:219-23.
3. Anyanwu AC, Moalypour SM. Are abdominal radiographs still overutilized in the assessment of acute abdominal pain? A district general hospital audit. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh*. 1998;43:267-70.
4. Ahn SH, Mayo-Smith WW, Murphy BL, Reinert SE, Cronan JJ. Acute nontraumatic abdominal pain in adult patients: abdominal radiogra-

- phy compared with CT evaluation. *Radiology*. 2002;225:159-65.
5. Chen JL, Dorfman GS, Li MC, Cronan JJ. Use of computed tomography scanning before and after sitting in an emergency department. *Academic Radiology*. 1996;8:678-82.
 6. Rosen MP, Sands DZ, Longmaid HE, Reynolds KF, Wagner M, Raptopoulos V. Impact of abdominal CT on the management of patients presenting to the Emergency Department with acute abdominal pain. *American Journal of Roentgenology*. 2000;174:1391-6.
 7. Raja AS, Morteale KJ, Hanson R, Sodickson AD, Zane R, Khorasani R. Abdominal imaging utilization in the emergency department: Trends over two decades. *Emergency Medicine Journal*. 2011;4:19.
 8. Emergency medical service [internet]. Emergency medical service: 2018. Available from: http://medicine.yonsei.ac.kr/class_subject/clinic_class/emer/board/download.asp?gid=25&cat_eng=/class_subject/clinic_class/emer/board&num=467
 9. Naver knowledge dictionary. ECRS(Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify). Available from: <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2179135&cid=51072&-categoryId=51072>
 10. McCaig LF, Nawar EW. National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2004 emergency department summary. *Advance Data* 2006;23:1-29.
 11. Flasar MH, Goldberg E. Acute abdominal pain. *Medical Clinics of North America*. 2006;90:481-503.
 12. Ronsen MP, Siewert B, Sands DZ, Bromberg R, Edlow J, Raptopoulos V. Value of abdominal CT in the emergency department for patients with abdominal pain. *European Radiology*. 2003;13:418-24.

간호대학생의 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관과 환자안전관리활동의 관련성

김철규, 유하민, 김혜원, 남아연, 노희성, 방다솔, 신진의, 이아현, 이은경, 전한용, 정세림, 정유정

충북대학교 간호학과

The Relationship Between Knowledge of Patient Safety, Nursing Professionalism and Patient Safety Management Activities in Nursing Students

Chul-Gyu Kim, Ha-Min Yu, Hye-Won Kim, A-Yeon Nam, Hee-Sung Roh, Da-Sol Bang, Jin-Ui Sin, A-Hyun Lee, Eun-Gyeong Lee, Han-yong Jeon, Se-Lim Jeong, You-Jung Jung

Department of Nursing, Chungbuk National University

Received: Nov.05.2018 **Revised:** Dec.22.2018 **Accepted:** Dec.30.2018

Correspondence: Chul-Gyu Kim

Department of Nursing, Chungbuk National University, Chungdae-ro 1, Seowon-gu, Cheongju, Chungbuk 28644, Korea

Tel: +82-43-249-1860 **E-mail:** cgkim@cbnu.ac.kr

Funding: None **Conflict of Interest:** None

Quality Improvement in Health Care vol.24 no.2

© The Author 2018. Published by Korean Society for Quality in Health Care; all rights reserved

Purpose: The objective of this study was to identify the relationship between knowledge of patient safety, nursing professionalism and patient safety management activities of nursing students with clinical practical experience.

Methods: Self-administered questionnaires survey on knowledge of patient safety, nursing professionalism, and patient safety management activities were conducted for the 3rd-year and 4th-year nursing students. 139 questionnaires were distributed, of which, 131 were used for data analysis.

Results: The scores of nursing students' knowledge of patient safety, nursing professionalism and patient safety management activities were 6.76 ± 1.26 , 65.11 ± 7.97 and 67.99 ± 7.26 , respectively.

Knowledge of patient safety differed significantly according to the grade. Nursing professionalism had a difference with major satisfaction, clinical practical satisfaction, and experience of patient safety accident. Patient safety management activities were positively correlated ($p < .01$) with knowledge of patient safety and nursing professionalism. Patient safety management activities increased significantly with increase in the scores of knowledge of patient safety and nursing professionals. The factors that were related to patient safety management activities of nursing students were knowledge of patient safety and nursing professionalism. Knowledge of patient safety and nursing professionalism were selected as significant variables for explaining the patient safety management activities of nursing students, of which the coefficient of determination was 9.8%.

Conclusion: To promote patient safety management activities of nursing students, training programs for patient safety management activities are required. Also, there is the need to increase the knowledge of patient safety and nursing professionalism of nursing students using various educational method.

Key words: Knowledge, Professionalism, Safety management, Nursing students

1. 서론

1. 연구의 필요성

질 높은 의료에 대한 의료소비자들의 요구가 지속적으로 높아지면서 간호사의 역할과 업무도 확대되고 전문화되고 있다[1]. 이에 따라 환자 안전에 대한 관심과 활동도 증가하고 있는데, 우리나라에서 환자안전에 관심을 갖기 시작한 시기는 2004년 의료기관 평가제도에 환자안전 항목이 포함되면서부터였다[2]. 하지만, 병원 내에서의 환자안전사고에 대한 인식은 낮아 이에 대해 언급하기 꺼려하거나 침묵하는 분위기였다[3]. 또한 보고는 의무가 아닌 자율적으로 행해졌기 때문에 활성화되지 않았다. 이러한 이유로 적극적인 환자안전 활동이 이루어지지 않았으나 2010년 한 대학병원에서 투약사고로 환자가 사망한 일이 알려지면서 사회적으로 환자안전에 대한 문제가 대두되었다. 이런 일련의 사건으로 2015년에 환자안전법이 공포되고 2016년에 시행되면서 환자안전활동이 활발해졌다[4].

환자안전사고는 보건의료인이 환자에게 보건의료서비스를 제공하는 과정에서 위해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 사고를 말하며, 환자안전활동은 보건의료기관, 보건의료인, 환자 및 환자의 보호자가 환자안전사고의 예방 및 재발 방지를 위하여 행하는 모든 활동을 말한다[5]. 위해사건 발생률은 입원 당 9.2%이며 이 중 43.5%는 예방 가능하므로[6], 환자의 생명과 직결되는 환자안전문제를 예방하기 위해서는 병원의 모든 구성원들이 환자안전에 많은 관심을 가져야 한다[7]. 보건의료를 이끌 미래의 리더가 될 간호대학생들도 환자안전에 대한 원칙과 개념을 알고 이를 수행할 수 있어야 한다[8].

간호대학생들은 임상실습을 하면서 낙상, 환자확인 오류, 주사투약 오류, 경구투약 오류 등의 환자안전사고를 경험하게 되므로[9], 적절한 교육과 훈련을 통해 환자안전에 대한 지식을 정립하고, 이를 토대로 환자안전 기술과 활동을 병원 등의 의료서비스에 들어서면서 바로 시작할 수 있어야 한다[8]. 간호대학생이 실습 전에 환자안전관리활동의 중요성에 대해서 교육을 받고는 있으나, 환자안전관리활동

에 대한 대비가 미흡한 상황이다[10]. 간호대학생의 환자안전관리활동에 영향을 주는 요인에는 환자안전에 대한 지식 및 태도, 자기효능감, 감염관리 인식도, 가족 중 의료인 유무, 전공만족도, 실습만족도, 실습기간, 환자안전교육여부, 환자안전사고 경험 여부 등이 있다[9,11-15].

이 중 환자안전에 대한 올바른 지식은 환자안전에 대한 간호수행으로 이어지므로[13], 환자의 안전을 확보하기 위해서는 간호대학생들이 환자안전에 대한 지식을 갖추어 해당 지식을 일상 업무에 적용할 수 있어야 한다[16]. 그렇지만, Son과 Park [17], Kim [18]이 간호대학생을 대상으로 시행한 연구에서 환자안전관리행위와 환자안전에 대한 지식 간에 유의한 관련성이 보고되지 않아 간호대학생의 환자안전에 대한 지식과 환자안전관리활동과의 관련성을 재차 확인해 볼 필요가 있다.

한편, 간호사들에게 전문직 자아개념이 높을수록 간호서비스의 질을 향상시키는 안전관리활동 수행이 향상되는 것으로 보고되고 있다[19-20]. 간호전문직관은 간호전문직으로서 간호에 대한 체계화된 견해와, 간호를 담당하는 자의 간호활동 과정에서나 직분 자체에 대한 직업 의식적인 견해로[21], 올바르게 형성된 전문직관은 지식을 공유하게 하고 다학제간 상호작용을 원활하게 함으로써 간호 실무를 발전시키고 환자 안전에도 긍정적인 영향을 미친다[22]. 그렇지만, 간호대학생을 대상으로 간호전문직관과 환자안전관리활동과의 관계를 탐색한 연구는 미흡한 상황이다.

이에, 간호대학생을 대상으로 환자안전에 대한 지식 및 간호전문직관과 환자안전관리활동의 관련성을 탐색하는 연구를 시행하여, 간호대학생의 환자안전관리활동 역량을 증진시키기 위한 중재방안을 마련하는데 기초자료를 마련하기 위하여 본 연구를 수행하게 되었다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 간호대학생을 대상으로 환자안전에 대한 지식 및 간호전문직관과 환자안전관리활동과의 관련성을 파악하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 간호대학생의 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관, 환자안전관리활동 현황을 파악한다. 둘째, 간호대학생의 일반적 특성에 따른 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관, 환자안전관리활동의 차이를 파악한다. 셋째, 간호대학생의 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관과 환자 안전관리활동의 상관관계를 확인한다. 넷째, 간호대학생의 환자 안전관리활동의 영향요인을 파악한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 간호대학생을 대상으로 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관이 환자안전관리 활동에 미치는 영향을 파악하기 위한 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 간호대학생 중 4주 이상의 임상실습경험을 통해 환자안전관리활동을 수행한 경험이 있는 충청지역 4개 간호학과 3,4학년을 대상으로 하였다. 표본의 크기는 G Power 3.1.9.2를 이용하여 산출하였다. 회귀분석에 필요한 표본크기는 효과크기 .15, 유의수준 .05, 검정력 95%, 독립변수를 11개로 하여 산정한 결과 107명이었다. 탈락률 25%를 감안하여 총 139명을 대상으로 설문지를 배포하였다. 이 중에서 응답이 미비한 설문지 8부를 제외한 131부를 자료 분석에 사용하였다.

3. 윤리적 고려

본 연구에서는 대상자에게 연구목적 및 연구 절차에 관한 설명을 사전에 제공한 후 자발적으로 연구에 참여하기를 동의한 대상자에 한하여 자료를 수집하였다. 대상자에게 설문지와 별도로 연구의 목적과 익명성 보장, 연구결과에 대한 비밀 보장에 대한 내용과 참여의사가 없을 때는 언제든지 철회가 가능하다는 내용의 설명서를 배부하였고, 연구참여에 대한 서면동의를 받았다.

4. 연구도구

1) 환자안전에 대한 지식

Park과 Park [13]이 개발한 간호대학생의 환자안전관리에 대한 지식 측정도구를 바탕으로 Choi와 Lee [23]가 의료기관평가인증원에서 개발한 안전평가 항목 중 간호활동과 관련된 영역을 참고하여 간호대학생에게 적합하게 재구성한 도구를 사용하였다. 도구는 총 10문항으로 각 문항에 대해 '그렇다', '아니다', '모르겠다'로 응답하며 정답은 1점, 오답과 모르겠다는 0점으로 처리하여 10문항에 대한 점수를 합산하였다. 총점은 10점이며 점수가 높을수록 지식이 높음을 의미한다.

2) 간호전문직관

간호전문직관은 Yeun 등[21]이 개발하고 Kim [24]이 수정 및 보완한 도구를 사용하여 측정하였다. 도구는 전문적 자아개념 6문항, 사회적 인식 5문항, 간호의 전문성 3문항, 간호계의 역할 2문항, 간호의 독자성 2문항의 총 18문항으로 구성되었다. 각 문항은 Likert 5점 척도로 구성되어, '매우 그렇지 않다' 1점에서부터 '매우 그렇다' 5점으로, 총점 18-90이며 점수가 높을수록 전문직관이 높음을 의미한다. Kim [24]의 연구에서는 Cronbach's $\alpha=.94$ 였고, 본 연구에서는 .82였다.

3) 환자안전관리활동

환자안전관리활동은 Kim 등[25]이 개발한 도구를 기본으로 Yoo와 Lee [10]가 간호대학생의 환자안전관리행위를 측정하기 위해 수정한 도구로 측정하였다. 총 15문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 '전혀 그렇지 않다' 1점, '그렇지 않다' 2점, '보통이다' 3점, '그렇다' 4점, '매우 그렇다' 5점의 Likert 척도이며, 총점 15-75점으로 점수가 높을수록 환자안전관리행위 실천정도가 높음을 의미한다. 개발 당시 도구의 신뢰도[25]는 Cronbach's $\alpha=.86$ 이었고, Yoo와 Lee [10]의 연구에서는 .89였으며, 본 연구에서는 .90이었다.

5. 자료수집

자료수집기간은 2018년 6월 4일부터 7월 6일까지였다. 충청지역에 위치한 A병원에서 실습 중인 간호대학생들과 임상실습 경험이 있는 A학교 간호학과 학생들을 대상으로 설문지를 배포하였다. 설문조사는 대상자가 직접 읽고 기입하는 자기기입식으로 이루어졌으며, 설문지 작성에 걸리는 시간은 10~15분 정도였다. 설문조사가 끝난 설문지는 밀봉이 가능한 봉투에 넣어 회수하였다.

6. 자료 분석방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 22.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적인 특성은 실수와 백분율을, 대상자의 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관, 환자안전관리활동은 평균과 표준편차를 구하였다. 대상자의 일반적 특성에 따른 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관, 환자안전관리활동의 차이는 independent t-test, One-Way ANOVA를 이용하여 분석하였고 사후검정은 Duncan 검증을 시행하였다. 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관과 환자안전관리활동 간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 이용하여 분석하였다. 환자안전관리활동에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위해 다중회귀분석을 시행하였다. 측정도구의 신뢰도는 Cronbach's α 로 측정하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자 중 여자는 109명(83.2%)이었고, 3학년이 60명(45.8%), 4학년 71명(54.2%)이었으며, 가족 중 의료인이 있는 대상자는 35명(26.7%)이었다. 전공만족도는 '만족한다'가 80명(61.1%)이었고, 임상실습만족도에 '만족한다'는 대상자도 75명(57.3%)으로 전공 및 실습에 만족하는 학생이 50% 이상이었다. 환자안전에 대한 교육을 받은 경험이 있는 학생은 102명(77.9%)이었다. 이중 교육회

수가 5회 이상인 경우가 38명(37.3%)이었으며, 교육을 처음으로 받은 시기는 3학년이 39명(29.7%)으로 가장 많았고 1학년이 18명(22.1%)으로 가장 적었다. 간호전문직관에 대한 교육을 받은 경험이 있는 경우가 102명(77.9%)이었고, 이 중 교과목 이수를 통해 교육받은 대상자가 98명(74.8%)이었다. 임상실습에서 낙상, 병원감염, 욕창, 채혈 오류, 투약오류, 잘못된 부위 시술, 자살 등의 환자안전사고를 경험한 대상자는 37명(28.2%)이었다(Table 1).

2. 대상자의 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관, 환자안전관리활동 정도

간호대학생의 환자안전에 대한 지식은 6.76 ± 1.26 점이었으며, 간호전문직관은 65.11 ± 7.97 점이었고, 환자안전관리활동은 67.99 ± 7.26 점이었다(Table 2). 환자안전에 대한 지식의 문항별 정답률을 보면, 올바른 손위생 방법(97.7%)에 대한 정답률이 가장 높았으며, 오류보고 절차, 구두 혹은 전화처방 절차, 낙상예방 순으로 정답률이 높았다. 정답률이 가장 낮았던 항목은 환자를 확인할 때 활용하는 정보(40.5%)였으며, 위해사건의 정의(47.3%), 근접오류 정의(50.4%), 의료폐기물 분리 수거(54.2%), 가족이 전화하여 환자상태를 묻는 경우 정보보호(57.3%)에 대해서는 정답률이 60% 미만이었다. 아울러, 환자안전 교육 경험 유무에 따라 지식점수에 통계적으로 유의한 차이를 보인 항목은 없었다(Table 3). 환자안전관리활동에서는 약물 및 혈액 투여 전 환자 확인이 4.80 ± 0.40 으로 수행정도가 가장 높았고, 간호 활동 전 환자 정보 확인이 4.73 ± 0.47 로 다음으로 높았다. 4점 이하의 수행정도를 보인 항목은 화재 발생 위험 확인(3.87 ± 1.27) 한 문항으로 가장 낮은 수행정도를 보였다. 환자 정보를 받을 때 다시 읽어주는 재확인에서 환자안전 교육여부에 따라 수행 정도에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 4).

Table 1. General characteristics of participants

(N=131)

Variable	Category	n (%)
Gender	Man	22 (16.8)
	Woman	109 (83.2)
Age (year)	20~24	117 (89.3)
	≥25	14 (10.7)
Grade	Junior	60 (45.8)
	Senior	71 (54.2)
Medical professionals in family	Yes	35 (26.7)
	No	96 (73.3)
Satisfaction with their major	Satisfied	80 (61.1)
	Moderate	43 (32.8)
	Unsatisfied	8 (6.1)
Satisfaction with clinical practicum	Satisfied	75 (57.3)
	Moderate	41 (31.3)
	Unsatisfied	15 (11.5)
Clinical practicum period (weeks)	4	7 (5.3)
	6	47 (35.9)
	8	11 (8.4)
	9-10	6 (4.6)
	≤18	60 (45.8)
Experience of patient safety education	Yes	102 (77.9)
	No	29 (22.1)
Experience of nursing professionalism education	Yes	102 (77.9)
	No	29 (22.1)
Experience of patient safety accident	Yes	37 (28.2)
	No	94 (71.8)

Table 2. The score of knowledge of patient safety, nursing professionalism, and patient safety management activities

(N=131)

Variable	Range	Total score (M±SD)	Min	Max
Knowledge of patient safety	0-10	6.76±1.26	3	9
Nursing professionalism	18-90	65.11±7.97	37	87
Patient safety management activities	15-75	67.99±7.26	46	75

Table 3. Participants' knowledge of patient safety

(N=131)

Item	Number of correct answer (%)	Experience of patient safety education		t(p)
		Yes	No	
		M±SD	M±SD	
Information for patient identification	53 (40.5)	0.39±0.49	0.45±0.50	-0.54 (.590)
Hand hygiene technique	128 (97.7)	0.99±0.09	0.93±0.25	1.21 (.235)
Procedure of verbal of telephone order	126 (96.2)	0.98±0.13	0.90±0.31	1.41 (.166)
Time to prescribe regular order after verbal of telephone order	118 (90.1)	0.91±0.28	0.86±0.35	0.78 (.434)
Definition of adverse event	62 (47.3)	0.45±0.50	0.55±0.50	-0.95 (.341)
Definition of near miss	66 (50.4)	0.54±0.50	0.38±0.49	1.52 (.131)
Separate collection of medical waste	71 (54.2)	0.54±0.50	0.55±0.50	-0.11 (.906)
Prevention of fall	124 (94.7)	0.94±0.23	0.97±0.18	-0.51 (.610)
Procedure for error reporting	127 (96.9)	0.98±0.13	0.93±0.25	0.99 (.329)
Protection of medical information	75 (57.3)	0.57±0.49	0.59±0.50	-0.16 (.867)

Table 4. Participants' patient safety management activities

(N=131)

Item	M±SD	Experience of patient safety education		t(p)
		Yes	No	
		M±SD	M±SD	
Check patient identity before administering medicine or blood products	4.80±0.40	4.81±0.39	4.76±0.43	0.65 (.515)
Confirm patient identity using two or more indicators	4.60±0.73	4.59±0.70	4.66±0.81	-0.43 (.665)
Do not confirm patient identity using room number or/and bed site only	4.21±1.22	4.25±1.14	4.07±1.46	0.68 (.495)
Be sure to check patient identity before conducting nursing activities (procedure/treatment)	4.73±0.47	4.72±0.49	4.79±0.41	-0.76 (.443)
When receiving patient data, make sure to record all the received data not to omit any of it	4.63±0.61	4.60±0.63	4.72±0.52	-0.97 (.329)
When receiving patient data, "read-back" the recorded data to person who provided the data to reconfirm it	4.37±0.82	4.28±0.87	4.66±0.55	-2.76 (.007)
When transferring patient data, reconfirm that the data was transferred correctly	4.56±0.60	4.54±0.64	4.66±0.48	-0.90 (.368)
Use clear and simple indicators according to guidelines when conducting nursing activities (procedure/treatment)	4.53±0.70	4.50±0.72	4.62±0.62	-0.81 (.418)
Concentrate on the nursing activity (procedure/treatment) when administering it	4.68±0.46	4.67±0.47	4.72±0.45	-0.58 (.562)
Make sure to conduct nursing activities (procedure/treatment) correctly according to work processes	4.71±0.48	4.70±0.50	4.76±0.43	-0.60 (.545)
Conduct hand hygiene correctly according to guidelines	4.57±0.68	4.54±0.72	4.69±0.47	-1.32 (.188)
Perform fall risk reduction activities (raising awareness, educating, etc.) for patients with fall risk	4.63±0.55	4.62±0.58	4.69±0.47	-0.61 (.545)
Ensure that medical equipment works properly before using it	4.53±0.74	4.49±0.80	4.69±0.47	-1.68 (.096)
Check if there is any fire risk at least once a day	3.87±1.27	3.79±1.31	4.14±1.09	-1.28 (.201)
Ensure that any of patient information is no exposed for privacy protection	4.59±0.75	4.54±0.80	4.76±0.51	-1.77 (.081)

3. 대상자의 일반적 특성에 따른 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관과 환자안전관리활동의 차이

대상자의 특성에 따른 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관, 환자안전관리활동에 대한 차이는 Table 5와 같다. 환자안전에 대한 지식은 학년에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보여($t=-2.82, p=.006$), 4학년(7.04 ± 1.16 점)이 3학년(6.43 ± 1.30 점)에 비해 0.6점 정도 높았다. 그 이외의 특성에 따라서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 간호전문직관은 전공만족도, 임상실습만족도 및 환자안전

사고 경험 여부에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p<.05$). 전공에 만족하는 학생(66.89 ± 6.40)이 만족하지 않는 학생(52.38 ± 8.99)에 비해, 임상실습만족도 또한 만족하는 학생(66.81 ± 6.48)이 만족하지 않는 학생(59.93 ± 9.16)에 비해 간호전문직관 점수가 높았다. 환자안전사고 경험이 있는 학생(62.49 ± 8.10)이 없는 학생(66.14 ± 7.72)에 비해 간호전문직관 점수가 낮았다. 반면 환자안전관리활동에 대해 통계적으로 유의한 차이를 보인 대상자 특성은 없었다(Table 5).

Table 5. Difference of knowledge of patient safety, nursing professionalism, and patient safety management activities by general characteristics

(N=131)

Variable	Category	Knowledge of patient safety		Nursing professionalism		Patient safety management activities	
		M±SD	t/F/U (p)	M±SD	t/F/U (p)	M±SD	t/F/U (p)
Gender	Man	6.52±1.23	1.01	63.09±9.86	1.34	69.30±7.15	-0.95
	Woman	6.81±1.26	(.314)	65.54±7.49	(.182)	67.71±7.29	(.342)
Age† (year)	20-24	6.75±1.26	748.00	65.32±8.09	690.00	67.84±7.42	761.00
	25	6.85±1.29	(.587)	63.36±6.85	(.338)	69.29±5.83	(.661)
Grade	Junior	6.43±1.30	-2.82	63.95±7.82	-1.53	68.40±7.44	0.58
	Senior	7.04±1.16	(.006)	66.08±8.01	(.127)	67.65±7.14	(.557)
Medical professionals in family	Yes	6.51±1.35	-1.36	64.54±8.53	-0.48	67.91±7.67	-0.07
	No	6.85±1.22	(.174)	65.31±7.79	(.627)	68.02±7.15	(.941)
Satisfaction with major	Satisfied	6.73±1.26	0.44 (.725)	66.89±6.40 ^a	15.23	67.74±7.53	0.40 (.669)
	Moderate	6.88±1.27		64.16±8.26 ^a	(<.001)	68.72±6.80	
	Unsatisfied	6.37±1.06		52.38±8.99 ^b	b < a	66.63±7.50	
Satisfaction with clinical practice	Satisfied	6.76±1.30	0.56 (.689)	66.81±6.48 ^a	5.75	68.83±7.19	1.81 (.167)
	Moderate	6.90±1.09		63.88±9.07 ^{a,b}	(.004)	67.54±7.39	
	Unsatisfied	6.40±1.50		59.93±9.16 ^b	b < a	65.07±6.82	
Experience of patient safety education	Yes	6.83±1.19	1.05	65.37±6.50	0.52	67.60±7.46	-1.16
	No	6.51±1.47	(.297)	64.17±11.88	(.605)	69.38±6.42	(.246)
Experience of nursing professionalism education	Yes	6.77±1.18	0.16	65.23±8.03	0.31	68.06±7.28	0.19
	No	6.72±1.53	(.871)	64.69±7.87	(.751)	67.76±7.30	(.845)
Experience of patient safety accident	Yes	6.70±1.17	-0.34	62.49±8.10	-2.40	66.84±7.34	-1.14
	No	6.78±1.30	(.732)	66.14±7.72	(.018)	68.45±7.22	(.255)
M±SD				3.61±0.44		4.53±0.48	

^{a, b}: Duncan grouping; † Mann-Whitney U test

4. 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관 및 환자안전관리활동 간의 상관관계

대상자의 환자안전에 대한 지식, 간호전문직관 및 환자안전관리활동 간의 상관관계는 Table 6과 같다. 환자안전관리활동은 환자안전에 대한 지식 및 간호전문직관과 양의

상관관계를 보여, 환자안전에 대한 지식 및 간호전문직관 점수가 증가함에 따라 환자안전관리활동도 유의하게 증가하였다. 간호전문직과 환자안전관리활동은 양의 상관관계를 보였으며, 환자안전에 대한 지식과 간호전문직관은 유의한 상관관계를 보이지 않았다(Table 6).

Table 6. Correlations of knowledge of patient safety, nursing professionalism, and patient safety management activities (N=131)

Variables	Knowledge of patient safety r(p)	Nursing professionalism r(p)	Patient safety management activities r(p)
Knowledge of patient safety	1.00		
Nursing professionalism	.14(.105)	1.00	
Patient safety management activities	.23(.007)	.23(.007)	1.00

IV. 고찰

본 연구에서 환자안전관리활동 평균점수는 5점 만점에 4.53점이었다. 이는 간호대학생 3, 4학년을 대상으로 한 Choi와 Lee [23]의 평균 3.97점과 간호대학생 4학년을 대상으로 한 Huh와 Kang [12], Son과 Park [17]의 평균 4.03점, 4.24점보다 높은 수준이었다. 또한, 본 연구에서 3학년의 환자안전관리활동 점수가 4학년보다 높아, Kim [18] 및 Choi와 Lee [23]의 연구에서 4학년이 3학년에 비해 환자안전관리활동 점수가 더 높았던 것과는 상반되는 결과였다. 본 연구가 선행연구들보다 환자안전관리활동이 높았던 이유는 조사대상자 및 조사시기의 차이에서 일부 기인한 것으로 생각된다. 본 연구 대상자는 임상실습 중인 3학년과 이론 수업 중인 4학년을 대상으로 한 반면, Son과 Park [17]의 연구에서는 규정된 임상실습을 모두 마친 4학년을 대상으로 하였고, Huh와 Kang [12]의 연구 또한 임상실습 경험이 있는 4학년을 대상으로 하였다. Choi와 Lee [23]은 실습을 마친 3,4학년을 대상으로 하였다. 임상

실습 중에는 환자안전관리활동을 꾸준히 수행하게 되므로 3학년의 수행 점수와 전반적인 수행점수가 높게 나타난 것으로 사료된다. 아울러, Lee 등[14]의 연구에서는 일반적 특성 중 성별이 환자안전행위에 있어 통계적으로 유의한 차이를 보여, 남학생이 여학생에 비해 환자안전행위 수행 점수가 더 높았다. 본 연구에서도 통계적으로 유의하지는 않지만 남학생이 여학생에 비해 더 높은 수행도를 보였다. 이에 환자안전관리활동 수행에 대해 여학생에게 보다 많은 관심을 기울여야 할 것으로 사료된다.

환자안전관리활동의 영역별 문항에서는 대상자 확인에 해당하는 ‘약물이나 혈액 투여 전에 반드시 대상자를 확인한다’와 ‘간호활동(시술/처치) 수행 전에 반드시 환자를 확인한다’가 가장 높은 수행정도를 보였다. 이는 Huh와 Kang [12], Son과 Park [17]의 연구에서 두 항목이 가장 높은 수행정도를 보였던 결과와 일치하였다. 반면, 가장 낮은 수행정도를 보인 항목은 ‘화재발생의 위험이 없는지 하루에 한 번 이상 확인한다.’였다. 이는 Son과 Park [17] 및 Kim [18]의 연구에서 이 항목이 가장 낮은 수행정도를 보였

던 결과와 일치하였다. 이와 같이 간호대학생에게서 환자 확인이 높은 수행도를 보이고 화재 위험 확인이 낮은 수행도를 보이는 것은, 간호학생들의 교육 및 간호활동이 직접 간호에 집중되어 있고, 화재와 관련된 교육은 임상 관리자들에게만 제공되고 있기 때문인 것으로 생각된다[18]. 따라서 임상실습 시 실습지도자나 관리자는 화재에 대한 교육을 간호학생들에게도 시행하여야 하겠다.

본 연구에서 환자안전관리활동에 차이를 보이는 대상자의 특성은 없었으나, Son과 Park [17]의 연구에서는 전공만족도, 임상실습만족도, 환자안전교육 경험 여부에 따라 환자안전관리활동 점수에 유의한 차이가 있었다. 즉, 전공만족도와 임상실습만족도가 높을수록, 안전교육을 받은 경험이 있는 학생이 환자안전관리행위가 높았다. Huh와 Kang [12]의 연구에서도 임상실습기간이 길고 임상실습만족도가 높을수록 환자안전관리활동이 높은 것으로 보고되었다. 본 연구에서도 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 전공 및 임상실습만족도가 높았던 학생의 환자안전관리활동 점수가 높았으므로, 전공 및 임상실습 만족도가 낮은 학생에게 환자안전관리활동 수행을 촉진시킬 수 있는 방법을 모색해야 할 것으로 생각된다.

본 연구에서 파악된 환자안전관리활동의 영향 요인은 간호전문직관과 환자안전에 대한 지식이었고 설명력은 9.8%이었다. 즉, 환자안전에 대한 지식 점수가 높아질수록 환자안전관리활동 점수도 높아지는 결과를 보였다. 이는 Choi와 Lee [23], Lee [26]의 연구 결과와 일치하는 것으로, 간호대학생들에게 환자안전에 대한 지식을 높임으로써 환자안전관리활동의 수행도 증진을 유도해야 하겠다. 그렇지만 본 연구 대상자의 환자안전에 대한 지식 정답률은 67.8%였다. 이는 Choi와 Lee [23]의 57.7%와 Lim과 Jang [27]의 66.8%보다는 높았으나 Son과 Park [17]의 70.7%보다는 낮았다. 이러한 결과는 환자안전에 대한 지식 점수가 4학년이 3학년보다 통계적으로 유의하게 높았던 학년 구성에서 일부 기인한 것으로 생각된다. 본 연구 대상자의 4학년 비율이 Choi와 Lee [23], Lim과 Jang [27]의 연구보다는 높았으나, 4학년만을 대상으로 한 Son과 Park [17]의 연구보다는 낮았다. 따라서 실습을 시작하게 되는 3학

년 때 효과적인 환자안전 교육을 시행해야 하겠다. 특히, 환자안전 지식 중 정답률이 60% 미만이었던 ‘환자를 확인할 때 활용하는 정보’, ‘위해사건 및 근접오류 정의’, ‘의료폐기물 처리방법’, ‘가족이 전화하여 환자상태를 묻는 경우 정보 보호’ 항목에 대한 정확한 교육이 필요하다. 무엇보다도 환자안전 교육 경험 여부에 따라 각 항목별 지식 점수가 통계적인 유의한 차이를 보이지 않았으므로, 현재 학생들에게 제공되고 있는 교육 방법에 대한 개선이 필요하다.

아울러, 본 연구에서 간호대학생의 전문직관이 높아질수록 환자안전관리활동도 높아지는 결과를 보였다. 이는 전문직관과 환자안전관리활동의 관계를 살펴본 선행연구가 없어 직접 비교하기는 어렵지만, 간호전문직관과 환자안전에 대한 태도 간에 양의 상관관계를 보여 간호대학생의 간호전문직관이 높을수록 환자안전에 대한 태도가 긍정적이라고 보고한 Park [28]의 연구와, 간호사들의 간호전문직관이 높을수록 환자안전에 대한 인식이 높다는 Chang [29]의 연구, 긍정적인 간호전문직관을 가질수록 환자안전활동 수행자신감이 높다고 한 Lim 과 Jang [27]의 연구와 유사한 경향을 보였다. 이러한 결과들을 볼 때, 간호전문직관이 환자안전관리활동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 여겨진다. 따라서 간호대학생들의 적극적인 환자안전관리활동을 위해서 긍정적인 간호전문직관을 형성하는 것이 중요하겠다.

하지만 본 연구의 간호전문직관의 평균 점수는 3.61점으로 Lim과 Jang [27]의 3.85점, Park [28]의 3.76점 보다 다소 낮았다. 본 연구에서 교과목을 통한 간호전문직관 교육여부가 간호대학생의 간호전문직관 형성에 차이를 보이지 않았으나, 현장체험학습을 통한 간호역사의 변화와 발전을 알아본 간호역사문화 융합프로그램이 간호대학생의 간호전문직관 수준을 유의하게 상승시킨 연구가 있으므로 [30], 보다 다양한 방법으로 전문직관 형성을 도모하여야 하겠다. 아울러, 전공만족도와 임상실습만족도가 간호전문직관과 긍정적인 관련성이 있으므로, 전공 및 임상실습만족도를 높이기 위한 방안을 마련하는 것도 필요하다. 간호대학생들에게 혈압측정이나 혈당측정에 국한된 간호수행보다는 전인간호를 수행할 수 있는 기회를 제공함으로써 실

습만족도 향상을[31] 도모하여야 하겠다. 또한, 임상사례에 기반한 시뮬레이션 교육이 전공만족도를 증가시키므로[32], 다양한 교수법을 적용한 학습 전략이 필요하다. 아울러, 긍정적인 간호사 이미지 또한 간호전문직관을 높이며[33] 긍정적인 간호사 이미지를 구축하는 노력도 수반되어야 하겠다.

본 연구는 임상실습 중인 학생과 이론 수업 중인 학생을 대상으로 자료를 수집하여 임상실습 시기를 고려하지 못하고 자료를 수집한 제한점이 있다. 추후 연구 수행 시 임상실습시기와 간호대학생의 환자안전관리활동의 관련성을 파악하는 연구가 필요하다. 또한 본 연구에서 파악한 간호대학생의 환자안전관리활동의 영향요인은 간호전문직관과 환자안전에 대한 지식이었으나 설명력이 낮았다. Lee 등[14]의 연구에서는 환자안전 수행자신감과 감염관리 인식도가 환자안전 행위의 유의한 영향요인으로 설명력이 55.1%였다. Hyeon [15]의 연구에서는 자기효능감과 환자안전에 대한 태도가 환자안전간호 수행능력과 유의한 관련성이 있었고, 이들의 환자안전간호 수행에 대한 설명력은 30%였다. 한편, 간호사의 환자안전관리활동 관련 요인으로 환자안전문화에 대한 인식, 조직의 의사소통, 팀워크, 조직몰입, 문제해결능력, 비판적 사고성향, 자기효능감, 환자안전사고 보고 경험 및 환자안전교육 등이있다[34-38]. 이에, 환자안전에 대한 지식 및 간호전문직관과 함께 환자안전관리활동의 영향 요인인 자기효능감, 수행자신감, 감염관리 인식도, 환자안전에 대한 태도, 환자안전문화에 대한 인식, 문제해결능력, 비판적 사고성향 등이 간호대학생의 환자안전관리활동에 미치는 영향을 파악하는 반복 연구가 필요하다.

V. 결론

본 연구결과 간호대학생의 환자안전관리활동과 관련성이 있는 요인은 환자안전에 대한 지식과 간호전문직관으로, 환자안전에 대한 지식과 간호전문직관의 점수가 증가함에 따라 환자안전관리활동도 유의하게 증가하였다. 이에, 간호대학생의 환자안전관리활동을 증진시키기 위해 환자안

전에 대한 지식과 간호전문직관을 증진시킬 필요가 있다. 그렇지만, 현재 제공되고 있는 환자안전 교육 여부에 따라 환자안전에 대한 지식 및 환자안전관리활동 수행에 유의한 차이가 없어 보다 효과적인 환자안전교육 프로그램의 개발이 요구된다. 이를 위해 시뮬레이션을 통한 환자안전사고 경험과 관련된 교육 등의 다양한 방법을 활용한 교육 제공 등을 제언한다. 아울러, 간호전문직관의 향상을 위해서는 전공만족도 및 임상실습만족도를 높일 수 있는 현장체험학습이나 보다 많은 시뮬레이션 교육 등을 시행할 것을 제언한다.

VI. 참고문헌

1. Choi J, Ha NS. The relationship among image of nurses, self-esteem and professional socialization in nursing students. *The Journal of Korean Nursing Administration Academic Society*. 2009;15(1):54-63.
2. Park JH. Hospital worker's perception of patient safety culture in small & medium hospitals, [master's thesis], Incheon: Gachon University; 2011.
3. Hwang JS, Lee SY, Jeon YJ, Lee HO, Kwak YN, Lee JO. A descriptive study of military nurses' perception on patient safety culture and their performance on patient safety nursing. *Journal of Military Nursing Research*. 2014;32(1):92-104.
4. Shin EJ. A study on patient safety and it's legal system. *Korean Journal of Medicine and Law*. 2015;23(2):7-31.
5. National law information center. Framework act on health and medical services [Internet]. World Health organization; 2018 [cited 2013 June 04]. Available from: <http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?l-siSeq=191617&efYd=20170809#0000>
6. de Vries EN, Ramrattan MA, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boormeester MA. The incidence and

- nature of in-hospital adverse events: a systematic review. *BMJ Quality & Safety*. 2008;17(3):216-23.
7. Donaldson MS, Corrigan JM, Kohn LT. To err is human: building a safer health system. Washington (DC), USA: National Academies Press; 2000.
 8. Nursing management research lab of college of nursing seoul national university. WHO patient safety curriculum guide: multi-professional Edition 2011. Seoul, Korea: Seoul National University; 2016.
 9. Jeong HS, Kong JH, Jeon MY. Factors influencing confidence in patient safety management in nursing students. *Journal of the Korea Convergence Society*. 2017;8(6):121-30.
 10. Yoo HN, Lee HY. The initial application of the patient safety management activity scale (PSM-A) for nursing students: brief on reliability and validity. *Journal of the Korean Data Analysis Society*. 2014;16(6):3423-36.
 11. Jung KI. Factors influencing of prevention behavior for hospital fall in nursing students. *Journal of the Korean Data Analysis Society*. 2015;17(2):1115-28.
 12. Huh SS, Kang HY. The attitude of patient safety and patient safety management activity in nursing students. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2015;16(8):5458-67.
 13. Park JH, Park MH. Knowledge, attitude, and confidence on patient safety of undergraduate nursing students. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2014;20(1):5-14.
 14. Lee SZ, Shin GS, Cho MK. Factors affecting patient safety behavior and performance of infection control among nursing students, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2018;19(8):343-52.
 15. Hyeon YH. The relationship among self-efficacy, attitude of patient safety, and safety care performance, in nursing students [master's thesis]. Daegu: Keimyung University; 2015.
 16. Kim SL. Patient safety culture, self-leadership and patient safety competence of nurse [master's thesis]. Pusan: Pusan National University; 2018.
 17. Son SH, Park JS. A study on nursing students' knowledge, attitude, confidence in performance and practice in safety management. *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*. 2017;29(4):1043-53.
 18. Kim HJ. A study on the knowledge, attitude, and activity for patient safety management of nursing students in one area. *The Journal of Korean Research*. 2017;1(2):71-9.
 19. Andrews DR, Burr J, Bushy A. Nurses' self-concept and perceived quality of care: a narrative analysis. *Journal of Nursing Care Quality*. 2011;26(1):69-77.
 20. Kim YS, Eo YS, Lee NY. Effects of head nurses' managerial competencies and professional nurse autonomy in nursing performance. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2014;20(4):437-45.
 21. Yeun EJ, Kwon YM, Ahn OH. Development of a nursing professional value scale. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2005;35(6):1091-100.
 22. Bunkenborg G, Samuelson K, Åkeson J, Poulsen I. Impact of professionalism in nursing on in hospital bedside monitoring practice. *Journal of Advanced Nursing*. 2013;69(7):1466-77.
 23. Choi SH, Lee HY. Factors affecting nursing students' practice of patient safety management in

- clinical practicum. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2015;21(2):184-92.
24. Kim MH. A Study on the factors affecting the view of nursing as professionalism [master's thesis]. Seoul: Kyung Hee University; 2008.
 25. Kim IS, Park M, Park MY, Yoo H, Choi J. Factors affecting the perception of importance and practice of patient safety management among hospital employees in Korea. *Asian Nursing Research*. 2013;7(1):26-32.
 26. Lee HY. The relationship with the perception, knowledge and performance in on patient safety of nursing students. *The Journal of Research Institute for Basic Sciences Hoseo University*. 2014;22(1):33-40.
 27. Lim DY, Jang HJ. The relationship with the knowledge, confidence in performance and nursing professional values on patient safety of undergraduate nursing students. *Journal of The Korea Contents Association*. 2018;18(4):279-89.
 28. Park MH. Convergence effects of nursing professionalism and critical thinking disposition on patient safety attitude in nursing students. *Journal of Digital Convergence*. 2017;15(11):317-27.
 29. Chang CH. An exploratory study on nurse's perception of patient safety culture, critical thinking disposition and patient safety management activities [master's thesis]. Daejeon: Daejeon University; 2017.
 30. Yim SY, Kim HJ. Comparison of nursing professionalism and nurses's image before and after convergence-based nursing history and culture program in nursing students. *Journal of the Korea Convergence Society*. 2017;8(9):85-91.
 31. Lim KM, Jo EJ. Influence of satisfaction with clinical practice and image of nurses on nursing professionalism of nursing students. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2016;17(4):556-66.
 32. Shim CS, Park SY. Effects of a simulator-based delivery education on the major satisfaction, nursing professionalism and clinical competence of the nursing students. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*. 2018;12(5):199-207.
 33. Ham YS, Kim HS. Comparison of factors affecting nursing professionalism perceived by nursing students anticipating graduation according to nursing educational system. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2012;19(3):363-73.
 34. Im SA, Park MJ. The effects of patient safety culture perception and organizational commitment on patient safety management activities in general hospital nurses. *Journal of Digital Convergence*. 2018;16(6):259-70.
 35. Park EJ, Han JY. Effects of organizational communication and team work on the perception of importance and activities on patient safety in general hospital employees. *Health and Social Welfare Review*. 2018;38(2):474-98.
 36. Song EJ, Park YS, Ji HS, Lee HK. Factors affecting on the clinical nurse's safety nursing activity. *Journal of Digital Convergence*. 2016;14(11):469-79.
 37. Kang H, Choi SK, Kim IS. Factors influencing on patient safety management activities in operating room nurses. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2016;17(9):329-39.
 38. Kim HS, Han SJ. The survey on the influence of clinical nurse's critical thinking disposition, problem-solving skill and self-efficacy on pa-

Original Articles

tients safety competencies. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society. 2016;17(6):598-608.

낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침

천자혜¹, 김현아², 곽미정³, 김효선⁴, 박선경⁵, 김문숙⁶, 최애리⁷, 황지인⁸, 김윤숙⁹

¹세브란스병원 적정진료관리팀, ²삼성서울병원 QI실, ³고려대학교안암병원 적정진료관리팀, ⁴가톨릭대학교 의정부성모병원 PI팀, ⁵순천향대학교 부속 부천병원 QI팀, ⁶서울대학교병원 간호본부 내과 간호과, ⁷이화여자대학교 목동병원 QPS센터, ⁸경희대학교 간호과학대학, ⁹건국대학교병원 적정진료팀

Clinical Practice Guideline for Assessment and Prevention of Falls in Adult People

Ja-Hae Chun¹, Hyun-Ah Kim², Mi-Jeong Kwak³, Hyuo-Sun Kim⁴, Sun-Kyung Park⁵, Moon-Sook Kim⁶, Ae-Lee Choi⁷, Jee-In Hwang⁸, Yoon-Sook Kim⁹

¹Office of QI, Severance hospital, ²Office of Quality Innovation, Samsung Medical Center, ³Quality Improvement Team, Korea University Anam Hospital, ⁴Performance Improvement Team in Uijeongbu St. Mary's Hospital, ⁵Department of Quality Improvement, Soon Chun Hyang University Hospital Bucheon, ⁶Medical Nursing Department, Seoul National University Hospital, ⁷QPS center, Ewha Womans University Mokdong Hospital, ⁸Kyung Hee University College of Nursing Science, ⁹Department of Quality Improvement, Konkuk University Medical Center

Purpose: Falls are one of the most frequent health events in medical institutions, however, they can be predicted and prevented. The Quality Improvement Nurse Society clinical practice guideline Steering Committee developed the Clinical Practice Guideline for the assessment and prevention of falls in adult people. The purpose of this study was to assess the risk factors for falls in adults aged 19 years and older, to present an evidence for preventing falls, formulate a recommendations, and indicators for applying the recommendations.

Methods: This clinical practice guideline was developed using a 23-step adaptation method according to the Handbook for clinical practice guideline developer (version 1.0) by National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency. Evidence levels and recommendation ratings were established in accordance to SIGN 2011 (The Scottish Intercollegiate Guidelines Network).

Results: The final 15 recommendations from four domains were derived from experts' advice; 1) assessment of risk factor for falls in adult 2) preventing falls and reducing the risks of falls or falls-related injury 3) management and reassessment after a person falls 4) leadership and culture.

Conclusion: This clinical practice guideline can be used as a basis for evaluation and prevention of fall risk factors for adults, to formulate recommendations for fall risk assessment and fall prevention, and to present monitoring indicators for applying the recommendations.

Key words: Clinical practice guideline, Falls, Assessment, Prevention, Adult

Received: Nov.26.2018 **Revised:** Dec.18.2018 **Accepted:** Dec.30.2018

Correspondence: Yoon-Sook Kim

Department of Quality Improvement, Konkuk University Medical Center, 120-1 Neungdong-ro (Hwayang-dong), Gwangjin-gu, Seoul, 05030, Korea

Tel: +82-2-2030-7072 **Fax:** +82-2-2030-7029 **E-mail:** yskim27@gmail.com

Funding: None **Conflict of Interest:** None

Quality Improvement in Health Care vol.24 no.2

© The Author 2018. Published by Korean Society for Quality in Health Care; all rights reserved

I. 서론

1. 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료 지침 필요성

낙상은 의료기관에서 가장 빈번히 발생하는 위해사건 중 하나이며, 입원 환자의 낙상은 재원일수 증가, 추가적인 의료비용 부담과 의료과실로 인한 소송까지 이어지는 결과를 초래함으로써 의료기관에 상당한 부담이 된다[1,2]. 질병관리본부는 매년 수백만의 사람들에게 낙상이 발생하고, 이중 5명에 1명은 사망을 포함한 심각한 손상이 발생한다고 보고하였다[3]. 특히 노인 낙상에 의한 직접 의료비는 미국의 경우, 연간 310억 달러에 이르고 병원비는 총계의 2/3를 차지하고 있어 노인에 있어서의 낙상은 심각하고 비용이 많이 드는 손상임을 알 수 있다[4].

병원 내에서의 낙상은 의료진의 낙상 위험 대상자의 파악을 통한 예측과 낙상예방활동을 통한 예방이 가능하다. 낙상 위험요인으로는 내적 요인과 외적 요인으로 구분된다. 내적 요인은 낙상과 관련된 질병, 고령, 복용 의약품, 낙상에 대한 두려움 등이 있다. 외적 요인은 부적절한 조명, 미끄러운 바닥, 부적절한 신발, 보행 보조기 사용, 정리되지 않는 주변 등 물리적 환경과 재원 기간 등 상황적 환경이 있다[5].

낙상위험요인에 대한 포괄적 평가 및 중재를 통해 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 감소시킨다면 불필요한 재원기간 및 의료비 지출을 감소시킬 수 있다.

국내에서는 대한내과학회에서 낙상예방진료지침을 개발하였으나 이는 지역사회 및 일차 진료환경에 초점을 맞추고 있어, 본 연구에서는 입원환자 대상 낙상위험요인 평가 및 낙상 예방활동을 제시하는데 중점을 두었으며, 의사와 간호사뿐만 아니라 보건의료인에게 유용하게 사용될 것으로 기대한다.

2. 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료 지침 개발 목적

낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침 개발 목적은 19세 이상 성인 낙상위험요인을 평가함으로써 예방하기 위한 근거 마련, 권고안 공식화, 권고안 적용 모니터링 지표 제시이다.

3. 낙상 정의 및 분류

낙상의 정의는 학자마다 다양하게 정의하고 있다. 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 낙상을 “손상 여부와 관계없이 의도하지 않게 지면이나 바닥 또는 더 낮은 곳으로 몸이 위치하게 되는 것”이라고 정의하였다[6]. 또 다른 정의는 “낙상이란 손상여부와 상관없이 바닥에 의도하지 않게 갑작스럽게 떨어지는 것”이다[7].

National Institute for Health and Care Excellence (NICE)는 낙상 정의에 가구나 벽면 또는 기타 구조물에 안착(rest)하는 것을 제외하였다[8].

의료기관 내에서 낙상은 우발적인 낙상(accidental falls), 예측 가능한 생리적 낙상(anticipated physiological falls), 예측 불가능한 생리적 낙상(unanticipated physiological falls)으로 분류된다[9]. 우발적인 낙상은 외부 환경적 위험요인에 기인한 것으로 주로 미끄러지거나 발이 걸리거나 헛디딤 넘어지는 경우와 같이 환자의 판단 착오나 이동 중 균형을 잃어 발생하는 낙상이다. 우발적인 낙상은 환경 위험(바닥에 유출되거나 영커있는 코드 등)을 제거하고, 환자에게 낮은 의료기관 환경을 잘 설명하고, 보행보조기 등 사용법을 교육함으로써 예방할 수 있다. 예측 가능한 생리적 낙상은 감각손상(sensory impairment), 균형, 보행 및 기동성 장애, 다약제 복용과 관련된 인지 손상/혼돈(impaired cognition/confusion), 낙상 경험, 배설 기능저하(elimination dysfunction) 등 환자의 신체상태에 내재된 위험요인에 기인한 것이다. 예측 불가능한 생리적 낙상은 뇌졸중, 심장 발작, 경련 등과 같이 예측할 수 없는 내재적 요인과 관련 있다.

이외에도 행동 낙상(Behavioral Falls)은 환자에게 ‘행동에 문제가 있어 자발적으로 신체를 높은 수준에서 낮은 수준으로 이동할 때 발생한다[10]. 보조 낙상(assisted fall)은 환자가 넘어지기 시작하거나 다른 사람의 도움을 받았음에도 불구하고 환자가 바닥이나 다른 의도하지 않는 표면에 닿을 때 발생한다. 이러한 보조 낙상은 환자가 바닥이나 다른 의도하지 않는 표면에 도달하는 것을 예방하지 않았기 때문에 보조 낙상은 근접오류가 아니라 사고에 해당한다[11].

II. 연구방법

1. 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침 개발과정

1) 운영위원회 구성 및 진료지침 주제 선정

한국QI간호사회(Quality Improvement Nurse Society, QINS)는 환자안전사고 중 가장 많이 발생한 낙상과 관련된 지침을 개발하기 위해 임시적으로 운영위원회를 설치하여, 임상진료지침 개발을 진행하였다.

QINS는 환자 안전을 위해 입원 환자의 낙상과 관련된 근거를 확립하여, 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동에 대한 지침을 제시하고자 한다. 이의 일환으로 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침을 개발하기로 하였다.

본 낙상 임상진료지침은 아래와 같이 PIPOH로 작성하였다.

- Population (대상자): 의료기관에 입원한 성인(19세 이상)을 대상으로 한다.
- Intervention (중재): 낙상위험요인 평가, 운동 및 체력 단련 프로그램, 고관절 보호대, 환자 및 보호자 교육, 직원교육, 의약품 검토, 시설 및 환경관리 등이 포함된다.
- Professionals (사용자): 낙상위험요인 평가 및 예방활동

동 임상진료지침 사용자는 입원병상이 있는 의료기관의 경영진과 의료진을 포함한 직원이다.

- Outcome (성과): 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 효과는 1,000 재원일당 낙상발생 보고율, 낙상 후 사망률, 낙상으로 인한 골절 발생률, 낙상으로 인한 평균 재원일수, 낙상으로 인한 평균 총 진료비 등의 감소가 있다.
- Healthcare setting (의료기관 범위): 입원환자 대상으로 진료서비스를 제공하는 모든 의료기관이다.

2) 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침 수용 개작과정

(1) 기존 진료지침 검토

QINS 임상진료지침 운영위원회에서는 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 기존 임상진료지침을 검토하기 위해 2013년부터 2017년 10월까지 게재된 문헌 검색을 실시하였다. 검색 엔진은 NGC (National Guidelines Clearing house), NICE, SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network), G-I-N (Guidelines International Network), Trip databases, PubMed, KoreaMed를 사용하였고, 총 268개가 검색되었고, 최종 2개가 질 평가 문헌으로 선정되었다(Figure 1).

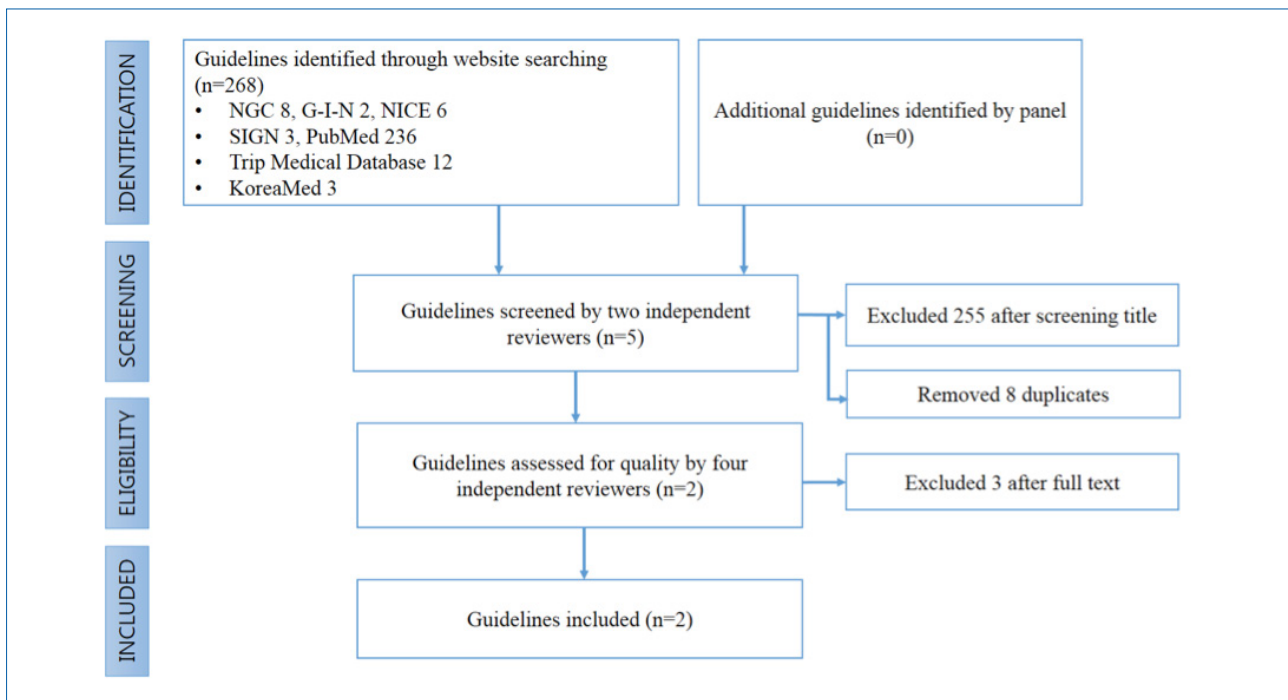


Figure 1. Guideline review process flow diagram.

(2) 핵심 질문 도출

QINS 임상진료지침 운영위원회는 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 진료 지침 개발 범위를 낙상위험요인 평가, 낙상 예방 및 낙상으로 인한 손상 감소 활동, 낙상 후 관리, 리더십과 라운딩 문화로 나눠서 각각의 근거 수집 및 검토를 위해 핵심 질문을 만들었다.

- 낙상위험요인 평가; Q1. 입원환자의 낙상 및 낙상으로 인한 손상의 위험요인을 파악할 수 있는 효과적인 방법은 무엇입니까?
- 낙상 예방 및 낙상으로 인한 손상 감소 활동; Q2. 환자 및 보호자 참여가 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이는데 효과적입니까?, Q3. 직원교육이 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이는데 효과적입니까?, Q4. 낙상 또는 낙상 위험이 있는 입원환자의 낙상을 예방하고 낙상으로 인한 손상을 줄이는데 효과적인 중재는 무엇입니까?, Q5. 낙상 위험을 높이는 의약품 조정이 낙상을 예방하는데 효과적입니까?, Q6. 운동이 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이는데 효과적입니까?, Q7. 고관절 보호대가 낙상으로 인한 손상을 줄이는데 효과적입니까?, Q8. 심박동기(Cardiac pacing)이 낙상을 예방하는데 효과적입니까?, Q9. 의료기관 시설 및 환경을 안전하게 관리하는 것이 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이는데 효과적입니까?, Q10. 직원간 정보공유가 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이는데 효과적입니까?
- 낙상 후 관리; Q11. 낙상 후 중재 및 관리가 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이는데 효과적입니까?
- 리더십과 라운딩 문화; Q12. 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이기 위해 의료기관 차원에서 필요한 시스템은 무엇입니까?

(3) 진료지침 질 평가 및 최종선정

검색을 통해 선별된 2개의 낙상관련 임상진료지침인 Registered Nurses' Association of Ontario(RNAO, Preventing Falls and Reducing Injury from Falls 3rd, 2017)과 NICE (Assessment and prevention of falls in older people, 2013)은 4명의 평가자에 의해 AGREE II 로 질 평가를 실시하였다.

QINS 임상진료지침 운영위원회는 AGREE II에서 개발

의 엄격성을 가장 중요한 항목으로 보았는데, RNAO 98%, NICE 97%로 모두 50%이상으로 진료지침의 질이 확보되었다. 또한, 평가자 4명이 모두 RNAO와 NICE를 추천하였다.

QINS 임상진료지침 운영위원회에서는 캐나다 온타리오주 간호사 협회 (Ontario Nation Association of Ontario Association of Ontario and Ontario)의 진료지침을 주축으로 수용 개작을 결정하였다. RNAO 진료지침은 2017년에 업데이트된 것으로 최신성도 확보하였다.

또한, 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 지침 개발에 함께 검토될 NICE의 Assessment and prevention of falls in older people은 2013년에 업데이트된 것으로 확인되었다.

진료지침 근거 평가를 통해 RNAO 진료지침이 포괄적인 검색 전략을 사용하였는지, 근거 선택은 적절하였는지를 파악하였다. 또한 근거와 해석의 일관성, 해석과 권고의 일관성에 대한 평가를 통해 진료지침 개발자들이 근거를 올바르게 해석하고 그 내용에 따라 적절히 권고를 도출하였는지를 파악하였다.

(4) 근거 수준 및 권고 등급 결정

근거 수준 및 권고 등급은 SIGN 2011 (The Scottish Intercollegiate Guidelines Network) 체계를 참조하여 임상진료지침 운영위원회에서 수정하였다. RNAO는 SIGN 2011과 Pati [12]가 제시한 내용을 바탕으로 근거 수준을 정하였다. RNAO의 근거 수준은 7단계이고, SIGN은 8단계로 QINS 임상진료지침 운영위원회에서는 관련 자료를 검토하여, 최종 Level I a (RNAO)는 1++(SIGN), Level III (RNAO)는 2+(SIGN), Level V (RNAO)는 4(SIGN)로 정하였다. NICE는 Eccles와 Mason[13]이 제시한 근거 수준을 사용하여, QINS 임상진료지침 운영위원회에서는 Level II (NICE)는 2++(SIGN)로 정하였다.

권고 등급은 근거 수준을 바탕으로 권고 등급을 정하였고, QINS 임상진료지침 운영위원회에서는 권고의 수용성과 적용성을 평가하였다. 또한 델파이를 통해 근거의 일관성, 적용 가능성, 일반화 가능성을 평가하였고, QINS 임상진료지침 운영위원회에서는 델파이 결과를 바탕으로 권고 등급을 최종 확정하였다.

(5) 권고의 수용성과 적용성 평가

권고의 수용성(acceptability)과 적용성(applicability)은 진료지침에서 제시하는 권고가 국내에서 수용 가능하고 적용 가능한지를 평가하였다. 수용성은 원천 진료지침의 권고가 목표로 하는 지역 상황에서 받아들일 수 있는지를 파악하는 것이다. 이는 원천 진료지침 권고의 대상 인구집단과 적용 지역의 대상 인구집단의 유사성, 원천 진료지침 권고가 지역사회와 문화와 가치에 부합하는 정도 및 지역 상황에서 권고 실행의 이득이 실현하는지를 검토하는 것이다.

적용성은 원천 진료지침의 권고가 해당 지역의 보건 의료 환경에서 실행될 수 있는지 검토하는 것으로, 권고 실행에 필요한 인력과 의료자원(약품, 장비, 기술 등), 법적·제도적 환경 등을 고려해서 판단한다. RNAO 진료지침은 수용성과 적용성 평가를 통해 국내에서 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침으로 수용 개작하는 데 문제가 없는 것으로 확인되었다.

(6) 내·외부 검토 및 권고안 채택을 위한 합의

QINS 임상진료지침 운영위원회를 통해 완성된 임상진료지침 초안에 관해서는, 관련 전문가에게 동료 검토 의견서를 송부하였으며, QI 및 환자안전 전담자에게 수정된 델파이 기법(RAND/UCLA Appropriateness Method)을 이용한 설문조사를 실시하였다.

동료 검토 의견서는 노인내과, 순환기내과, 가정의학과, 신경과, 소화기내과, 이비인후과, 재활의학과 등 관련 전문가 9명에게 임상진료지침 초안과 함께 전자우편으로 송부되었다.

관련 전문가는 ‘낙상에 대한 임상진료지침이 필요하다’, ‘권고가 적용되면 환자에게 이득이 있다’, ‘권고를 따르면 환자의 이득이 기대된다’에 모두 ‘매우 동의’하였고, ‘만약 낙상관련 진료지침으로 승인된다면, 환자에게 권고를 적용할 것이다’에 대해 모두 ‘매우 그럴 것이다’라고 답하였다. 관련 전문가의 88.9%가 임상진료지침 승인 후 사용에 대해 매우 그럴 것이라고 답하였다.

관련 전문가는 권고안 1에 명시된 임상적 판단이 주

관적 관점에서 판단될 가능성이 높다는 의견이 있어서, QINS 임상진료지침 운영위원회에서는 IHI (Institute for Healthcare Improvement)에서 제시한 낙상으로 인한 손상을 감소하기 위한 ABCs(ABCs of Reducing Harm from Falls)를 추가하여 임상적 판단 기준을 표준화하기로 하였다. 또한 권고안 1의 낙상위험요인에 대한 선별검사 항목에 ‘어지러움’ 추가 요청이 있었으나 ‘어지러움’에 대한 정의가 학계마다 다르고 불안정한 보행, 균형 또는 기동성 장애의 원인에 어지러움이 포함되므로 원인이인보다는 결과요인으로 임상진료지침에 포함되는 것이 임상 현장에서 선별검사 시 명료할 것이라는 QINS 임상진료지침 운영위원회 의견에 따라 어지러움은 포함하지 않기로 하였다.

델파이 설문조사는 권고안 초안에 대하여 전자우편으로 14명의 QI전문가에게 총 2회 시행하였다. 델파이는 근거의 일관성(현재 이용 가능한 근거의 일관성을 평가), 적용 가능성(대한민국에서 자원 유무를 고려하여 권고안을 이용할 수 있는지, 그리고 제도적, 문화적 배경을 고려하여 적용할 수 있는지 평가), 및 일반화 가능성(환자 특성, 제공자 특성, 문화적 요인 및 전체 요인 고려한 평가) 항목으로 평가하였다. 델파이 항목은 1-9점 척도로 구성되었으며, 1점을 ‘강하게 동의하지 않음’, 9점을 ‘강하게 동의함’으로 점수화하였고, 1-3점을 ‘동의하지 않음’, 4-6점을 ‘동의 여부를 잘 모르겠음’, 7-9점을 ‘동의함’으로 범주화하였다.

1차 델파이 설문 조사 결과, 14명이 응답하였고, 이 중 11명 이상(75% 이상)이 동의할 경우 권고안에 대해 합의가 되었다고 간주하였다. 1차 설문조사를 시행한 후 합의를 이루지 못한 3개 권고안에 대해 2차 설문조사를 시행하였다: 2.4.2) 낙상 및 낙상으로 인한 손상, 특히 골절예방을 위해 근력과 균형유지를 향상시킬 수 있는 운동 및 체력 단련 프로그램을 제공할 것을 권고한다. 2.4.3) 낙상 및 낙상으로 인한 손상, 특히 골절예방을 위해 비타민 D 보충제 처방 및 식이 요법을 권고할 수 있다. 2.4.5) 설명할 수 없는 낙상 경험이 있는 심장억제 경동맥동 과민성(cardioinhibitory carotid sinus hypersensitivity)가 있는 환자에게 심박동기(Cardiac pacing)를 권고할 수 있다.

권고안 2.4.3인 ‘낙상 및 낙상으로 인한 손상, 특히 골

절예방을 위해 비타민 D 보충제 처방 및 식이 요법을 권고할 수 있다(근거 수준 4, 권고 등급 D)'는 2차 동의율이 78.6%로 QI 및 환자안전 전담자의 합의를 이루었다. 하지만 비타민 D결핍 및 불충분은 최근 생활패턴의 변화로 청소년부터 노년층까지 흔하고, CNS 매개 경로를 통해 근육의 힘과 신경 근육 기능을 손상시켜 낙상 유발 요인으로 대두되어 영국의 NICE[8]와 미국의 US Preventive Services Task Force (USPSTF)[14]에서는 최근 권고하지 않는 것으로 나타나 권고안에 포함시키지 않기로 하였다.

권고안 2.4.5인 '설명할 수 없는 낙상 경험이 있는 심장 억제 경동맥동 과민성(cardioinhibitory carotid sinus hypersensitivity)가 있는 환자에게 심박동기(Cardiac pacing)을 권고할 수 있다(근거 수준 2++, 권고 등급 B)'는 2차 동의율이 71.4%로 QI 및 환자안전 전담자의 합의를 이루지는 못했다. 그러나 QINS 임상진료지침 운영위원회에서는 낙상예방활동을 위한 의학적 접근이 우리나라 실정에서는 생소하지만 국외에서는 낙상예방활동의 일환으로 제시된 것으로서, 국내에도 다양한 낙상예방활동이 있음을 알리는 차원에서 권고안을 제외하지 않는 것으로 합의하였다.

관련 전문가의 의견에 따라 권고안의 번호 체계를 변경하였고, 낙상예방활동 중에 근거 수준과 권고 등급이 높은 권고안을 앞 번호로 재배열하였다. 또한 권고안의 수행 주체를 명확히 하기 위해 각 권고안에 주어를 포함하였다.

또한 QINS 임상진료지침 운영위원회는 낙상을 유발시킬 수 있는 원인을 정확하게 평가하는 것이 낙상예방의 기본이라는 판단 하에, 권고안 2인 '보건의료인은 낙상예방활동을 결정하기 위해 낙상 위험이 있는 입원환자를 대상으로 포괄적 평가를 수행한다'의 권고 등급을 'C'에서 'B'로 변경하였다.

권고안 12인 '의료기관은 치료의 연속성을 보장하고, 낙상 예방을 위해 직원간 입원환자의 낙상 및 낙상위험정도에 대한 정보를 공유한다'에 관해서 QINS 임상진료지침 운영위원회는 권고 등급을 'D'에서 'A'로 변경하였다. 직원 간 정보공유관련 연구가 활성화되지 않아 해당 권고안의 근거 수준이 낮지만, 실제 현장에서는 낙상예방을 위해

직원 간 정보공유가 매우 중요하기 때문이다.

권고안 13인 '의료진은 낙상 후 낙상으로 인한 손상 정도를 평가하고 필요한 조치를 제공한다.'에 관해서 QINS 임상진료지침 운영위원회는 권고 등급을 'D'에서 'B'로 변경하였다. 반복적인 낙상을 예방하기 위해 낙상 후 손상 정도를 재평가 및 조치가 중요하기 때문이다.

3) 진료지침 갱신 계획

진료지침 갱신주기는 매년 주기적 모니터링을 통해 권장사항의 근거에 대한 변화가 있을 경우와 4년마다의 정기적 검토로 정한다. 개정안은 QINS 임상진료지침 운영위원회 회의를 통해 차후 결정하도록 한다.

4) 지원 및 독립성

본 진료지침은 QINS에서 지원받아 작성하였으며, 지침을 작성하는 과정에 기타 외부의 지원은 없었으며 제약회사, 의료기기 회사, 의료기관 및 다른 이익단체의 영향을 받지 않았다.

III. 연구결과

낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침 개발 과정을 통해 4가지 영역의 15개 권고안이 도출되었다.

1. 낙상위험요인 평가

1) 낙상위험요인 선별검사

1. 의료진은 입원환자대상으로 낙상위험요인에 대한 선별검사를 실시한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

- 낙상 경험
- 불안정한 보행, 균형 또는 기동성 장애
- 임상적 판단: ABCs (Age; 85세이상 고령, Bone disorders; 골질환, Coagulation disorders; 응고장애, Surgery; 수술)

급성기 의료기관과 장기요양병원에서는 낙상 위험이 있는 환자를 파악하기 위해 선별검사를 해야 한다[8,15-17]. 선별검사에는 낙상경험, 불안정한 보행, 균형 또는 기동성

장애, 낙상위험요인을 결정하기 위한 임상적 판단 등이 포함된다.

낙상경험은 낙상위험요인 선별검사의 중요한 요소이다 [8,15-24]. Flaherty와 Josephson은 낙상(떨어짐), 미끄러짐, 발을 헛디딤, 낙상에 대한 두려움 등을 질문하도록 권고한다[25]. 최근 문헌에서 낙상 경험 기간이 1개월 이내에서 1년 이내로 변경된 것을 근거로[8,15] 의료진은 '당신은 과거 1년 이내에 균형을 잃어 땅이나 바닥에 떨어지는 것과 같은 미끄러짐(slip) 또는 걸려 넘어짐(trip)을 포함한 낙상을 경험한 적이 있습니까?'와 같은 질문을 통해 낙상 경험을 파악한다[25].

임상적 판단은 '결론을 도출하기 위한 주관적·객관적인 데이터와 환자 관찰 데이터가 결합된 정보의 적용'으로 정의된다. 입원 초기평가 시 의료진은 임상적 판단을 포함시키려면 스스로에게 "나의 관찰과 임상적 판단에 기초로 이 환자가 낙상 위험에 처한 것으로 보이는가?" 같은 질문을 한다. QINS 임상진료지침 운영위원회는 임상적 판단에 대해 다음과 같이 IHI에서 제시한 낙상으로 인한 손상을 감소하기 위한 ABCs [26]를 제안하였다.

- Age (85세이상 고령)
- Bone disorders (골질환)
- Coagulation disorders (응고장애)
- Surgery (수술)

낙상위험요인 선별검사 시점에 대한 근거는 불명확하지만 RNAO[29]는 입원 시와 낙상 위험(예: 섬망, 새롭게 처방된 의약품 등)에 영향을 줄 수 있는 환자 상태 변화 시에 선별검사를 실시할 것을 권고하였다[8,16,17].

선행연구나 임상진료지침에서는 의료기관에 입원한 환자나 지역사회에 거주하는 대상자를 위한 낙상 위험도 예측 도구를 제시하지 않고, 다면적 요인을 고려한 낙상위험 도구가 필요하다고 한다[8,16,21,27]. 낙상 위험도 예측 도구는 '위험/위험하지 않음' 또는 '저/중/고 위험'의 측면에서 환자의 낙상 위험을 계산하는 것을 목표로 하기 때문에 NICE[8]는 명시적으로 "의료기관 내에서 입원환자의 낙상 위험을 예측하기 위해 낙상 위험 예측 도구를 사용하지 말라"라고 제시하였다.

2) 낙상 위험이 있는 입원환자의 포괄적 평가

2. 보건의료인은 낙상예방활동을 결정하기 위해 낙상 위험이 있는 입원환자를 대상으로 포괄적 평가를 수행한다(근거 수준 2+, 권고 등급 B).

보건의료인은 입원환자의 개별화된 낙상위험요인을 포괄적으로 평가한 후 위험요인을 파악하여 예상되는 재원기간 동안 치료, 개선 또는 관리가 가능한지를 확인하여야 한다[8]. 입원환자가 낙상 위험이 있다고 판단되면, 의료진은 개별화된 낙상위험요인을 파악하기 위해 포괄적 평가를 수행한다[19,24].

의료진은 최근 1년 이내 낙상 경험이 있는 환자에게 낙상 빈도 및 낙상 발생 시 상황 등과 같은 낙상 경험에 대해 자세한 정보를 수집해야 한다[8,16-17]. 또한 의료진은 낙상 유발요인(예: 현기증, 심계항진 등 전조 증상), 환경적 요인, 낙상에 대한 불안이나 두려움, 낙상으로 인한 손상 등에 대해 구체적으로 질문해야 한다[18].

의료진을 포함한 보건의료인은 불안정한 보행, 균형 또는 기동성 장애, 다약제 복용 및 향정신성 의약품과 같은 특정 의약품 사용, 인지장애 등과 같은 낙상위험요인에 대해 신뢰도와 타당도가 검증된 도구를 사용해 심층 평가를 실시해야 하며, 평가 결과를 바탕으로 중재를 제공하여야 한다. 간호사는 선별검사를 통해 확인된 것 이외에도 입원기간 동안 지속적으로 평가하여야 한다.

- 기능 저하 여부(시각장애, 인지장애, 요실금 여부)
- 수술, 시술, 진정치료 여부
- 보행 보조기구 사용 여부 등

다면적 평가는 급성기 의료기관에서 낙상 위험이 있는 환자를 대상으로 수행될 필요가 있으나, 정기적 평가를 요구하지는 않는다[8,16].

반복적인 낙상, 다양한 위험요인 또는 복잡한 요구가 있는 환자는 전문가의 평가를 받고, 적절한 낙상예방활동을 위해 전문가나 전문가 팀에게 의뢰할 수 있다. 예를 들면, 균형 장애는 몸 감각, 시각 또는 전정 계통의 기능 장애로 나타날 수 있으며[29], 신경과 전문의 자문 또는 신경과의 특수한 평가가 필요할 수 있다. 경우에 따라서는 재활 전

문 팀으로 구성된 낙상 클리닉이 낙상 위험에 처한 환자에게 제공되기도 한다. 재활의학과 의사, 물리치료사, 영양사, 약사, 노인 의학자, 신경과 전문의 또는 기타 전문가 등과 같은 특정 보건의료인을 활용하여 낙상예방활동을 수행할 수 있다.

2. 낙상 예방 및 낙상으로 인한 손상 감소 활동

1) 낙상예방활동에 환자 및 보호자 참여

3. 낙상 및 낙상 위험이 있는 환자 및 보호자는 낙상예방 활동에 참여한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).
- 의료진은 환자 및 보호자의 낙상 위험에 대한 지식과 인식 정도, 낙상예방활동의 필요성 정도를 파악해야 한다.
 - 직원은 낙상 위험에 민감하게 반응하고, 환자 및 보호자에게 긍정적인 메시지를 사용하라.
 - 직원은 낙상예방활동에 대한 여러 가지 방안을 토론했고, 환자가 자기관리할 수 있도록 지원하라.
 - 의료진은 환자 및 보호자와 협력하여 개별화된 치료계획을 개발하라.
 - 의료진은 환자 및 보호자와 함께 치료계획을 평가하고 필요에 따라 치료계획을 수정하라.

낙상 및 낙상으로 인한 손상 위험이 높은 환자 및 보호자는 치료의 모든 측면(낙상위험요인 평가, 치료계획, 실행 및 치료에 대한 평가)에 적극적으로 참여해야 한다.

의료진은 환자가 낙상을 두려워하는지, 이 두려움이 어떻게 그들의 삶에 영향을 미치는지를 포함하여 낙상 위험에 대한 주관적 견해를 평가한다[17]. 의료진은 환자로 하여금 낙상 예방의 의지를 갖게 하려면 낙상예방활동 참여 동기, 참여 정도, 신념 등을 고려한 낙상예방활동을 결정해야 한다[8,17].

‘낙상 고위험’ 라벨은 오명, 약점 및 독립성 상실과 연관되어 있으며, 이 용어는 주의해서 사용해야 한다는 점을 의료진이 인식하는 것이 중요하다[30]. ‘낙상 고위험’ 라벨은 오명, 약점 및 독립성 상실과 연관되어 있으며, 이 용어는 주의해서 사용해야 한다는 점을 의료진이 인식하는 것

이 중요하다[8,17]. 직원은 환자를 참여시킬 때는—독립성 유지 또는 향상, 기동성 및 삶의 질 향상 등과 같은—낙상 예방활동의 이점을 강조해야 한다[17].

직원은 환자가 자신에게 가장 적합한 낙상예방활동을 선택할 수 있는 기회를 부여한다[31]. 선행연구에 따르면 강압적이거나 제한적인 낙상예방활동은 사람들에게 선호되지 않으며, 낙상 위험에 대한 끊임없는 경계심은 사람들을 지치게 한다[31]. 환자의 자기 통제와 관리는 매우 중요하다[30]. 그러기 위해 직원은 위험을 최소화하고 직면한 위험을 감수할 수 있는 최선의 방법을 선택하기 위해 환자와 협력하는 것이 필요하다[17]. 직원은 환자 및 보호자와 낙상예방활동에 대한 여러 방안을 논의할 필요가 있으며, 낙상 위험과 환자가 선호하는 것에 대한 환자 및 보호자의 인식을 고려해야 한다[30]. 여기에는 특정한 낙상예방활동을 거부할 수 있는 환자의 권리를 존중하는 것도 포함된다.

모든 치료 계획은 환자 및 보호자와 협력하여 개발하여야 한다. 의사는 낙상예방활동 성공에 영향을 줄 수 있는 환자 개인의 특성을 고려해야 한다. 치매 환자의 경우, 낙상예방활동을 향상시키기 위해 개인차 및 선호(예: 치매의 양상이 환자마다 다름을 인정하고, 과거 환자의 수용 능력을 인식한 효과적 의사 소통)를 인정하고 수용하는 것이 중요하다[32]. 장기요양병원에 입원한 환자와 허약 노인의 골절을 예방하려고 할 때는 위험수준, 기대 여명, 건강상태, 신체적 기능 상태 등을 고려한 낙상예방활동이 선택되어야 한다[33-34]. 또한, 의료진은 환자의 사회·문화적 특성을 고려한 낙상예방활동을 선택하여야 한다[8,35].

RNAO[36]는 의료진이 환자 및 보호자와 함께 치료계획을 정기적으로 평가할 것을 권고한다. 의료진은 환자가 치료 계획과 낙상예방활동의 효과를 어떻게 생각하고 있는지 확인해야 한다. 치료계획에 대한 수정이 필요할 수 있으며, 낙상이나 낙상으로 인한 손상 위험을 다루기 위해 새로운 낙상예방활동이 고려될 수 있다. 치료 계획을 모니터링하고 평가하는 빈도는 의료기관 환경과 정책에 따라 다르다. 하지만 입원 및 퇴원 시, 환자 상태의 현저한 변화 발생 시, 또는 낙상 후에는 평가를 고려해야 한다.

2) 환자 및 보호자 교육

4. 직원은 낙상 및 낙상 위험이 있는 환자 및 보호자에게 낙상예방활동과 함께 교육을 제공한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

낙상 감소를 위한 교육 효과의 근거는 불분명하다. 하지만, 낙상예방활동과 함께 교육을 제공하는 것은 의료기관 내 낙상 감소 효과가 있는 것으로 나타났다[37-40]. 낙상 고위험환자에 대한 교육의 효과가 불분명하지만, 교육과 상담으로 인한 피해도 알려진 바 없다[8,16]. 낙상예방활동 없이 교육 자료만 제공하는 것의 낙상 감소 효과는 입증되지 않았다[25]. 치매 환자의 경우도, 낙상예방활동 없이 교육 제공만으로 행동변화를 가져오기 힘들다[32]. 때문에 인지장애가 있는 환자의 경우에는 낙상예방 교육 효과를 증진시킬 수 있는 방안들(예: 간단한 진술문 사용, 시각 단서, 자주 알람 등)이 함께 사용되어야 한다[32].

교육은 구두, 서면 및 전자(예: 웹 자료, 유인물 등) 등을 환자가 이해할 수 있는 언어로 제공해야 한다[8,17]. 또 한 의료진은 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 감소시키기 위해 환자의 지식과 이해 정도를 공유하고, 환자의 생활방식, 선호도 및 특정 위험 요인에 적합한 정보를 공유해야 한다 [17].

- 낙상을 예방하기 위해 취할 수 있는 조치
- 운동이나 근력과 균형감각을 포함한 낙상예방활동에 대해 교육할 경우, 동기 부여 방법
- 예방 가능한 낙상 유형
- 낙상위험요인 교정 시 신체적·정신적 이점
- 낙상예방활동에 대한 조언과 도움을 받을 수 있는 곳
- 낙상 발생 시 도움을 청하는 방법, 대처 방법과 장기간 외병을 피할 수 있는 방법
- 추가적으로 낙상위험요인 또는 건강상태가 낙상이나 낙상으로 인한 손상에 어떻게 영향을 주는지? (예: 현기증을 유발하거나 출혈 위험에 영향을 주는 의약품)
- 낙상을 유발시키는 위험한 행동 (예: 서둘러 걷기)
- 낙상예방활동에 대한 근거 (예: 고관절 보호대(hip protector)가 낙상발생 시 어떻게 보호할 수 있는지?)
- 해당되는 경우, 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이기 위

- 한 보조장치 사용법 (예: 보조장치 사용법)
- 낙상위험요인을 줄일 수 있는 물리적 환경 조정

3) 직원 교육

5. 의료기관은 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 감소시키기 위해 직원 대상 교육 프로그램 개발하고, 교육을 제공한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

RNAO[36]은 예비 의료 교육 및 훈련 프로그램(예: 학부 프로그램)에 낙상 및 낙상으로 인한 손상 감소에 대한 내용을 포함할 것을 권고한다. 낙상에 대한 조기 교육은 기초 지식과 기술을 확립한 후 의료기관에 근무하면서 강화되고 보완될 수 있다. 교육내용은 보건의료인의 업무 범위에 맞춰야 하며, 최소한 다음의 내용이 포함되어야 한다.

- 낙상 및 낙상으로 인한 손상 감소의 중요성
- 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 증가시키는 위험요인, 관련 위험요인과 건강 상태
- 낙상 및 낙상으로 인한 손상 감소를 위한 다학제 팀 접근의 중요성
- 안전한 이동과 이송을 포함한 보편적 낙상예방활동, 침대 난간과 화장실 사용
- 신체 보호대(Restraint) 사용에 대한 대안
- (낙상 후 처치, 낙상 보고 등을 포함하는) 낙상 후의 다학제 팀 치료
- 모든 치료 영역에서의 낙상 위험과 치료계획/중재에 대한 의사소통의 중요성

RNAO는 환자 및 보호자 중심 치료, 효과적인 치료 서비스 전환, 다학제 전문가 간 협업 등 낙상 및 낙상으로 인한 손상 감소와 관련된 개념을 의료기관에서 교육하도록 권고한다.

의료기관은 모든 직원에게 낙상 예방과 관련된 역할 및 책임에 대해 교육을 시행해야 한다. 직원의 업무범위를 포함한 교육은 낙상예방활동의 성공적인 수행을 촉진하고, 안전 문화 구축에 기여한다[40]. 낙상예방교육은 의료기관에서 중요한 질 향상 전략이며, 전 직원을 대상으로 교육할 때는 배식원, 보조원, 자원봉사자, 미화원, 이송 담당, 행정 직 등도 포함해야 한다.

낙상예방교육은 직원의 업무 범위와 역할에 적합해야 한

다. 선행연구에서 낙상예방교육 주제 또는 빈도가 제시되지는 않았지만, 직원들에게 최신 정보를 제공하기 위한 지속적인 교육은 중요하다고 하였다. 교육 및 훈련의 빈도는 의료기관 상황에 따라 다르며, 오리엔테이션과 주기적인 재교육 과정을 통해 제공될 수 있다. 임상진료지침 권고사항을 이행할 책임이 있는 의료진과 기타 보건의료인에게는 지식과 술기 획득, 최상의 실무 이행을 지원하는 추가 교육이 필요할 수 있다. [8,17,24,41].

4) 환자 특성을 고려한 낙상예방활동

(1) 포괄적 중재

6. 직원은 낙상 및 낙상으로 인한 손상 예방을 위해 낙상 위험요인에 따른 포괄적 중재를 제공한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

낙상 및 낙상으로 인한 손상 위험이 있는 환자는 예방 가능한 낙상위험요인에 초점을 맞춰 환자 개별 특성에 따른 위험요인 감소와 건강상태 회복을 목표로 포괄적 중재를 제공받아야 한다. NICE[8]는 환자의 개별 낙상위험요인이 해결될 수 있도록 설계되지 않는 낙상예방활동은 제공하면 안 된다고 권고하였다. 급성기 의료기관[27,42]이나 장기요양병원[34,43,44]에서 포괄적 중재가 낙상 예방에 효과적이라는 근거가 있다.

NICE는 급성기 의료기관에 입원해 있는 동안 치료, 개선 또는 관리될 수 있는 낙상위험요인을 다루는 중재를 권장한다[8]. 장기요양병원에서는 환자별로 개별화되고 전문가 팀에 의해 제공되는 포괄적 중재가 낙상 발생 건수와 낙상 재발을 줄이는 데 효과적인 것으로 나타났다. 특히 치매 환자를 대상으로 한 연구에서는 개별화된 중재를 제공받지 못한 환자보다 제공받은 환자에게 훨씬 큰 예방효과가 있는 것으로 나타났다[44]. 다른 선행연구에서는 개별화된 중재가 전반적으로 비용 효과가 낮다는 것을 보고했다 [34,45,46]. 골절 예방에 대한 연구에서도 낙상 발생률 감소 효과는 낮더라도 개별화된 중재에 많은 비용이 든다고 보고했다. 하지만 낙상 발생률 감소는 적더라도 심각한 위해(예: 골절 및 관련 결과)를 감소시키는 데 개별화된 중재가 유용하다고 보고했다[34].

(2) 의약품 조정

7. 환자 상태가 허락한다면, 의사는 낙상 및 낙상으로 인한 손상 예방을 위해 낙상 위험이 있는 의약품 처방을 줄이거나 점차적으로 중단한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

의사는 다약제 또는 낙상 위험을 높이는 의약품 복용을 확인하고, 의약품을 재검토하며, 낙상 위험과 관련된 부작용을 확인하기 위해 처방의와 협력해야 한다. 어떤 연구는 의약품 투여 중단이 낙상과 관련이 없다고 보고하였지만 [16,47,48], 다른 연구에서는 환자 상태가 허락한다면, 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 감소시키기 위해 낙상 위험을 높이는 의약품 처방을 줄이거나 점차적으로 중단해야 한다고 보고하였다[8,25,42]. 의약품 사용 여부를 결정할 때는 의사는 낙상 위험 대비 질병치료 이점을 고려하는 것이 중요하다[48].

노년의 부적절한 처방을 선별검사하는 도구인 STOPP (Screening Tool of Older People's Prescriptions)/START (Screening Tool to Alert to Right Treatment) criteria은 처방 패턴을 개선시킬 수 있으며, 급성기 의료기관과 장기요양병원의 낙상을 줄이는 데 도움을 준다[49]. 다약제 복용은 다양한 리뷰에서 낙상위험요인으로 강조되어 왔다[18-19,21,48]. 다약제 복용은 다양한 리뷰에서 낙상위험요인으로 강조되어 왔다[23,42,50]. 의료진은 환자가 여러 가지 의약품을 복용하거나 특정한 종류의 의약품을 복용할 경우에 낙상 예방을 위해 특히 주의해야 한다. 의사는 낙상 위험을 줄이기 위해 의약품 재검토를 실시해야 한다[8,34]. RNAOI[36]은 낙상 위험을 증가시킬 수 있는 의약품 부작용을 지속적으로 모니터링 하도록 권고하였다.

(3) 운동 및 신체활동중재

8. 의료진은 낙상 및 낙상으로 인한 손상, 특히 골절예방을 위해 근력과 균형을 향상시킬 수 있는 운동 및 체력 단련 프로그램을 제공한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

운동 및 신체활동은 근력과 균형을 향상시키고 낙상 및 낙상으로 인한 손상, 특히 골절을 감소시킨다[8,16,25,51-52]. 낙상예방활동을 결정하기 위해 의료진은 낙상 위험에

처한 환자에게 도움이 되는 다양한 종류의 운동과 낙상예방 효과를 알고 있어야 한다.

치료 순응도와 효과를 증진시키기 위해서, 운동 중재는 환자 특성에 따라 개별화되어야 하고[8,53], 특히 동반 질환 [51]으로 낙상 위험이 있는 환자에게는 물리치료사 등과 같은 운동 전문가가 지원해야 한다[8,53-54]. 선행연구에 따르면, 운동 중재는 파킨슨 병[55-57], 다발성 경화증[58-59], 시각 장애[60] 및 40-65세 성인[61]에게 긍정적 효과가 있다고 보고되었다. 또한 무릎 관절염[62] 을 가진 사람들과 노쇠한 고령자[63]들에게도 긍정적 효과가 나타났다. 뇌졸중으로 재활 치료 후 퇴원한 경우, 운동이 낙상을 예방하거나 감소시킨다는 근거는 부족하지만[64], 인지 장애[65-67] 및 실금[68-69]이 있는 환자에게 운동 중재는 낙상 예방에 긍정적 효과가 있는 것으로 나타났다.

다양한 운동 프로그램이 근력과 균형 유지 또는 향상을 위해 6개월 이상 주당 2~3회 제공되어야 한다[70]. 운동의 긍정적 효과를 보기 위해서는 지속적이고 충분한 빈도로 운동이 실천되어야 한다[71].

(4) 고관절 보호대(Hip protector) 적용

9. 의사는 고관절 골절위험을 감소시키기 위해 낙상 위험이 있는 입원환자를 대상으로 고관절 보호대를 적용한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

고관절 보호대는 단단한 플라스틱 쉴드(hard plastic shields) 또는 발포 패드(foam pads)로 되어 있어, 낙상 시 충격을 줄여 골절 및 관련 통증, 기동성 상실 및 사망 등 심각한 위해를 피하기 위해 사용된다[34,72].

장기요양병원을 대상으로 한 연구들은 고관절 골절을 줄이기 위한 고관절 보호대 사용에 대해 엇갈리는 연구결과 [73]나 낮은 효과(즉, 1,000명 중 약 11명 보호)[72]를 보고하고 있다. 이러한 결과는 환자의 이행도와 착용 문제가 관련 있는 것으로 보여진다[15,72,73]. 연구결과를 평가해보면, 고관절 보호대는 낙상 위험을 증가시키지 않으면서 장기요양병원에서 노인의 고관절 골절 위험을 감소시킬 가능성이 높다[72]. 이러한 장치는 골절이나 골다공증 병력이 있는 사람과 골절 위험이 높으면서 자유롭게 돌아다니

는 환자에게 적합하다[8,15,34,45].

(5) 심박동기(Cardiac pacing) 적용

10. 의사는 설명할 수 없는 낙상 경험이 있는 심장억제 경동맥동 과민성(cardioinhibitory carotid sinus hypersensitivity)가 있는 환자에게 심박동기(Cardiac pacing)을 적용할 수 있다(근거 수준 2++, 권고 등급 B).

심박동기는 설명할 수 없는 낙상을 경험한 심장억제 경동맥동 과민성(cardioinhibitory carotid sinus hypersensitivity)이 있는 환자를 대상으로 고려해야 한다[8]. 심장억제 경동맥동 과민성[74-75]을 가진 낙상 발생군의 심박동기 적용은 인지 장애를 동반하지 않는 실신을 통계적으로 유의미하게 감소시켰다(RR 0.48, 95%CI 0.32 to 0.73).

(6) 시설 및 환경

11. 의료기관은 낙상 및 낙상으로 인한 손상 예방을 위해 시설 및 환경을 안전하게 관리한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

보편적 낙상예방활동은 모든 의료기관에서 적용될 수 있는 중재이다. 이런 낙상예방활동은 환경적 및 상황적 낙상 위험요인들을 다룸으로써 치료를 받는 모든 환자들이 이득을 얻을 것이라는 전제에 기반한다. 보편적 낙상예방활동은 낙상 위험 여부에 관계없이 모든 사람에게 동일하게 적용된다.

의료기관에서는 낙상 위험[8,34,76-77]과 골절[34]을 증가시키는 환경적 요인을 다루는 것이 중요하다. 예를 들면, 걸려 넘어질 위험, 부적절한 신발, 이동 시 도움의 필요성[18-20,22,24,41,77] 및 물리적/구조적 환경 결함[18-19,24,41] 등

(7) 정보 공유

12. 의료기관은 치료의 연속성을 보장하고, 낙상 예방을 위해 직원 간 입원환자의 낙상 및 낙상위험정도에 대한 정보를 공유한다(근거 수준 4, 권고 등급 A).

RNAO는 의료진이 모든 의료서비스 전환 시, 환자의 낙상 위험과 관련된 치료 및 중재 계획을 환자 치료와 관련된 사람들에게 알릴 것을 권고한다. 의료서비스 전환 시 의사소통 부족은 환자의 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 증가시킬 수 있다. 가능하다면, 적절한 후속 조치를 보장하기 위해 환자가 치료를 받는 곳의 의료진에게 정보를 전달해야 한다.

의료기관에서 사용되고 있는 낙상 위험을 시각적으로 나타내는 인식표(예: 로고, 기호 또는 손목밴드)가 낙상 위험을 알리는 수단으로 효과적인지의 여부에 관한 근거는 명확하지 않다. 그렇기 때문에 이와 관련된 연구가 더 필요하다.

3. 낙상 후 관리

13. 의료진은 낙상 후 낙상으로 인한 손상 정도를 평가하고 필요한 조치를 제공한다(근거 수준 2-, 권고 등급 B).
- 의료진은 낙상으로 인한 손상 정도를 평가하기 위해 신체 검진을 실시하라.
 - 의료진은 적절한 치료와 관리를 제공하라.
 - 의료진은 즉각적으로 드러나지 않는 손상을 모니터링하라.
 - 의료진은 낙상위험요인을 확인하기 위해 낙상 후 평가를 실시하라.
 - 의료진은 환자를 담당하는 다학제 팀 간에 협업하고, 추후 평가를 시행하고 낙상예방활동을 제공하라.
 - 의사는 환자의 재활 또는 심리적 안정을 위해 관련 직원에게 의뢰하라.

급성기 의료기관과 장기요양병원은 낙상 후 포괄적 대응을 해야 한다. RNAO는 낙상 후에 낙상으로 인한 손상을 최소화하고, 낙상 재발을 예방하기 위한 중재를 권고하였다.

Beauchet, Dubost, Revel Delhom, Berrut, 와 Belmin[80]는 낙상으로 인한 손상 정도를 체계적으로 평가할 것을 권고하였다. 여기에는 골절, 탈구, 두개내 출혈, 심한 열상 같은 중등도 또는 심각한 위험이 포함된다. 바닥에서 벗어날 수 없고 오랜 시간 동안(예: 1시간 이상) 땅에 엎어져 있었던 사람들에 대해 의료진은 저체온증, 압박 위험 및 탈수 같은 결과에 대해 평가해야 한다[78]. RNAO는 의료진이 낙상 당시에 있었거나 또는 그 직후에 나타났다면, 위

험을 악화시키지 않도록 사람을 움직이기 전에 신체 검진을 실시할 것을 권고하였다.

진단적 검사는 낙상 후 평가를 완료하는 데 필요할 수 있다. 여기에는 의심되는 골절에 대한 엑스레이, 낙상 전에 현기증을 경험한 환자에 대한 심전도, 당뇨병 환자에 대한 혈당 검사, 또는 처방에 따라 뇌 영상검사 등이 포함된다. 또한 낙상 후 1주일 이내에 임상적 재평가를 권장한다[78].

의료진은 환자 평가 후에, 그리고 그렇게 하는 것이 안전하다고 판단되면, 환자를 조심스럽게 옮긴다(가능한 경우 이동장비 사용). 의료진은 신체 기능 저하, 낙상에 대한 두려움을 포함한 심리적 불안정, 또는 인지기능의 변화와 같이 낙상으로 인한 발생할 수 있는 합병증에 대해 평가하고 치료해야 한다[78]. 낙상으로 인한 손상 치료 이후에 의료진은 의무 기록을 작성하고, 보호자에게 정보를 제공하고, 안전사고 보고서 작성 등의 의료기관 절차에 따른 관리를 제공한다.

RNAO는 일부 손상이 낙상 직후에 드러나지 않을 수 있기 때문에 최근에 생긴 손상을 면밀히 관찰하는 것이 현명할 수 있다고 보고하였다(예: 두부 손상이 의심되는 경우). 즉각적으로 드러나지 않는 손상에는 연조직 손상 또는 경막하 혈종 등이 있다. 최근에 생긴 손상을 모니터링할 수 있는 프로토콜은 의료기관에서 결정해야 한다.

낙상 후 평가는 낙상 기여 요인을 확인하고, 추후 낙상 예방활동을 계획하는 데 활용된다. 이는 향후 낙상 재발과 다른 환자의 낙상을 예방하는 데 도움이 된다(예를 들면, 의료기관 내에서 체계적 변화가 필요한 근본 원인을 낙상 후 평가가 결정할 경우). 또한 의료진은 낙상을 초래할 수 있는 의학적 상태(예: 실신, 저혈당, 뇌졸중, 심부전)를 조사하고 치료해야 한다. 여타 촉발 요인들에는 낙상 시 개인의 행동(예: 돌진) 또는 환경적 조건(예: 미끄러운 바닥)이 포함될 수 있다[78].

낙상 이후에, 낙상 위험을 관리하고 다루기 위한 예방활동을 수행하기 위해 다학제 팀에게 낙상 후 평가 결과를 제공하고 필요 시 협업을 통해 환자 및 보호자에게 낙상예방활동을 제공한다[8].

의사는 환자의 낙상에 대한 두려움 또는 신체 재활 같은 신체적·정신적 영향에 대한 장기 치료를 위해 관련 직원에게

의뢰할 필요가 있다[78]. 이런 중재는 환자의 독립성을 촉진하고, 환자의 신체적·정신적 기능을 회복 또는 최적화하는데 초점을 맞춰야 한다[8].

4. 리더십과 라운딩 문화

1) 리더십

14. 경영진은 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 최소화하기 위해 적용 가능하고 지속 가능한 정책을 수립한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A).

낙상예방활동 적용 가능성 및 지속 가능성은 모든 부문에서 해결해야 할 과제이다. 낙상예방활동 적용을 위한 과학적 방법은 의료기관에서 모범 사례(best practice)의 체계적인 이해를 돕기 위해 효과적으로 사용된다. 선행연구에서는 성공적인 적용에 대한 저해와 촉진 요인 모두를 설명하고 있다. 의료기관 경영진들은 다학제 팀과 협력하여 낙상 예방 프로그램을 계획하고 적용할 때, 의료기관 환경과 관련된 저해와 촉진요인들을 고려해야 한다.

선행연구에서는 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 줄이기 위한 의료기관 차원의 접근법을 제안하고 있다. 의료기관차원의 접근법에는 물리적 환경, 의료기관 내 안전 문화, 치료 및 술기와 관련된 낙상예방활동을 다루는 것이 포함된다[46]. 또 다른 접근법에는 조직(예: 운영, 정책 및 절차), 직원(예: 직원, 간병인 및 환자), 안전한 시설 및 환경 관리의 시스템적 접근 방법이 있다[79].

2) 라운딩 문화

15. 경영진과 의료진은 낙상 예방과 환자 요구를 파악하기 위해 정기적으로 라운딩한다(근거 수준 1++, 권고 등급 A)

환자의 요구를 능동적으로 충족시키기 위해 정기적으로(예: 매시간) 환자를 직접 점검하는 행위인 라운딩은 의료기관에서 낙상의 수를 줄이는 데 기여하는 것으로 밝혀졌다[80-81]. 의료진은 라운딩을 통해 환자 위치를 바꿀 필요가 있는지, 소지품이 환자의 손에 닿을 수 있는지의 여부를 확인하고, 환자 통증을 평가하며, 필요한 경우 배변을

돕는 등 낙상을 유발할 수 있는 개인적 요구를 관리할 수 있다. 또한 경영진은 라운딩을 통해 안전과 관련된 문제를 정기적으로 점검해야 한다.

경영진과 의료진의 정기적인 라운딩은 포괄적 치료의 접근법으로 고려될 수 있으며, 욕창 발생 감소[80], 호출 등 사용 감소, 환자 만족도 향상, 요구에 직원이 어떻게 반응하는지에 대한 환자 인식 개선과 같은 여타의 잠재적인 이점을 제공한다[81].

환자 및 보호자와 의료기관과 신뢰 관계를 구축하기 위해 정기적인 라운딩 일정을 유지하는 것이 중요하다[82]. 경영진은 정책 및 절차, 직원 교육, 규정 준수 등의 일관성을 보장하기 위해 의료기관 차원에서 라운딩 계획을 고려해야 한다. 급성기 의료기관을 제외하고는 라운딩이 낙상 예방이 도움이 된다는 근거는 없지만, 라운딩을 통해 정기적으로 환자 요구를 사전에 다루는 것이 낙상위험요인을 줄일 수 있어 장기요양병원도 도움이 될 수 있다고 제안된다. RNAO는 가용 자원의 변수와 조직 구조의 차이가 라운딩 빈도에 영향을 미칠 수 있다고 조언한다. 급성기 의료기관과 관련된 선행연구에서는 매시간 단위의 의료진 라운딩을 권고하였다[80].

IV. 고찰

낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침은 환자 안전사건 중 가장 빈도가 높은 낙상 평가하고 예방할 수 있는 가이드라인을 제시한 것에 그 의의가 있다. 본 연구에선 4개 영역의 총 15개의 권고안을 제시하였다.

권고안 1(의료진은 입원환자대상으로 낙상위험요인에 대한 선별검사를 실시한다)에 대해 QINS 임상진료지침 운영 위원회는 낙상위험요소를 감소시키기 위해 낙상위험요인에 따른 맞춤형 중재가 필요하고, 그러기 위해서는 낙상 경험, 불안정한 보행, 균형 또는 기동성 장애, 낙상위험요인을 결정하기 위한 임상적 판단(ABCs [Age; 85세이상 고령, Bone disorders; 골질환, Coagulation disorders; 응고장애, Surgery; 수술]), 다약제 복용 및 항정신성 의약품과 같은 특정 의약품 사용, 인지장애 등이 포함될 수 있는 낙상위험요

인 선별검사를 개발하고, 입원 시와 환자상태 변화 시 선별 검사할 것을 권고하였다.

권고안 2(보건의료인은 낙상예방활동을 결정하기 위해 낙상 위험이 있는 입원환자를 대상으로 포괄적 평가를 수행한다)에 대해 QINS 임상진료지침 운영위원회는 낙상예방을 위해 낙상위험요인에 대한 선별검사 후 낙상위험요인이 하나라도 있는 경우에는 낙상경험이 있는 환자에 대한 구체적 평가뿐만 아니라 검증된 도구를 사용하여 다면적 평가(불안정한 보행, 균형 또는 기동성 장애, 다약제 복용 및 향정신성 의약품과 같은 특정 의약품 사용, 인지장애 등)를 시행할 것을 권고하며, 환자가 입원해 있는 동안에도 지속적으로 기능 저하, 수술/시술/진정치료 여부, 보행보조기구 사용 여부에 대한 평가를 권고한다. 또한 관련 전문가와의 협업을 통해 다면적 평가 결과에 근거한 중재를 수행함으로써 낙상을 예방하여야 한다.

권고안 8(의료진은 낙상 및 낙상으로 인한 손상, 특히 골절 예방을 위해 근력과 균형을 향상시킬 수 있는 운동 및 체력 단련 프로그램을 제공한다)에 대해 운동 및 신체활동은 근력과 균형을 향상시켜 비용대비 낙상 및 낙상으로 인한 손상을 더 효율적으로 예방할 수 있는 반면, 효과를 보기 위해 6개월 이상 지속적으로 수행되어야 하므로 환자가 급성기 의료기관 퇴원 후 장기요양병원이나 지역사회에서 관리될 수 있는 국가적 제도가 뒷받침되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

낙상은 의료기관에서 가장 빈번히 발생하는 위해 사건 중 하나이며, 예측과 예방이 가능하다. 이에 QINS 임상진료지침 운영위원회는 낙상위험요인 평가 및 낙상예방활동 임상진료지침을 개발하였다.

낙상 예방활동은 재원일수 감소, 낙상으로 인한 최소화 등 비용대비 효과가 크기 때문에 낙상위험요인에 따른 맞춤형 예방활동이 무엇보다 중요하다. 이러한 예방활동은 급성기 의료기관 퇴원 후 장기요양병원이나 지역사회에서 관리될 수 있는 국가적 제도가 뒷받침되어야 한다.

또한, 국내에서는 임상진료지침에 근거한 낙상위험요인을

스크리닝하고 평가할 수 있는 도구가 전무한 실정으로 낙상 스크리닝 및 평가 도구 개발이 우선적으로 필요하다.

본 진료지침 개발을 통해 QINS 임상진료지침 운영위원회는 낙상 예방 및 낙상으로 인한 손상 감소 흐름도를 제시하고자 한다(Figure 2).

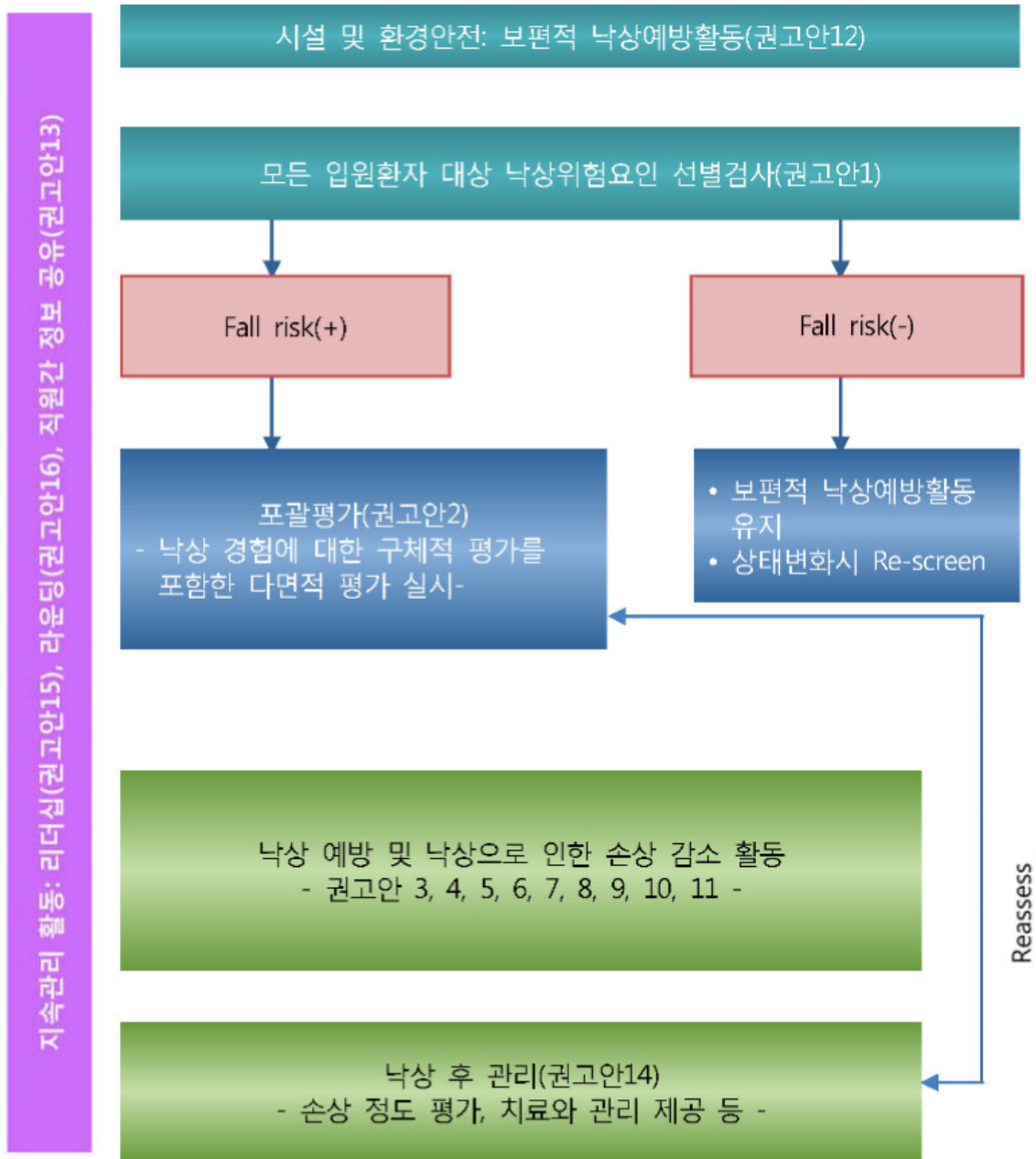


Figure 2. Flow chart for falls prevention and injury reduction

VI. 참고문헌

- Hendrich AL, Bender PS, Nyhuis A. Validation of the Hendrich II Fall Risk Model: a large concurrent case/control study of hospitalized patients. *Applied nursing research* : ANR 2003;16(1):9-21.
- Oliver D, Daly F, Martin FC, et al. Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital in-patients: a systematic review. *Age and ageing* 2004;33(2):122-30.
- Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. Atlanta, USA; Important facts about falls; 2018 [cited 2018 Jul 24]. Available from: <https://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/falls/adultfalls.html>
- Burns ER, Stevens JA, Lee R. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults - United States. *Journal of safety research* 2016;58:99-103.
- Lee JH, Kim HA, Park SW. Prevention of fall in the hospital. *J Korean Med Assoc* 2015;58(2):123-30.
- World Health Organization [Internet]. Geneva; Switzerland. Falls; 2018 [cited 2018 Jul 24]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/en/>
- Staggs VS, Davidson J, Dunton N, et al. Challenges in defining and categorizing falls on diverse unit types: lessons from expansion of the NDN-QI Falls Indicator. *Journal of nursing care quality* 2015;30(2):106-12.
- National Institute for Health and Care Excellence. Clinical Guidelines. In: Falls: Assessment and Prevention of Falls in Older People. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2013.
- Morse JM. Preventing patient falls: Springer Publishing Company; 2008.
- Neily J, Quigley P, Essen K. Implementation Guide for Fall Injury Reduction. VHA Office of Quality, Safety and Value; 2013.
- Agency for Healthcare Research and Quality. Unassisted or assisted fall (DE192); 2018.
- Pati D. A framework for evaluating evidence in evidence-based design. *Herd* 2011;4(3):50-71.
- Eccles M, Mason J. How to develop cost-conscious guidelines. *Health technology assessment (Winchester, England)* 2001;5(16):1-69.
- Grossman DC, Curry SJ, Owens DK, Barry MJ, Caughey AB, Davidson KW, et al. Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Jama* 2018;319(16):1696-704.
- Wallis SJ, Campbell GA. Preventing falls and fractures in long-term care. *Reviews in Clinical Gerontology* 2011;21(4):346-60.
- Moyer VA. Prevention of falls in community-dwelling older adults: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Annals of internal medicine* 2012;157(3):197-204.
- College of Occupational Therapists. Occupational therapy in the prevention and management of falls in adults Practice guideline. UK:London: College of Occupational Therapists; 2015.
- Ambrose AF, Cruz L, Paul G. Falls and Fractures: A systematic approach to screening and prevention. *Maturitas* 2015;82(1):85-93.
- Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas* 2013;75(1):51-61.
- Boelens C, Hekman EE, Verkerke GJ. Risk factors for falls of older citizens. *Technology and health care : official journal of the European Society for Engineering and Medicine* 2013;21(5):521-33.
- Callis N. Falls prevention: Identification of pre-

- dictive fall risk factors. *Applied nursing research : ANR* 2016;29:53-8.
22. Deandrea S, Bravi F, Turati F, Lucenteforte E, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in older people in nursing homes and hospitals. A systematic review and meta-analysis. *Archives of gerontology and geriatrics* 2013;56(3):407-15.
 23. Vieira ER, Freund-Heritage R, da Costa BR. Risk factors for geriatric patient falls in rehabilitation hospital settings: a systematic review. *Clinical rehabilitation* 2011;25(9):788-99.
 24. Zhao YL, Kim H. Older Adult Inpatient Falls in Acute Care Hospitals: Intrinsic, Extrinsic, and Environmental Factors. *Journal of gerontological nursing* 2015;41(7):29-43; quiz 44-5.
 25. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane database of systematic reviews* 2012(9):Cd007146.
 26. Institute for Healthcare Improvement [Internet]. Massachusetts, USA; The ABCs of Reducing Harm from Falls: 2018 [cited 2018 Jul 24]. Available from: <http://www.ihc.org/resources/Pages/ImprovementStories/ABCsofReducingHarmfromFalls.aspx>
 27. Cumbler EU, Simpson JR, Rosenthal LD, Likosky DJ. Inpatient Falls: Defining the Problem and Identifying Possible Solutions. Part II: Application of Quality Improvement Principles to Hospital Falls. *The Neurohospitalist* 2013;3(4):203-8.
 28. Matarese M, Ivziku D, Bartolozzi F, Piredda M, De Marinis MG. Systematic review of fall risk screening tools for older patients in acute hospitals. *Journal of advanced nursing* 2015;71(6):1198-209.
 29. Flaherty LM, Josephson NC. Screening for fall risk in patients with haemophilia. *Haemophilia : the official journal of the World Federation of Hemophilia* 2013;19(3):e103-9.
 30. McInnes E, Seers K, Tutton L. Older people's views in relation to risk of falling and need for intervention: a meta-ethnography. *Journal of advanced nursing* 2011;67(12):2525-36.
 31. Turner S, Arthur G, Lyons RA, Weightman AL, Mann MK, Jones SJ, et al. Modification of the home environment for the reduction of injuries. *The Cochrane database of systematic reviews* 2011(2):Cd003600.
 32. Meyer C, Hill S, Dow B, Synnot A, Hill K. Translating Falls Prevention Knowledge to Community-Dwelling Older PLWD: A Mixed-Method Systematic Review. *The Gerontologist* 2015;55(4):560-74.
 33. Crandall M, Duncan T, Mallat A, Greene W, Violano P, Christmas AB, et al. Prevention of fall-related injuries in the elderly: An Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *The journal of trauma and acute care surgery* 2016;81(1):196-206.
 34. Papaioannou A, Santesso N, Morin SN, Feldman S, Adachi JD, Crilly R, et al. Recommendations for preventing fracture in long-term care. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne* 2015;187(15):1135-44.
 35. Jang H, Clemson L, Lovarini M, Willis K, Lord SR, Sherrington C. Cultural influences on exercise participation and fall prevention: a systematic review and narrative synthesis. *Disability and rehabilitation* 2015:1-9.
 36. Registered Nurses' Association of Ontario. Preventing Falls and Reducing Injury from Falls (3rd ed.). Toronto: RNAO; 2017.
 37. Hempel S, Newberry S, Wang Z, Booth M, Shan-

- man R, Johnsen B, et al. Hospital fall prevention: a systematic review of implementation, components, adherence, and effectiveness. *Journal of the American Geriatrics Society* 2013;61(4):483-94.
38. Lee D-CA, Pritchard E, McDermott F, Haines TP. Falls prevention education for older adults during and after hospitalization: a systematic review and meta-analysis. *Health education journal* 2014;73(5):530-44.
 39. Miake-Lye IM, Hempel S, Ganz DA, Shekelle PG. Inpatient fall prevention programs as a patient safety strategy: a systematic review. *Annals of internal medicine* 2013;158(5 Pt 2):390-6.
 40. Spoelstra SL, Given BA, Given CW. Fall prevention in hospitals: an integrative review. *Clinical nursing research* 2012;21(1):92-112.
 41. Rice LA, Ousley C, Sosnoff JJ. A systematic review of risk factors associated with accidental falls, outcome measures and interventions to manage fall risk in non-ambulatory adults. *Disability and rehabilitation* 2015;37(19):1697-705.
 42. Xu C, Audrey TX, Shi SL, Shanel YW, Tan JM, Premarani K, et al. Effectiveness of interventions for the assessment and prevention of falls in adult psychiatric patients: A systematic review. *Journal of systematic reviews* 2012;10(9):513-73.
 43. Balzer K, Bremer M, Schramm S, Luhmann D, Raspe H. Falls prevention for the elderly. *GMS health technology assessment* 2012;8:Doc01
 44. Vlaeyen E, Coussement J, Leysens G, Van der Elst E, Delbaere K, Cambier D, et al. Characteristics and effectiveness of fall prevention programs in nursing homes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American Geriatrics Society* 2015;63(2):211-21.
 45. Neyens JC, van Haastregt JC, Dijcks BP, Martens M, van den Heuvel WJ, de Witte LP, et al. Effectiveness and implementation aspects of interventions for preventing falls in elderly people in long-term care facilities: a systematic review of RCTs. *Journal of the American Medical Directors Association* 2011;12(6):410-25.
 46. Stubbs B, Denkinger MD, Brefka S, Dallmeier D. What works to prevent falls in older adults dwelling in long term care facilities and hospitals? An umbrella review of meta-analyses of randomised controlled trials. *Maturitas* 2015;81(3):335-42.
 47. Darowski A, Whiting R. Cardiovascular medication and falls. *Reviews in Clinical Gerontology* 2011;21(2):170-79.
 48. Zia A, Kamaruzzaman SB, Tan MP. Polypharmacy and falls in older people: Balancing evidence-based medicine against falls risk. *Postgraduate medicine* 2015;127(3):330-7.
 49. Hill-Taylor B, Walsh KA, Stewart S, Hayden J, Byrne S, Sketris IS. Effectiveness of the STOPP/START (Screening Tool of Older Persons' potentially inappropriate Prescriptions/Screening Tool to Alert doctors to the Right Treatment) criteria: systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics* 2016;41(2):158-69.
 50. Bunn F, Dickinson A, Simpson C, Narayanan V, Humphrey D, Griffiths C, et al. Preventing falls among older people with mental health problems: a systematic review. *BMC nursing* 2014;13(1):4.
 51. Stubbs B, Brefka S, Denkinger MD. What Works to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults? Umbrella Review of Meta-analyses of Randomized Controlled Trials. *Physical therapy* 2015;95(8):1095-110.
 52. El-Khoury F, Cassou B, Charles MA, Dargent-Mo-

- lina P. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical research ed)* 2013;347:f6234.
53. Mulligan NF, Tschoepe BA, Smith MB. Balance Retraining in Community-Dwelling Older Adults: Highlights of Interventions Strategies That Hold Promise in Physical Therapy Practice. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 2014;30(2):117-26.
54. Martin JT, Wolf A, Moore JL, Rolenz E, DiNinno A, Reneker JC. The effectiveness of physical therapist-administered group-based exercise on fall prevention: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of geriatric physical therapy (2001)* 2013;36(4):182-93.
55. Allen NE, Sherrington C, Paul SS, Canning CG. Balance and falls in Parkinson's disease: a meta-analysis of the effect of exercise and motor training. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society* 2011;26(9):1605-15.
56. Mansfield A, Wong JS, Bryce J, Knorr S, Patterson KK. Does perturbation-based balance training prevent falls? Systematic review and meta-analysis of preliminary randomized controlled trials. *Physical therapy* 2015;95(5):700-9.
57. Shen X, Wong-Yu IS, Mak MK. Effects of Exercise on Falls, Balance, and Gait Ability in Parkinson's Disease: A Meta-analysis. *Neurorehabilitation and neural repair* 2016;30(6):512-27.
58. Sosnoff JJ, Sung J. Reducing falls and improving mobility in multiple sclerosis. *Expert review of neurotherapeutics* 2015;15(6):655-66.
59. Gunn H, Markevics S, Haas B, Marsden J, Freeman J. Systematic Review: The Effectiveness of Interventions to Reduce Falls and Improve Balance in Adults With Multiple Sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2015;96(10):1898-912.
60. Gleeson M, Sherrington C, Keay L. Exercise and physical training improve physical function in older adults with visual impairments but their effect on falls is unclear: a systematic review. *Journal of physiotherapy* 2014;60(3):130-5.
61. Ferreira ML, Sherrington C, Smith K, Carswell P, Bell R, Bell M, et al. Physical activity improves strength, balance and endurance in adults aged 40-65 years: a systematic review. *Journal of physiotherapy* 2012;58(3):145-56.
62. Mat S, Tan MP, Kamaruzzaman SB, Ng CT. Physical therapies for improving balance and reducing falls risk in osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Age and ageing* 2015;44(1):16-24.
63. Cadore EL, Rodriguez-Manas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation research* 2013;16(2):105-14.
64. Verheyden GS, Weerdesteyn V, Pickering RM, Kunkel D, Lennon S, Geurts AC, et al. Interventions for preventing falls in people after stroke. *The Cochrane database of systematic reviews* 2013(5):Cd008728.
65. Burton E, Cavalheri V, Adams R, Browne CO, Boverly-Spencer P, Fenton AM, et al. Effectiveness of exercise programs to reduce falls in older people with dementia living in the community: a systematic review and meta-analysis. *Clinical interventions in aging* 2015;10:421-34.
66. Chan WC, Yeung JW, Wong CS, Lam LC, Chung KF, Luk JK, et al. Efficacy of physical exercise in preventing falls in older adults with cognitive im-

- pairment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association* 2015;16(2):149-54.
67. Guo JL, Tsai YY, Liao JY, Tu HM, Huang CM. Interventions to reduce the number of falls among older adults with/without cognitive impairment: an exploratory meta-analysis. *International journal of geriatric psychiatry* 2014;29(7):661-9.
68. Booth V, Logan P, Harwood R, Hood V. Falls prevention interventions in older adults with cognitive impairment: a systematic review of reviews. *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 2015;22(6):289-96.
69. Jensen LE, Padilla R. Effectiveness of interventions to prevent falls in people with Alzheimer's disease and related dementias. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association* 2011;65(5):532-40.
70. Silva RB, Eslick GD, Duque G. Exercise for falls and fracture prevention in long term care facilities: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association* 2013;14(9):685-9.e2.
71. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JC, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *New South Wales public health bulletin* 2011;22(3-4):78-83.
72. Santesso N, Carrasco-Labra A, Brignardello-Petersen R. Hip protectors for preventing hip fractures in older people. *The Cochrane database of systematic reviews* 2014(3):Cd001255.
73. Combes M, Price K. Hip protectors: are they beneficial in protecting older people from fall-related injuries? *Journal of clinical nursing* 2014;23(1-2):13-23.
74. Kenny RA, Richardson DA, Steen N, Bexton RS, Shaw FE, Bond J. Carotid sinus syndrome: a modifiable risk factor for nonaccidental falls in older adults (SAFE PACE). *Journal of the American College of Cardiology* 2001;38(5):1491-6.
75. Newbury JW, Marley JE, Beilby JJ. A randomised controlled trial of the outcome of health assessment of people aged 75 years and over. *The Medical journal of Australia* 2001;175(2):104-7.
76. Choi YS, Lawler E, Boenecke CA, Ponatoski ER, Zimring CM. Developing a multi-systemic fall prevention model, incorporating the physical environment, the care process and technology: a systematic review. *Journal of advanced nursing* 2011;67(12):2501-24.
77. Giles K, Stephenson M, McArthur A, Aromataris E. Prevention of in-hospital falls: development of criteria for the conduct of a multi-site audit. *International journal of evidence-based healthcare* 2015;13(2):104-11.
78. Beauchet O, Dubost V, Revel Delhom C, Berrut G, Belmin J. How to manage recurrent falls in clinical practice: guidelines of the French Society of Geriatrics and Gerontology. *The journal of nutrition, health & aging* 2011;15(1):79-84.
79. Taylor E, Hignett S. The SCOPE of Hospital Falls: A Systematic Mixed Studies Review. *Herd* 2016;9(4):86-109.
80. Hicks D. Can Rounding Reduce Patient Falls in Acute Care? An Integrative Literature Review. *Medsurg nursing : official journal of the Academy of Medical-Surgical Nurses* 2015;24(1):51-5.
81. Mitchell MD, Lavenberg JG, Trotta RL, Umscheid CA. Hourly rounding to improve nursing responsiveness: a systematic review. *The Journal of nurs-*

ing administration 2014;44(9):462-72.

82. Manojlovich M, Lee S, Lauseng D. A Systematic Review of the Unintended Consequences of Clinical Interventions to Reduce Adverse Outcomes. *Journal of patient safety* 2016;12(4):173-79.

Public Reporting of Hospital Level Surgical Volumes: Its Influence on Patient Behavior

Kyu-Tae Han^{1,2}, Eun-Cheol Park^{2,3}, Chung-Mo Nam³, Tae-Hyun Kim^{2,4}, Myung-Il Hahm⁵, Sang-Gyu Lee^{2,4}

¹ Division of Cancer Management, National Cancer Center, Goyang, Korea

² Institute of Health Services Research, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea

³ Department of Preventive Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea

⁴ Department of Hospital Management, Graduate School of Public Health, Yonsei University, Seoul, Republic of Korea

⁵ Department of Health Administration and Management, Soonchunhyang University, Asan, Republic of Korea

Purpose: The objective of this study was to publicly report the hospital-level surgical volume for 7 types of surgery including gastrectomy. Also, to investigate the changes in patient behaviors after the public reporting among patients with gastrectomy.

Methods: This study used data from the National Health Insurance Service Cohort. The data comprised of 2,214 patients who were diagnosed with gastric cancer and underwent gastrectomy during 2004–2012. An interrupted time series analysis was performed to investigate the association between patients' choice and public reporting.

Results: 79.27% of the patients visited a hospital with high surgical volume. The time trend after introduction of public reporting was positively associated with visiting a high volume hospital (per 1 month, RR: 1.004, $p=0.0329$). However, after adjusting the health policies by reducing copayment, public reporting on surgical volume was not associated with visiting a high volume hospital. Sub-group analyses had also similar results.

Conclusion: Patients were more affected by policies on economic support than on public reporting, and the changes in treatment options may have been affected by the increasing preference for large size hospitals. Thus, public reporting did not significantly improve the options available for patients and their decision making on health care utilization.

Key words: Public reporting; Patient behavior; Cancer policy; Volume-outcome relationship; Informed choice

Received: Nov.28.2018 **Revised:** Dec.19.2018 **Accepted:** Dec.30.2018

Correspondence: Sang-Gyu Lee

Department of Hospital Management, Graduate School of Public Health, Yonsei University, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Republic of Korea

Tel: +82-2-2228-1524 **Fax:** +82-2-392-7734 **E-mail:** LEEVAN@yuhs.ac

Funding: None **Conflict of Interest:** None

Quality Improvement in Health Care vol.24 no.2

© The Author 2018. Published by Korean Society for Quality in Health Care; all rights reserved

1. Introduction

Cancer is the most common chronic disease, with a rapidly increasing incidence (from 214.2 per 100,000 people in 1999 to 415.7 per 100,000 people in 2010) [1]. With this remarkable increase, the proportion of mortality due to cancer has also doubled. In addition, the economic burden due to cancer has been increasing continuously, and it was estimated at about 2.11 billion dollars in 2014; which is about 5% of the total healthcare expenditure in 2014 [2].

Since 1996, the Korean government has been developing a 10-year plan for cancer control, to reduce the problems related to cancer, and to establish the infrastructure required for managing cancer patients [3]. The government established the National Cancer Center in 2000, and introduced the Cancer Control Act in 2003, to relieve the burden caused by cancer and to contribute to the promotion of national health [4]. These changes in policies for cancer patients improved the infrastructure related to cancer remarkably. However, there still remain some concerns about cost burden or mortality, as Korea faces an aging society. Therefore, the Korean government decided to expand the insurance coverage for severe patients including cancer, and a reducing copayment of cancer patients was introduced since Jan 2004. This program was expanded in phases (from 30% to 20% copayment in outpatient care in Jan 2004, from 20% to 10% total copayment in Sep 2005, and from 10% to 5% total copayment in Dec 2009) [5]. Although there are controversies about the levels of optimal coverage, the positive impact have been analyzed in previous studies [16].

The policies for cancer in Korea have also changed from another point of view. Up until the mid-2000s, the policies for cancer patients mainly focused on improving the level of structure and environment in cancer care access and cost. Thus, the focus of policies for cancer has turned towards quality aspects since the mid-2000s [6]. In 2007, the Korean government introduced public reporting in cancer care, as part of the Healthcare Quality Assessment that was implemented in 2000, to evaluate whether optimal benefits coverage was provided to patients. This program initially mandates public reporting of hospital-level surgical volume for 7 types of surgery including gastrectomy in patients with gastric cancer (Table 1). If hospital-level surgical volume met the criterion, the hospital was considered a better grade hospital. It had substantial meaning in cancer care because this was the first program that evaluated the quality of care and informed cancer patients about the results, which in turn helped improve their informed choice of hospitals for seeking surgical treatment. Public reporting about hospital performance might affect patient's criteria for choosing a hospital, because patients could get more information and make an informed choice by using a public report rather than basing it on reputation or experience [7-8]. The purpose of this study was to investigate the changes in patient behaviors after public reporting of hospital-level surgical volume among patients who received gastrectomy. This study identified the association between patients' choice of hospital, as an indicator of patient behavior, and introduction of public reporting.

Table 1. Introduction of public reporting for surgical volumes in Korea

Types of surgery	Year							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gastric cancer surgery	○	○	○	○				○
Hip replacement	○	○	○	○	○	○	○	○
Percutaneous coronary intervention	○	○	○	○	○	○	○	
Esophageal cancer surgery	○		○		○	○		○
Pancreatic cancer surgery	○		○		○	○		○
Hematopoietic stem cell transplantation	○		○		○	○		○
Coronary artery bypass graft	○		○		○	○		○
Colon cancer surgery		○	○	○				
Liver cancer surgery		○		○				○

II. Methods

1. Study population

The data used in this study was derived from the National Health Insurance Service National Sample Cohort 2002 - 2013. We included the patients who were diagnosed with gastric cancer based on the International Classification of Diseases (ICD)-10 code (ICD-10: C16, 8,420 patients), and only included the patients who underwent gastrectomy due to gastric cancer (3,314 patients with gastrectomy). Subsequently, to assume the new diagnosis reflecting the medical claim data, we excluded the patients with gastric cancer before 2004 (2,358 gastric cancer patients with gastrectomy during 2004 - 2013). Additionally, the public reporting reflected the results of the evaluation for surgical volume based on hospital performance. Therefore, we excluded the patients at hospitals which had no details about surgical treatment provided in the previous year. Further, to analyze patient outcomes, we excluded the patients with a follow-up period of less than 1 year. Finally, the data comprised 2,214 patients who were diagnosed with gastric cancer and underwent gastrectomy in 105 hospitals during 2004 - 2012. This study was approved by an Institutional Review Board, Yonsei University Graduate School of Public Health

(2-1040939-AB-N-01-2016-411-01).

2. Variables

We considered the patients' choice as outcome variables. Patients' choice of a hospital was defined based on whether patients visited a hospital with high surgical volume to receive the surgical treatment due to gastric cancer. The hospitals were classified as "high" based on surgical volume in the first quartile of the previous year, with reference to the current criterion of public reporting (Table 2).

In the analysis of patient choice, the interesting variables were the introduction of public reporting about surgical volumes for gastrectomy, trends after introduction of public reporting, and baseline trends. The introduction of public reporting was defined as "before" and "after" using Dec 2007 as a reference point. Trends after the introduction of public reporting were used to analyze the linear changes in the trend after introducing the public reporting. The baseline trends were stratified by month from 2004 to 2012.

Other independent variables were also used in this study. Age was categorized into five groups, as follows: "less than 39 years," "40 - 49 years," "50 - 59 years," "60 - 69 years," and "more than 70 years". Income level was categorized into four

groups, “less than 30th percentile,” “31st - 60th percentile,” “61st - 80th percentile,” and “81st - 100th percentile.” The types of insurance coverage were categorized as medical aid, National Health Insurance (NHI) employed, or NHI self-employed based on the NHI criteria. Due to limitation of the healthcare claim data, we could not consider the cancer staging such as Tumor, Nodes, and Metastasis (TNM) or Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) summary staging. Alternatively, to

minimize the limitations of the absence of data on cancer staging, we considered the types of surgery and types of treatment during the treatment period of each patient as independent variables in this study. The Charlson Comorbidity Index (CCI) was calculated by weighting and scoring other comorbid conditions with additional points added to consider comorbidities that could affect health outcomes, and it was categorized into “0 - 1,” “2,” and “more than 3.”

Table 2. The median and IQR of surgical volume for stomach cancer in this study.

Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Median	318.2	409.1	227.3	272.7	272.7	363.6	227.3	181.8	318.2
IQR	90.9	136.4	90.9	136.4	181.8	136.4	90.9	90.9	136.4
	727.3	818.2	772.7	454.5	454.5	863.6	727.3	500.0	909.1

3. Statistical analysis

In the analysis on patients' choice, we first examined the frequencies and percentages of each categorical variable by whether patients visited the hospital with surgical volume above that of the first quartile of the previous year, and performed the chi-square test to examine the distribution of visits to a hospital with high volume according to each categorical variable. We then showed the monthly distribution of patients who visited a hospital with high volume, and compared trends by the introduction of public reporting. Next, we performed the interrupted time series analysis using the Generalized Estimated Equation (GEE) model with Poisson distribution and log link function adjusting patient-level variables to investigate the association between patients' choice of hospitals and the public reporting [9]. In addition, during the study period, other health policies about reducing the

copayment of cancer patients were also introduced (1st phase in Jan 2004, 2nd phase in Sep 2005, and 3rd phase in Dec 2009). Based on the results of previous studies [4], the 2nd and 3rd phases of policies were found to affect patient behaviors. Therefore, we performed a sensitivity analysis for the interrupted time series analysis adjusting for additional health policies about reducing copayment in Sep 2005 and Dec 2009. As the public reporting was introduced into several disease categories including gastric cancer after 2007, we additionally analyzed the association between patients' choice of hospitals and the introduction of public reporting in colon cancer patients to support the results of gastric cancer. Finally, we performed a sub-group analysis, to examine the differences in association with public reporting according to income level, types of insurance coverage, region, types of treatment, and types of surgery.

III. Results

Table 3 shows the frequencies and percentages of patients by visiting a hospital with high surgical volume, and the results of the chi-square test for identifying the distribution of the study population. There were 2,214 patients, 79.3% of which visited a hospital with high surgical volume as compared to that in the first quartile of the previous year ($n=1,755$ patients). Overall, patients who visited a hospital with a high volume of gastrectomy reduced after the introduction of public reporting, but this difference was not statistically significant (before: 80.7%, after: 78.4%, $p=0.191$).

The proportion of patients who visited a hospital with high volume as compared to that observed in the first quartile of the previous year among patients who were diagnosed with gastric cancer and received the gastrectomy increased gradually after the introduction of public reporting (Figure 1).

The introduction of public reporting had no statistically significant association with visiting a high volume hospital, and the baseline trends had a significant inverse association. On the other hand, the time trend after introduction of public reporting was positively associated with risk in visiting a high volume

hospital (per 1 month, RR: 1.004, $p=0.033$) (Table 4).

By the results of sensitivity analysis adjusting for additional health policies about reducing copayment, there was a positive association with visiting a high volume hospital after the introduction of the 2nd and 3rd copayment policy or after the time trends of such policies. However, the introduction of public reporting about surgical volume was not significantly associated with visiting a high volume hospital (Table 5).

We also performed additional analysis for colon cancer for supporting those of gastric cancer. The results suggest the public reporting in colon cancer could influence in patient's choice of hospital. However, its association with the patient's choice was also disappeared adjusting other political variables similar with those about gastric cancer (Table 6).

Sub-group analyses revealed similar findings. By income level, a significant positive association was revealed between visiting a hospital with high volume and the time trends after public reporting in higher income, NHI benefits, rural areas, or relatively mild clinical status. However, considering copayment policies, there was no association between public reporting and visiting a hospital with high surgical volume (Table 7).

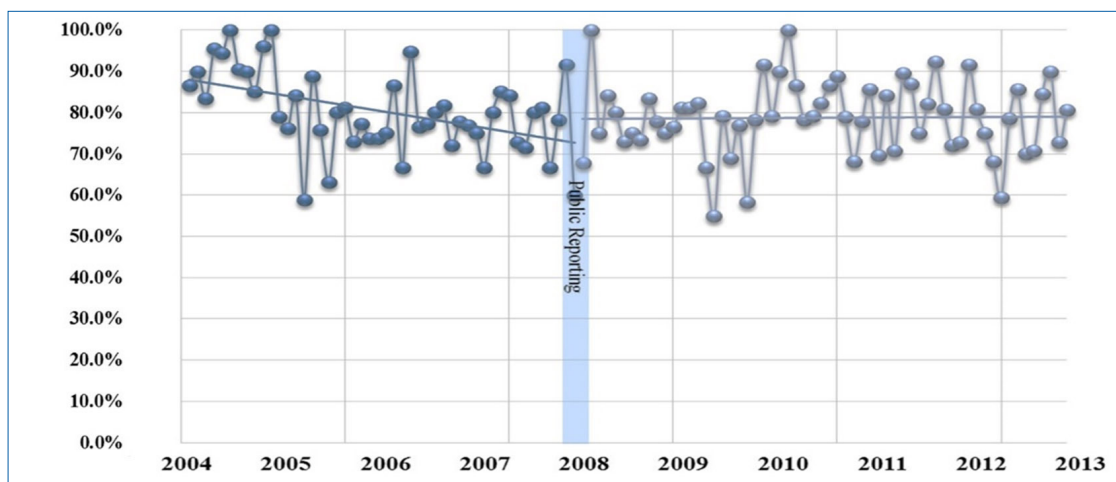


Figure 1. Monthly proportion of patients who visit a high volume hospital

Table 3. Patients' preference for visiting a hospital with high volume

Variables	Total		Visiting a hospital with high volume				p
			Visit		Non-visit		
	N	%	N	%	N	%	
Introduction of public reporting							
Before	874	39.5	705	80.7	169	19.3	.191
After	1,340	60.5	1,050	78.4	290	21.6	
Year of surgery							
2004	222	10.0	202	91.0	20	9.0	.003
2005	245	11.1	185	75.5	60	24.5	
2006	225	10.2	176	78.2	49	21.8	
2007	197	8.9	151	76.7	46	23.4	
2008	257	11.6	198	77.0	59	23.0	
2009	238	10.8	179	75.2	59	24.8	
2010	261	11.8	218	83.5	43	16.5	
2011	283	12.8	228	80.6	55	19.4	
2012	286	12.9	218	76.2	68	23.8	
Sex							
Male	1,510	68.2	1,185	78.5	325	21.5	.179
Female	704	31.8	570	81.0	134	19.0	
Age							
~39	100	4.5	87	87.0	13	13.0	.099
40-49	342	15.5	281	82.2	61	17.8	
50-59	584	26.4	451	77.2	133	22.8	
60-69	656	29.6	523	79.7	133	20.3	
70+	532	24.0	413	77.6	119	22.4	
Income level							
~30 percentile	454	20.5	329	72.5	125	27.5	<.001
31-60 percentile	528	23.9	400	75.8	128	24.2	
61-80 percentile	490	22.1	392	80.0	98	20.0	
81-100 percentile	742	33.5	634	85.4	108	14.6	
Types of insurance coverage							
Medical Aid	73	3.3	49	67.1	24	32.9	<.001
NHI, self-employed	795	35.9	596	75.0	199	25.0	
NHI, employed	1,346	60.8	1,110	82.5	236	17.5	
Region							
Capital area	858	38.8	668	77.9	190	22.1	.397
Metropolitan	599	27.1	483	80.69	116	19.4	
Others	757	34.2	604	79.8	153	20.2	
Types of surgery							
Total gastrectomy	511	23.1	412	80.6	99	19.4	.388
Subtotal gastrectomy	1,703	76.9	1,343	78.9	360	21.1	
Types of treatment							
Surgery with chemotherapy or radiotherapy	507	22.9	402	79.3	105	20.7	.989
Only surgery	1,707	77.1	1,353	79.3	354	20.7	
CCI							
0-1	500	22.6	401	80.2	99	19.8	.391
2	897	40.5	719	80.2	178	19.8	
3+	817	36.9	635	77.7	182	22.3	
Total	2,214	100.0	1,755	79.3	459	20.7	

*NHI: National Health Insurance; CCI: Charlson Comorbidity Index.

Table 4. Results of the interrupted time series analysis for the association between visiting a hospital with high volume and introduction of public reporting

Variables	Visiting a hospital with high volume			
	RR	95% CI		<i>p</i>
Introduction of public reporting				
Before	1.000	-	-	-
After	0.943	0.855	1.041	.246
After public reporting	1.004	1.000	1.008	.033
Baseline trends	0.996	0.994	0.998	.009
Sex				
Male	0.980	0.936	1.025	.376
Female	1.000	-	-	-
Age				
~39	1.137	1.039	1.244	.005
40-49	1.074	1.004	1.149	.039
50-59	1.019	0.955	1.086	.574
60-69	1.038	0.977	1.102	.224
70+	1.000	-	-	-
Income level				
~30 percentile	0.851	0.796	0.910	<.001
31-60 percentile	0.885	0.836	0.937	<.001
61-80 percentile	0.921	0.873	0.972	.003
81-100 percentile	1.000	-	-	-
Types of insurance coverage				
Medical Aid	0.881	0.743	1.045	.147
NHI, self-employed	0.908	0.866	0.952	<.001
NHI, employed	1.000	-	-	-
Region				
Capita area	0.943	0.896	0.992	.023
Metropolitan	0.997	0.945	1.051	.904
Others	1.000	-	-	-
Types of surgery				
Total gastrectomy	1.000	-	-	-
Subtotal gastrectomy	0.978	0.931	1.028	.390
Types of treatment				
Surgery with chemotherapy or radiotherapy	0.973	0.924	1.024	.292
Only surgery	1.000	-	-	-
CCI				
0-1	1.068	0.966	1.182	.201
2	1.031	0.981	1.084	.225
3+	1.000	-	-	-

*NHI: National Health Insurance; CCI: Charlson Comorbidity Index; RR: Relative Risk; CI: Confidence Intervals.

Table 5. Results of the interrupted time series analysis with reference to reduction in copayment

Variables	Visiting a hospital with high volume			
	RR	95% CI		p
Introduction of 2nd copayment policy (Sep 2005)				
Before	1.000	-	-	-
After	1.013	0.880	1.167	.8534
After 2nd copayment policy	1.019	1.009	1.030	.0002
Introduction of public reporting (Dec 2007)				
Before	1.000	-	-	-
After	0.933	0.808	1.077	.3443
After public reporting	0.998	0.988	1.007	.6203
Introduction of 3rd copayment policy (Dec 2009)				
Before	1.000	-	-	-
After	1.142	1.012	1.289	.0311
After 3rd copayment policy	0.993	0.984	1.002	.1233
Baseline trends	0.984	0.976	0.992	<.001

* The results of the interrupted time series analysis adjusting sex, age, income level, types of insurance coverage, region, types of surgery, types of treatment, and CCI. RR: Relative Risk; CI: Confidence Intervals.

Table 6. Results of the additional analysis for the interrupted time series analysis in colon cancer.

Variables	Model			Model + copayment policies				
	RR	95% CI		p-value	RR	95% CI		p-value
Introduction of 2nd copayment policy (Sep 2005)								
Before					1.000	-	-	-
After					1.370	1.051	1.787	.020
After 2nd copayment policy					1.044	1.017	1.071	.001
Introduction of public reporting (Dec 2007)								
Before	1.000	-	-	-	1.000	-	-	-
After	0.952	0.772	1.173	.642	1.174	0.797	1.727	.417
After public reporting	1.009	1.003	1.016	.006	1.001	0.957	1.048	.956
Introduction of 3rd copayment policy (Dec 2009)								
Before					1.000	-	-	-
After					1.108	0.804	1.529	.530
After 3rd copayment policy					1.010	0.965	1.057	.669
Baseline trends	0.995	0.99	0.999	.028	1.035	1.010	1.062	.006

* The results of the interrupted time series analysis adjusting sex, age, income level, types of insurance coverage, region, types of surgery, types of treatment, and CCI.

Table 7. Results of the sub-group analysis for the interrupted time series analysis according to income, types of insurance coverage, region, and types of treatment or surgery.

Sub-group	Variables	Visiting a hospital with high volume								
		Model			Model + copayment policies					
		RR	95% CI	p-value	RR	95% CI	p-value			
Income level	~30 percentiles	Introduction of public reporting	1.183	0.920	1.522	.190	0.918	0.633	1.330	.652
		After public reporting	0.996	0.987	1.005	.397	1.005	0.980	1.030	.708
		Baseline trends	0.999	0.992	1.006	.752	0.982	0.958	1.008	.168
	31-60 percentiles	Introduction of public reporting	0.946	0.764	1.172	.614	0.966	0.705	1.323	.828
		After public reporting	1.002	0.994	1.011	.592	0.991	0.968	1.014	.427
		Baseline trends	0.999	0.993	1.004	.615	0.981	0.962	1.000	.054
	61-80% percentiles	Introduction of public reporting	1.061	0.853	1.320	.594	1.061	0.773	1.457	.712
		After public reporting	1.011	1.003	1.019	.008	0.996	0.973	1.020	.766
		Baseline trends	0.993	0.988	0.999	.014	0.983	0.966	1.000	.055
Types of insurance coverage	Medical-Aid	Introduction of public reporting	1.001	0.478	2.096	.997	0.939	0.279	3.158	.919
		After public reporting	1.002	0.979	1.025	.879	1.024	0.953	1.100	.515
		Baseline trends	1.000	0.982	1.017	.958	1.019	0.968	1.073	.474
	NHI, self-employed	Introduction of public reporting	1.025	0.842	1.246	.808	0.929	0.699	1.234	.611
		After public reporting	1.013	1.007	1.020	<.001	0.997	0.978	1.016	.746
		Baseline trends	0.993	0.989	0.998	.003	0.985	0.970	1.001	.062
	NHI, employed	Introduction of public reporting	1.078	0.965	1.203	.185	0.930	0.790	1.094	.379
		After public reporting	0.998	0.994	1.003	.446	0.996	0.985	1.008	.523
		Baseline trends	0.998	0.995	1.000	.084	0.981	0.972	0.990	<.001
Region	Capital area	Introduction of public reporting	1.161	0.988	1.364	.070	1.031	0.831	1.278	.783
		After public reporting	1.000	0.994	1.006	.978	0.997	0.981	1.013	.697
		Baseline trends	1.049	0.816	1.348	.709	0.988	0.974	1.003	.109
	Metropolitan	Introduction of public reporting	0.914	0.757	1.105	.354	0.760	0.569	1.017	.065
		After public reporting	1.004	0.997	1.011	.222	1.000	0.981	1.020	.997
		Baseline trends	0.993	0.879	1.122	.914	0.987	0.974	1.000	.046
	Others	Introduction of public reporting	1.027	0.864	1.221	.765	0.942	0.727	1.221	.653
		After public reporting	1.008	1.002	1.015	.007	1.000	0.982	1.017	.967
		Baseline trends	1.034	0.819	1.307	.777	0.981	0.968	0.994	.004
Types of treatment or surgery	Surgery with chemotherapy or radiotherapy	Introduction of public reporting	1.274	1.043	1.556	.018	0.969	0.730	1.286	.829
		After public reporting	1.002	0.994	1.010	.708	1.003	0.984	1.023	.736
		Baseline trends	0.994	0.989	0.998	.007	0.982	0.969	0.995	.007
	Only surgery	Introduction of public reporting	0.992	0.887	1.110	.891	0.914	0.775	1.079	.289
		After public reporting	1.004	1.000	1.008	.056	0.996	0.985	1.008	.526
		Baseline trends	0.997	0.995	1.000	.046	0.986	0.976	0.997	.010
	Total gastrectomy	Introduction of public reporting	1.080	0.897	1.300	.415	1.047	0.810	1.353	.727
		After public reporting	0.997	0.990	1.005	.465	0.993	0.975	1.011	.463
		Baseline trends	0.999	0.994	1.003	.587	0.984	0.968	1.000	.057
Subtotal gastrectomy	Introduction of public reporting	1.065	0.949	1.196	.285	0.909	0.766	1.078	.272	
	After public reporting	1.006	1.002	1.010	.008	0.999	0.987	1.010	.816	
	Baseline trends	0.995	0.993	0.998	.0005	0.984	0.975	0.993	.0006	

* The results of the interrupted time series analysis adjusting sex, age, income level, types of insurance coverage, region, types of surgery, types of treatment, and CCI.

IV. Discussion

Public reporting aimed to provide alternatives available for patients and to improve the overall quality of care in hospitals through informing surgical volume as proxy indicators. In the US, the Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) and Leapfrog Group initiated the public reporting on hospital minimum volume for some services, to assist patient's choice of hospitals based on the volume-outcome relationship, before it was introduced in Korea in Dec 2007 [10-11]. Considering the positive role of public reporting in the US, the introduction of public reporting about surgical volume for some surgeries in Korea might have had a positive impact for both patients and hospitals. In particular, this introduction was the first attempt to evaluate the quality of care in cancer patients even though surgical volume was just a proxy indicator of quality performance.

Based on the results of this study, patients' choice of a hospital with a high surgical volume had slightly increased after the introduction of public reporting. Based on the conceptual framework of Bloom increased information would lead to more informed patient choices and more intense provider competition, which will continue to improve the quality of care and prevent excessive medical expenditures [12]. Finally, it would lead to better health outcomes in patients. So far, previous studies reported patients visit a hospital based on subjective criteria such as distance, hospital staff, hospital size, brand, image, and reputation, rather than on objective criteria, before the introduction of public reporting. Bloom et al. reported that this changed after the introduction of public reporting

because patients made hospital choice decisions based on public information such as quality indicators. Our findings were seemed to be line with those results.

However, until now, the cancer policies in Korea focused on the aspects of accessibility and reducing cost burden, and, according to the findings of previous studies [4], such policies had substantial impacts on cancer patients. Previous studies reported that the reduction in the copayment in cancer care and the extension of benefit coverage in cancer could reduce the inequality between income levels, which could reduce the catastrophic expenditures involved in cancer care [13]. In addition, the policy on copayment in cancer patients could strengthen the treatment options for cancer patients [14- 15]. Further, cancer patients could receive optimal treatment in the early stages by the introduction of such policies [16]. On the other hand, the public reporting about surgical volume was relatively out of the spotlight because the expected effect was small. Thus, we also performed a sensitivity analysis to examine the impact of public reporting considering the impact of the policy on reducing copayment in cancer care. The results of this analysis showed that public reporting was not associated with patient choice for hospitals with high volume, unlike that reported in the conceptual framework of Bloom [12] Also, we concerned that there were some limitations to generalize the impact of public reporting considering only the results from gastric cancer. We additionally analyzed the impact of public reporting in colon cancer patients. The additional analysis, showed similar results that public reporting could affect to patient's choice, but such impacts relatively weaken than

reducing copayments.

Similar findings were analyzed in the sub-group analysis. There were some statistically significant differences in the impact of public reporting according to sub-group variables. However, these associations also disappeared after adjusting for the impact of policies on reducing copayment in cancer care, which was similar to the results of the sensitivity analysis. These results might be caused by the relatively weaker impact of public reporting on patients than that of other policies which supported their economic aspects. Thus, in cancer care, the policy related to economic support is more likely to affect patients rather than other policies, including public reporting of hospital-level surgical volume, and the positive association of public reporting on patient choice and the differences according to sub-groups might be actually be caused by the impact of the economic support provided through other policies. It means that the public reporting, which aims to support the availability of health information, was not effective in improving cancer care than other economic supports. Thus, there is a need to review the strategies for activating the utility of public reporting for patients. In particular, by the previous studies about the impact of public reporting, most of them (about 70%) commonly introduced public reporting as website like Korea although some adopted paper reports method. In success of public reporting, the improvement of user convenience, not route of public reporting was reported as key factor. Regarding that, policy makers have to review alternatives for increasing the patient convenience in the public reporting [10-11,17].

Our study has some strengths. First, we used the

NHI national sampling cohort data from 2004 - 2012. As already mentioned in methods section, this data was originally produced using systematic sampling methods based on the total population in 2002, and it consisted of follow up data on 1,025,340 individuals during 2002 - 2013. These data had strengths with reference to the generalizability for the results of this study. Second, it is the first attempt to evaluate the impact of public reporting about surgical volume among cancer patients, in particular, gastric cancer patients. Thus, the results of this study could be used in making evidence-based healthcare policy or programs. Next, in the statistical analysis, we performed the interrupted time series analysis. This method was useful in measuring the impact of the policy or intervention even though this method could not reflect the linear trend in each segment. It could control for prior trends in the outcome variable and analyze the dynamics of change by public reporting without a control group. Thus, the interrupted time series analysis could measure the baseline trends, step change, and trend change caused by the introduction of public reporting [18-21].

However, this study has also some limitations. First, by the nature of the present dataset, we could not consider variables which could reflect such variations on informed patient choice, except for types of insurance coverage and income levels. In particular, the patients awareness on public reporting and how they use it could be key factors in the evaluation of public reporting. However, we could not capture related factors [11,22]. Second, patients with healthy behavior or more attention to health information would generally make more informed decisions regarding the selection of hos-

pitals [23]. These factors were also not included in this study. Third, cancer staging is major factor that reflects the severity of cancer patients, it affected the decision for treatment and patient outcomes among cancer patients. However, the data used in this study did not include the information about cancer staging. In this study, to solve the limitations on cancer staging, we considered types of surgery and types of treatment as independent variables [24]. Fourth, in the methods, we defined the outcome variable based on the first quartile value of surgical volume in the previous year, because the criteria for better hospitals in the public reporting about surgical volume was defined based the quartile of surgical volume. However, by the nature of sampling data, the first quartile of surgical volume could be underestimated. Thus, the events of visiting a hospital with higher surgical volume than that observed in the first quartile in the previous year could be overestimated, and the study results on patient choice could differ from the actual situation. Finally, Healthcare Quality Assessment (introduced after 2014) would be important factors in patient choice, but the data used in this study could not capture related periods.

V. Conclusion

This study concluded that public reporting about surgical volume was not associated with patients' choice of hospital. Patients were more affected by policies on economic support rather than public reporting, and the changes in treatment options may have been affected by an increasing preference for large size hospitals. Thus, public reporting did not well operate effectively for improving the

options available for patients. There is a need to review the strategies for activating the public reporting.

VI. References

1. Ministry of Health and Welfare. Cancer Registration Statistics 1999-2014 [cited 2016 28 Sep]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_117N_A00022&-conn_path=I2.
2. Health Insurance Review & Assessment Service. Statistics for diseases 2014 [cited 2016 28 Sep]. Available from: <http://www.hira.or.kr/eng/index.html>.
3. Yoo KY. Cancer control activities in the Republic of Korea. *Japanese Journal of Clinical Oncology*. 2008;38(5):327-33.
4. Han KT, Kim J, Nam CM, Moon KT, Lee SG, Kim SJ, et al. Association between reduction in copayment and gastric cancer patient concentration to the capital area in South Korea: NHI cohort 2003 - 2013. *Health Policy*. 2016;120(6):580-9.
5. Han KT, Kim J, Nam CM, Moon KT, Lee SG, Kim SJ, et al. Association between reduction in copayment and gastric cancer patient concentration to the capital area in South Korea: NHI cohort 2003-2013. *Health Policy*. 2016;120(6):580-9.
6. Park EC, Jang SI. The diagnosis of healthcare policy problems in Korea. *Journal of the Korean Medical Association/Taehan Uisa Hyophoe Chi*. 2012;55(10):932
7. Akinci F, Esatoglu AE, Tengilimoglu D, Parsons A. Hospital choice factors: a case study in Turkey. *Health Marketing Quarterly*. 2005;22(1):3-19.
8. Lane PM, Lindquist JD. Hospital choice: A sum-

- mary of the key empirical and hypothetical findings of the 1980s. *Journal of Health Care Marketing*. 1988;8(4):5.
9. Wagner AK, Soumerai SB, Zhang F, RossDegnan D. Segmented regression analysis of interrupted time series studies in medication use research. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. 2002;27(4):299-309.
 10. Massarweh NN, Flum DR, Symons RG, Varghese TK, Pellegrini CA. A critical evaluation of the impact of Leapfrog's evidence-based hospital referral. *Journal of the American College of Surgeons*. 2011;212(2):150-9. e1.
 11. Ross JS, Sheth S, Krumholz HM. State-sponsored public reporting of hospital quality: results are hard to find and lack uniformity. *Health Affairs*. 2010;29(12):2317-22.
 12. Bloom PN. Studying consumer responses to the changing information environment in health care: A research agenda. *NA-Advances in Consumer Research Volume 24*. 1997;24:360-65
 13. Kim S, Kwon S. Impact of the policy of expanding benefit coverage for cancer patients on catastrophic health expenditure across different income groups in South Korea. *Social Science Medicine Journal*. 2015;138:241-7.
 14. Kim S, Kwon S. The effect of extension of benefit coverage for cancer patients on health care utilization across different income groups in South Korea. *International Journal of Health Care Finance and Economics*. 2014;14(2):161-77.
 15. Han KT, Kim J, Nam CM, Moon KT, Lee SG, Kim SJ, et al. Association between reduction in copayment and gastric cancer patient concentration to the capital area in South Korea: NHI cohort 2003 - 2013. *Health Policy*. 2016.
 16. Kim SJ, Han K-T, Park E-C, Park S, Kim TH. Copayment policy effects on healthcare spending and utilization by Korean lung cancer patients at end of life: a retrospective cohort design 2003-2012. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2013;15(13):5265-70.
 17. Pross C, Averdunk L-H, Stjepanovic J, Busse R, Geissler A. Health care public reporting utilization - user clusters, web trails, and usage barriers on Germany's public reporting portal Weisse-Liste. de. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2017;17(1):48.
 18. Casalino LP, Elster A, Eisenberg A, Lewis E, Montgomery J, Ramos D. Will pay-for-performance and quality reporting affect health care disparities? *Health Affairs(Millwood)*. 2007;26(3)w405-w414.
 19. Béhague DP, Victora CG, Barros FC. Consumer demand for caesarean sections in Brazil: informed decision making, patient choice, or social inequality? A population based birth cohort study linking ethnographic and epidemiological methods. *BMJ*. 2002;324:942.
 20. Farley DO, Short PF, Elliott MN, Kanouse DE, Brown JA, Hays RD. Effects of CAHPS health plan performance information on plan choices by New Jersey Medicaid beneficiaries. *Health Services Research Journal*. 2002;37(4):985-1007.
 21. Davies HT, Washington AE, Bindman AB. Health care report cards: implications for vulnerable patient groups and the organizations providing them care. *Journal of Health Politics, Policy and Law*. 2002;27(3):379-400.
 22. Faber M, Bosch M, Wollersheim H, Leatherman S, Grol R. Public reporting in health care: How do consumers use quality-of-care information?: A

Original Articles

- systematic review. *Medical Care*. 2009;47(1):1-8.
23. Palank CL. Determinants of health-promotive behavior. A review of current research. *The Nursing Clinics of North America*. 1991;26(4):815-32.
24. Nakajima T. Gastric cancer treatment guidelines in Japan. *Gastric Cancer*. 2002;5(1):1-5.