



## 국내 병원약사의 중재활동과 성과에 대한 체계적 문헌고찰

이소영 · 조 은\*

숙명여자대학교 약학대학

(2019년 5월 17일 접수 · 2019년 9월 5일 수정 · 2019년 9월 5일 승인)

## A Systematic Review of Outcomes Research in the Hospital Pharmacists' Interventions in South Korea

So Young Lee and Eun Cho\*

College of Pharmacy, Sookmyung Women's University, Seoul 04310, Republic of Korea

(Received May 17, 2019 · Revised September 5, 2019 · Accepted September 5, 2019)

### ABSTRACT

**Background and Objective:** Since the introduction of hospital pharmacy residency programs in 1983, hospital pharmacists in South Korea have been expected to expand their roles. However, their services and the outcomes have not been fully understood. In this study, we conducted a systematic review of Korean hospital pharmacist-provided interventions with regard to intervention type, intervention consequences, and target patient groups. **Methods:** A literature search of the following databases was performed: Embase, PubMed, Medline, KoreaMed, RISS, KMBase, KISS, NDSL, and KISTI. The search words were “hospital pharmacist”, “clinical pharmacist”, and “Korea”. Articles reporting clinical or economic outcome measures that resulted from hospital pharmacist interventions were considered. Numeric measures for the acceptance rate of pharmacist recommendations were subjected to meta-analysis. **Results:** Of the 1,683 articles searched, 44 met the inclusion selection criteria. Most articles were published after 2000 (81.8%) and focused on clinical outcomes. Economic outcomes had been published since 2011. The interventions were classified as patient education, multidisciplinary team work, medication assessment, and guideline development. The outcome measures were physicians' prescription changes, clinical outcomes, patient adherence, economic outcomes, and quality of life. The acceptance rate was 80.5% ( $p < 0.005$ ). **Conclusion:** Studies on pharmacist interventions have increased and showed increased patient health benefits and reduced medical costs at Korean hospital sites. Because pharmacists' professional competency would be recognized if the economic outcomes of their work were confirmed and justified, studies on their clinical performance should also include their economic impact.

**KEYWORDS:** Hospital pharmacist, clinical pharmacist, pharmacist intervention, systematic review, Korea

약사의 역할은 환자의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 명확한 성과를 달성하는 것을 목표로 직접적이고 책임있는 약료 (pharmaceutical care)를 제공하는 것이라고 정의되고 있다.<sup>1)</sup> 약료는 약사가 약물학적 지식과 관점을 활용하여 환자의 실제적이고 잠재적인 약물 관련 문제를 평가하는 것이며, 약물의 안전성, 효능, 비용효과성을 향상시키기 위한 약물학적 중재를 하는 것을 의미한다.<sup>1)</sup> 우리나라의 병원약사의 역할은 조제 업무 외에도 복약상담, 치료학적 약물 모니터링(Therapeutic Drug Monitoring, TDM), 항응고 약물상담(Anticoagulant Service, ACS), 영양집중치료팀(Nutritional Support Team,

NST) 등 의사, 간호사, 영양사 등으로 구성된 팀의료에서 약학적인 전문성을 발휘하는 활동으로 확대되고 있다.<sup>2)</sup> 이러한 배경에는 국민 생활수준의 향상과 더불어 양질의 의료서비스에 대한 수요가 많아짐에 따라 보건의료인력의 전문화에 대한 사회적 요구가 많아지고 있음을 들 수 있다.<sup>3)</sup> 또한 종합병원의 대형화, 팀의료 형태의 진료, 치료의 패러다임 변화로 인해 약사의 전문성이 강화될 필요성이 요구되고 있다.<sup>3)</sup>

2009년 6년제 약학대학으로 개편되기 이전 4년제 약학대학 교육과정은 이러한 전문적인 임상 교육을 충족시키는데 한계가 있어 교육과 인증제도가 포함된 전공약사제도가 1983년

\*Correspondence to: Eun Cho, College of pharmacy, Sookmyung Women's University, Cheongpa-ro 47-gil 100, Yongsan-gu, Seoul 04310, Republic of Korea

Tel: +82-2-2077-7606, Fax: +82-2-710-9871, E-mail: eun-cho@sookmyung.ac.kr

서울대학교 병원에서 시작되었고, 2013년 기준 삼성서울병원, 서울아산병원, 가톨릭대학교 서울성모병원, 여의도성모병원, 분당서울대학교병원, 국립암센터, 신촌세브란스병원에서 전공약사제도를 운영하였다.<sup>4)</sup> 그러나 전공약사제도는 병원마다 다른 프로그램에 의해 운영되고 있기 때문에 수료자의 임상약학적 전문 지식이 제도적으로 인정받지 못하는 문제점이 있었다.<sup>2)</sup> 이에 한국 병원약사회는 2008년 전문약사제도를 신설하였고 2018년부터 내분비질환약료, 소이약료, 심혈관계질환약료, 영양약료, 장기이식약료, 종양약료, 중환자약료, 노인약료, 감염약료, 의약정보 10개 분야에서 약물요법에 관해 보다 전문적인 자질과 능력을 갖춘 약사를 양성하기 위해 매년 자격시험을 시행하고 있다.<sup>5)</sup> ‘전문약사 운영규정’에 따르면 전문약사는 “치료 성과 및 환자의 건강 개선에 기여하기 위해 해당 전문분야에 통달하고 약물요법에 관해 보다 전문적인 자질과 능력을 갖춘 임상약사”로 정의되고 있다.<sup>3)</sup> 전문약사는 병원 내에서 회진 및 컨퍼런스 참석, 처방검토, 입원/외래 환자의 개별 및 집단 교육, 환자 별 약물 부작용 모니터링 및 검토, 복약상담, 교육 및 연구활동과 영양관리 등 다양한 역할을 수행하고 있다.<sup>3)</sup> 전문약사제도는 병원약사의 여러 역할 중에서도 특히 팀의료에서 약사의 전문적인 역할을 제대로 담당할 수 있도록 지원하고 약사의 직능을 활성화하여 다학제 인력(의사, 간호사, 약사 등)간의 신뢰와 협력을 증진시켜 보건의료 향상에 기여할 수 있다.<sup>3)</sup>

한편, 미국병원약사회(American Society of Health-system Pharmacists, ASHP)는 1930년대부터 약사를 대상으로 임상약학 프로그램을 운영하였고 1962년부터 전공약사(residency) 프로그램으로 인증기준과 절차를 마련하여 현재는 전공약사(residency) 프로그램(post-graduate year one or two, PGY1 or PGY2)으로 세분화하여 운영하고 있다.<sup>2)</sup> 미국약사협회(American Pharmacists Association, APhA) 산하 자율기관인 전문약사자격위원회(Board of Pharmacy Specialties, BPS)는 Ambulatory Care Pharmacy, Cardiology Pharmacy, Compounded Sterile Preparation Pharmacy, Critical Care Pharmacy, Geriatric Pharmacy, Infectious Disease Pharmacy, Nuclear Pharmacy, Nutrition Support Pharmacy, Oncology Pharmacy, Pediatric Pharmacy, Pharmacotherapy과 Psychiatric Pharmacy와 같은 총 12개 분야에서 전문약사제도(BPS-certified pharmacist specialist)를 실시하고 있다.<sup>6)</sup> Board of Pharmacy Specialist로 인정받은 약사는 약물 치료와 관련된 문제 해결 능력이 검증됨으로써 약물치료 팀 내에서 핵심적인 역할을 수행할 수 있고 경제적 보상이나 고용시 이점을 갖게 된다.<sup>7)</sup> 또한 약사가 환자의 치료에 직접적으로 참여하고 전문 지식을 기여할 수 있도록 법적으로 허용함으로써 환자 치료 결과의 향상과 의료비용 절감에 긍정적인 영향을 미칠 것으로

예상하고 있다.<sup>8,9)</sup> 국외에서는 천식이나 제2형 당뇨병과 같은 특정 질환을 가진 환자를 대상으로 약사의 중재활동으로 인한 성과를 체계적으로 연구하였고<sup>10,11)</sup> 특정 중재활동인 복약상담에 대해 체계적으로 고찰하여 병원약사의 중재 성과를 꾸준히 입증해오고 있다.<sup>12)</sup>

국내 병원에서도 임상약사의 중재활동이 꾸준히 이루어져 왔지만 아직 국내 병원약사들의 중재활동에 대해서 체계적으로 고찰한 연구가 없다. 이에 본 연구는 국내 병원약사에 의해 이루어지는 중재에 대해 보고한 연구 문헌을 비교 분석하고 질적 평가를 수행하고, 체계적 문헌고찰을 실시함으로써 우리나라 병원약사 중재의 임상적, 경제적, 삶의 질적인 성과를 측정하기 위해 수행되었다.

## 연구 방법

### 문헌 검색

2018년 3월까지 출판된 문헌 중 다음의 국내외 학술데이터베이스를 이용해 우리나라 병원약사의 중재활동에 대한 모든 연구 논문을 검색하였다: Embase; PubMed; Medline; 대한의학학술지편집인협회(KoreaMed); 한국교육학술정보원(RISS); 의학논문데이터베이스(KMbase); 학술데이터베이스(KISS); 국가과학기술정보센터(NDSL); 한국과학기술정보연구원(KISTI). 검색 형태는 ‘병원약사’, ‘Clinical pharmacist’, ‘Hospital pharmacist’, ‘한국’, ‘Korea’, ‘Korean’을 포함하여 ‘AND’나 ‘OR’ 연산자를 이용해 {(‘Clinical pharmacist’ OR ‘Hospital pharmacist’) AND (‘Korea’ OR ‘Korean’)}와 같이 검색하였다.

### 문헌 선정 기준

문헌 선정은 국내외 데이터베이스에서 검색된 문헌 중 중복 문헌을 제거한 후 2명의 연구자가 독립적으로 사전에 정한 문헌 선정기준에 따라 제목과 초록을 읽고 일차적으로 문헌을 선정하였다. 이후 본문내용을 확인하여 약사의 중재활동에 대한 성과가 보고된 논문들을 최종 선정하였다. 문헌 선정 과정과 결과는 PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic review and Meta-analysis) 지침에 따라 제시하였다(Fig. 1).<sup>13)</sup>

본 체계적 문헌고찰에 포함된 문헌 선정기준은 병원에 입원한 환자 및 외래 환자를 대상으로 한 병원약사의 중재에 관한 연구로 이에 대한 효과를 측정하고 한국어나 영어로 출판되었으며 중재 성과가 환자의 임상적 또는 삶의 질 향상으로 측정되거나 중재를 통해 절약될 수 있는 환자의 의료 비용 측정 결과가 있는 문헌으로 정하였다. 전문으로 출판되지 않은 논문, 초록, 뉴스기사, 종설논문, 책으로 출판된 문헌, 사례분석연구, 중재개입이 없는 연구, 원외 약국에서 시행된 연구, 중재에 대한 성과 지표가 없는 연구는 본 문헌고찰에서 배제하였다.

**자료추출 및 메타분석**

선정된 문헌에 대해 저자, 출판연도, 문헌제목, 연구 설계, 중재 유형 대상자 수, 중재 내용, 결과 변수들을 정리하였고, 각 문헌들에서 다른 연구대상의 특징과 병원약사가 실시한 중재 종류에 따라 일반적인 특징을 분석하였다. 또한 병원약사의 중재 성과가 수치로 보고된 문헌들에 대하여 메타분석을 수행하여 각 지표의 평균효과크기(Effect size)를 분석하였다. 평균효과크기는 표준화된 평균 차이의 95% 신뢰수준으로 유의성을 판단하였다. 이질성 검사는 Higgins의 I<sup>2</sup>-통계량을 이용하는 방법을 사용하여 각 연구들의 중재효과가 공통중재효과 값과 얼마나 차이가 있는지 검정하였다. 모형 선택시의 기준 값으로 I<sup>2</sup>값이 50% 미만이면 고정효과모형으로 메타분석을 수행하였다.<sup>14)</sup>

**결 과**

**자료 선정**

국의 데이터베이스 검색을 통해 1,649편, 국내 데이터베이스 검색으로 270편의 논문을 얻었다. 중복된 논문 제거 후, 총 1,683편의 논문이 1차적으로 선정되었다. 이 후 제목과 초록을

확인하여 병원약사의 중재가 기술된 54편의 연구를 2차 선정하였고, 최종적으로 본문을 확인하여 병원약사 중재활동의 성과가 제시된 44편의 문헌을 체계적 문헌고찰에 포함하였다. 최종적으로 선정된 문헌 중에서 병원약사의 중재 성과가 중재 수용률로 보고된 연구와(8편) 병원약사의 항응고 약물상당 (Anticoagulation Service, ACS)의 성과로 International normalized ratio (INR)에 대한 유지 비율을 보고한 연구에(3편) 대하여 각각 메타분석을 시행하여 그 결과를 양적합성하였다 (Fig. 1).

**최종 선정 문헌의 일반적 특성**

본 체계적 문헌고찰 연구에서 포함된 문헌들이 출판된 기간은 1992년부터 2016년까지로, 2010년 이후에 22편(50.0%), 2006-2010년 동안 7편(15.9%), 2001-2005년 동안 7편(15.9%), 1996-2000년 6편(13.6%), 1991-1995년에 2편(4.5%)순으로 최근으로 갈수록 더 많은 연구가 실시되고 출판된 것을 알 수 있다. 출판된 병원약사의 중재활동의 유형은 다음과 같다; 팀의료 내에서 약물 중재<sup>15,17,20,22,23,30,31,36,37,40,58</sup>, 약물 평가<sup>16,22,23</sup>, 복약상담<sup>27-33,35-43</sup>, 프로토콜이나 프로그램 개발<sup>17,32,34,43,44</sup>, 약물부작용 모니터링<sup>50</sup>, 임상약동학 업무<sup>33,49</sup> 등이 있다. 약

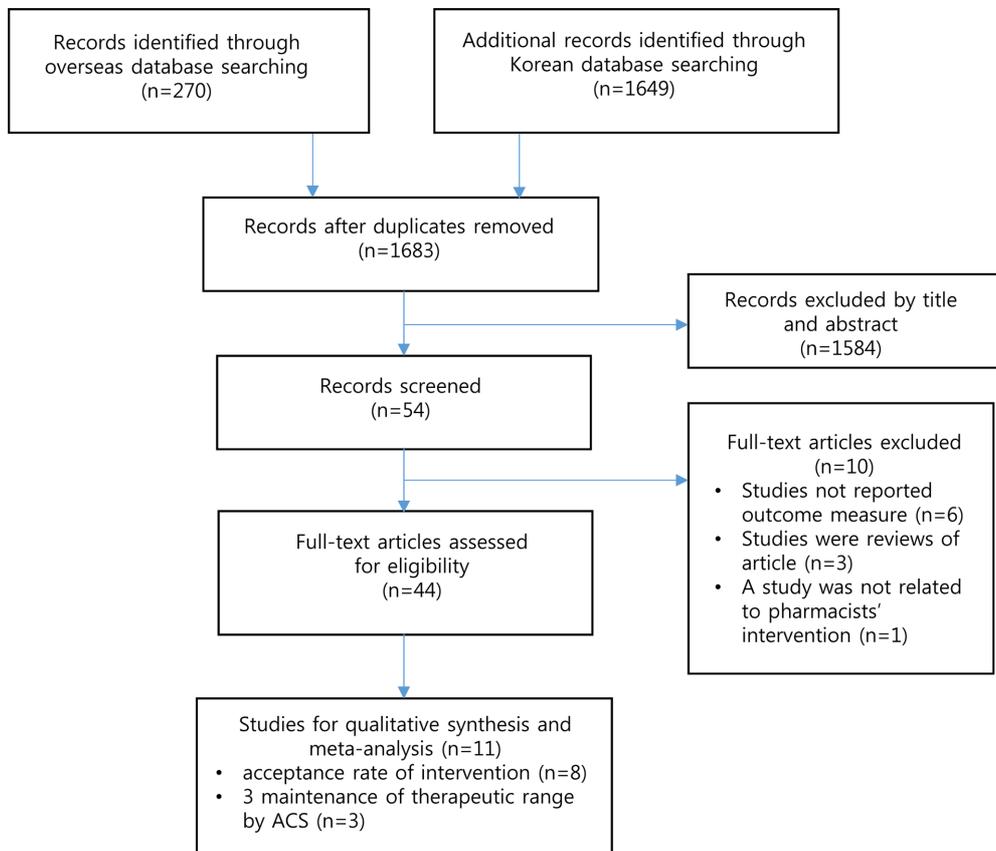


Fig. 1. Study selection process for systematic review and meta-analysis

**Table 1.** The diseases or settings relevant to hospital pharmacists' intervention in Korea published from 1992 to 2016

Patients with disease/settings	Number of studies	Outcome measure
Asthma <sup>46,47,49,54,55,56,57]</sup>	7	Emergency visit, Total average number of errors, Assessment of patient's usage of inhaler, Level of technique of using the device
Intensive Care Unit <sup>17,20,29,30,31,37,58]</sup>	7	Acceptance rate of intervention, Total fentanyl use, The number of days of regaining birth weight, Time to prescription of total parenteral nutrition, The incidence of inappropriate prescribing per 1,000
Cancer <sup>16,21,25,32,35,41,50]</sup>	7	Acceptance rate of intervention, Self-awareness in hypersensitivity, Incidence rate of peripheral neuropathy cases and symptoms, Rate of prescribing error, The number of medication monitoring, Patient's satisfaction, Improvement rates of hiccup, constipation, myalgia, anorexia, nausea, neuropathy, and stomatitis
Inpatient <sup>24,33,36,40,44]</sup>	5	Acceptance rate of intervention, ICER, Time to period of admission, Acceptance rate of intervention, Weight loss during hospital stay
Anticoagulation Service <sup>19,28,51,52]</sup>	4	The percentage of INRs maintained within the therapeutic range, Overall satisfaction on ACS
Renal failure <sup>27,39,53]</sup>	3	Serum Ca level, The expectation of pharmacotherapy, SF-36
Diabetes <sup>43,45,48]</sup>	3	Changes in compliance on medication, HbA1C, Cost, Satisfaction of pharmacotherapy
Organ transplantation <sup>15,42]</sup>	2	Acceptance rate of intervention
Antimicrobial Stewardship Program <sup>18,34]</sup>	2	The proportion of inappropriate prescriptions
Geriatric medicine <sup>22,23]</sup>	2	Average number of medicine per patient
Rheumatoid Arthritis <sup>26]</sup>	1	Patients' medication knowledge
Hypertension <sup>38]</sup>	1	Mean percentage of medication compliance
Total	44	

INR: International Normalized Ratio; ICER: Incremental Cost Effectiveness Ratio; NST: Nutritional Support Team; ACS: Anti-Coagulation Service; SF-36: Short Form Health Survey-36

사의 중재활동의 대상은 천식, 만성 폐쇄성 폐질환과 같은 호흡기 질환을 가진 환자(15.9%), 중환자실 입원환자(15.9%), 암환자(15.9%), 병동 입원환자(11.4%), 외과린 복용환자(9.1%), 신부전환자(6.8%), 당뇨병환자(6.8%), 항생제 복용환자(4.5%), 노인환자(4.5%), 류마티스 관절염환자(2.3%), 고혈압환자(2.3%) 장기이식 환자(2.3%)였다(Table 1).

**(1) 병원약사의 팀의료 활동**

팀의료에서 약사가 약물 중재활동을 시행한 연구는 모두 11

개로<sup>15,17,20,22,23,30,31,36,37,40,58]</sup> 팀의료 활동에서 약사는 환자 상태와 임상 수치에 따라 약물 평가를 하여 약물 정보를 제공하고 약물 처방 오류나 부작용을 모니터링하는 역할을 담당하고 있었다. 이 중, 6개 논문<sup>16,17,20,21,23,58]</sup>은 중환자실에서 회진에 참여하며 약물 중재를 시행하는 연구였고, 2개<sup>36,40]</sup>는 입원환자를 대상으로 한 팀의료 활동이었다. 노인 환자를 대상으로 노인 포괄평가(Comprehensive Geriatric Assessment)를 시행한 2편의 연구는<sup>22,23]</sup> 약사가 다약제를 복용하는 노인 환자의 부적절한 약물 사용을 평가하여 복용하는 약물 수를 감소시켜 약제

비용을 절감하는데 기여하였음을 보고하였다. 나머지 논문은<sup>15)</sup> 간이식 환자를 대상으로 팀의로 활동의 성과를 분석한 연구였다.

**(2) 병원약사의 복약상담 활동**

병원약사의 복약상담 대상은 호흡기질환, 암, 신장질환, 제2형 당뇨병, 류마티스 관절염, 고혈압 환자들이었다. 복약상담은 천식과 만성 폐쇄성 폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease) 등 호흡기질환 환자를 대상으로 한 건조분말흡입제(Metered Dose Inhalers, MDI), 정량분무식흡입기(Dry Power Inhaler, DPI) 등 흡입기 복약 상담에 대한 연구<sup>46,47,54-57)</sup>가 가장 많았다. 신부전 환자를 대상으로 한 복약상담<sup>27,39,59)</sup> 연구에서는 만성신부전으로 혈액투석을 받고 있는 환자들의 경우 복용하는 약물 수가 많기 때문에 약물 복용의 필요성, 약 품명, 기대 효과, 정확한 용법과 용량, 복용을 잊었을 때의 지시 등의 복약상담을 실시하였다. 암환자를 대상으로 복약상담을 실시한 연구는<sup>21,25,41)</sup> 항암화학요법에 대한 설명과 항암제로 인한 부작용 대처법, 예방법에 대한 교육을 실시하였다. 당뇨병 환자를 대상으로 한 연구<sup>45,48)</sup> 류마티스 관절염 환자,<sup>26)</sup> 고혈압 환자에<sup>38)</sup> 대한 연구에서도 약사가 복약상담 교육프로그램을 실시하였고, 그 이후 환자의 복약순응도 변화를 측정하였다.

**(3) 병원약사의 중재활동에 대한 경제적 성과**

병원약사의 중재활동에 대하여 경제적 성과를 분석한 문헌은 모두 9편으로<sup>15,16,22,24,33,40,43,49,58)</sup> 비용편익분석(Cost-benefit ratio) 모델,<sup>15,16,49)</sup> 회피 비용(Cost avoidance)으로 측정,<sup>22,24,40,58)</sup> 비용효과증진비(Incremental cost-effectiveness ratio, ICER)를 측정하였다.<sup>33)</sup> 간이식 환자를 대상으로 약사의 팀의로 활동에 참여하여 의료진과 함께 회진을 하며 약물을 평가할 경우 약물 문제 감소와 부작용 발생 가능성을 줄일 수 있으며 이로 인해 약물 부작용 한 건당 1,272,842원이 절약되었음이 보고되었다.<sup>43)</sup> 항암치료를 받는 환자들을 대상으로 약사의 약물 중재활동으로 인한 경제적 성과는 비용 편익 비율(cost-benefit ratio)이 3.64으로 경제적으로 타당성이 있다고 평가되었다.<sup>16)</sup> 입원한 노인환자의 부적절 약물목록을 활용하여 약물 평가 및 중재활동에 대한 연구에서는 노인 환자들의 평균 약물 수, 부적절 약물 처방과 중복 처방 감소에 따른 절약된 약제 비용에 대하여 분석하였으며, 5개월 동안 336건의 임상적 중재로 52,216,666원의 비용이 절약됨을 보고하였다.<sup>22)</sup> 병동 담당약사가 있는 경우 2013년 7월 한달간 약물유해반응 예방 비율이 17.7% (37건)으로 일반병동 예방 비율(6.8%, 26건)보다 높았으며 이에 대한 회피 비용은 각각 10,025,268원, 2,967,385원으로 계산되었다.<sup>24)</sup> 유사한 연구로 외과계 중환자실 담당약사의 약물 중재활동으로 약물 유해반응을 예방할

**Table 2.** Summary of economic effects of hospital pharmacists' interventions in Korea

Articles	Intervention of hospital pharmacists	Outcome measure	Results
Ah et al. (2016) <sup>15)</sup>	· Medication education medical rounds with team · Development of drug therapy protocol	Cost-benefit ratio	ADE prevention: Net cost-benefit ₩123,821,130 Cost-benefit ratio:3.8
Han et al. (2016) <sup>16)</sup>	Medication assessment	Cost-benefit ratio	ADE prevention: Net cost-benefit \$116,493 Cost-benefit ratio: 3.64
Lee et al. (2014) <sup>22)</sup>	Medication assessment	Cost avoidance	Cost avoidance: ₩52,216,666.2 (6 month)
Park et al. (2014) <sup>24)</sup>	Designated-pharmacists on interventions	Cost avoidance	Cost avoidance: ₩10,025,268
Park et al. (2012) <sup>33)</sup>	Pharmacokinetic consultation service for vancomycin	ICER	ICER: ₩184,602 (The mean cost for preventing nephrotoxic episode)
Kang et al. (2013) <sup>37)</sup>	Medical rounds with team	Cost avoidance	Cost avoidance: ₩25,867,083 during 5 month period
Chung et al. (2011) <sup>40)</sup>	· Dosage adjustment · ADR monitoring · Providing medication information	Cost avoidance	Overall economic benefit: ₩826,186,354 · The mean total cost avoidance for all 3661 interventions ₩7,60,426025 · The mean total cost saving for all 87 interventions ₩56,445,381 · The cost saving from avoiding discarding for all 439 intervention ₩9,314,948
Ahn et al. (2011) <sup>43)</sup>	Changing the time of administration	.	The effects of the improved medication compliance on glycemic control and the cost were not clearly investigated in this study
Han et al. (2000) <sup>49)</sup>	Pharmacokinetic consultation service for theophylline	Cost description	· Direct benefit per service: ₩250,000 · Net benefit per year: ₩485,000,000

ADR: Adverse Drug Reaction

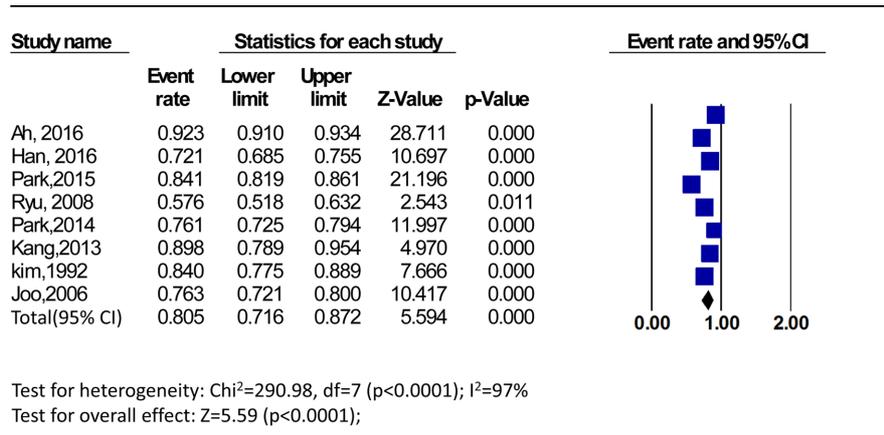


Fig. 2. Meta-analysis results: the acceptance rate by physicians leading to prescription modifications of hospital pharmacists with random-effects model

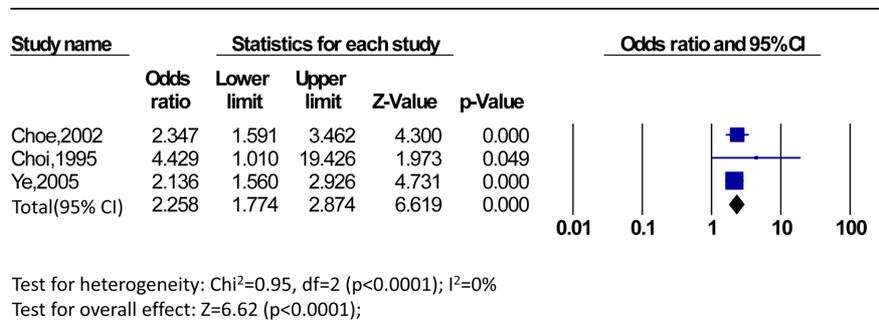


Fig. 3. Meta-analysis results: the therapeutic INR range by pharmacists' anticoagulation service with fixed-effects model

수 있으며 5개월간 25,867,083원을 절약할 수 있었다.<sup>58)</sup> Vancomycin에 대한 임상약동학 업무에 대한 연구에서는 vancomycin으로 인한 신독성 한 건을 예방하는데 184,602원이 소요되어 ICER값이 184,602원으로 계산되었다.<sup>33)</sup> Thophylline에 대한 약물동력학 자문서비스를 시행할 경우, 자문 건당 중환자실 재원기간 단축과 같은 직접 편익비용이 250,000원이며 순편익이 연간 약 485,000,000원으로 예상되었다.<sup>49)</sup> 임상약사의 중재활동에 의한 경제성을 평가하기 위한 기초 연구에서는 팀의료 활동 내 임상약사의 약물 중재활동, 부작용 모니터링, TDM (Therapeutic drug monitoring)으로 6개월간 760,426,025원이 절약되는 것으로 계산되었다(Table 2).<sup>40)</sup>

(4) 메타분석 결과

병원약사의 중재 성과에 대한 연구 중 약사의 처방 중재를 의사가 수용하는 중재수용률 측정에 대한 결과를 보고한 문헌은 총 8개였다. 각각 다른 질환을 가진 환자가 대상이었으므로 메타분석에서 변량효과모형(Random-effect model)을 적용하여 분석한 결과, 약사의 중재수용률은 80.5%였다(Fig. 2,  $p<0.005$ ).

Warfarin을 복용하는 환자를 대상으로 약사의 ACS의 성과를 연구한 4개 문헌 중에서 INR치료범위를 유지한 비율을 성과로 제시한 3개 문헌에 대해 메타분석한 결과, ACS군에서 적절한 INR 치료범위를 유지한 비율이 대조군 보다 유의하게 (OR, 2.258; 95% CI, 1.774-2.874) 높았다(Fig. 3).

고찰

본 연구는 우리나라 병원약사의 중재활동에 대한 문헌을 체계적으로 고찰하고 메타분석을 실시함으로써, 중재활동에 대한 효과와 역할에 대해 이해하기 위해 수행하였다. 병원약사의 중재와 그에 따른 성과가 보고된 문헌을 분석한 결과 병원약사의 중재활동은 중환자실 입원환자, 암환자, 호흡기 질환을 가진 환자를 대상으로 진행된 연구가 많았으며 긍정적인 임상적 성과를 보고한 연구가 많았다.

중환자실 입원 환자의 경우, 약물 치료영역이 좁아 약물 유해반응이 클 수 있기 때문에 전문약사 수준의 약사들이 의사, 간호사, 영양사와 함께 팀을 이루어 회전하며 환자 임상 기록에 따라 약물 모니터링을 하였고, 유해반응 예방으로 인한 비

용 절감에 효과적임을 알 수 있었다. 또한, 의사, 약사, 간호사와 함께 팀을 이룬 경우 약사의 활동이 1999~2000년에는 주로 TPN, ACS관련 약물 관련 서비스에 국한된 중재활동이었으나 2014년 이후에는 회진을 하며 환자의 임상결과를 바탕으로 약물 중재를 하는 치료학적 약물 모니터링, 약물 부작용 모니터링 관련 활동이었다. 이는 주로 업무의 상당 부분이 조제 활동에 치우쳐져 있던 약사들의 직능이 전문약사제도 시행과 함께 전문성을 발휘하는 쪽으로 확대되는 것으로 보인다.

천식, 만성폐쇄성 폐질환과 같은 호흡기 질환의 약물치료는 기관지확장제나 스테로이드제제를 MDI와 DPI와 같은 흡입기를 사용하는 복용하는 것이 1차적 가이드라인으로 권고되고 있으며 복용 방법의 교육과 이해 부족으로 복용 순응도가 낮은 일부 환자의 경우 흡입기 사용 교육에 의해 치료 효과가 향상될 수 있다.<sup>59)</sup> 흡입기구를 정확하게 사용하는 경우 18.6%의 약물이 폐에 분포되고 정확하게 사용하지 못하는 경우 약물의 7.2%만 폐에 분포되므로 약물의 치료 효과가 제대로 나타나지 않아 약사에 의한 올바른 흡입기 사용 교육이 중요하다고 할 수 있다.<sup>60)</sup>

우리나라 병원약사의 중재수용률은 80.5%로 병원약사의 중재활동에 대해 연구된 문헌 중 중재수용률 성과를 제시한 문헌은 총 44개의 문헌 중 8개였다. 향후에도 중재수용률에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 보인다. 미국, 독일, 벨기에, 인도 등 국외에서도 병원약사의 중재활동의 성과를 중재수용률의 지표로 측정되고 있으며 중재 수용률은 환자의 특성에 따라 59.7%에서 99%로 수치의 범위가 넓어 국내 연구의 중재수용률과의 비교에 어려움이 있다.<sup>61-66)</sup> 그러나 국외 병원약사들도 노인환자의 부적절한 약물 평가, 중환자실과 일반 병동의 팀의료에서 약물 부작용 검토, 고혈압을 가진 당뇨병 환자의 약물 평가와 같은 약물 관련 중재활동이 두드러졌으며 국내 병원약사의 중재활동과 비슷한 역할을 수행하고 있음을 알 수 있다. 현재 국내 병원약사의 임상 업무 중에서 임상약동학 자문업무는 검사 항목에 따라 비급여이며, 고영양수액 자문은 집중영양치료료 팀 수가로만 인정되고 있어 병원약사의 임상 업무 중 일부만 제한적으로 수가가 인정되고 있다.<sup>67)</sup> 병원약사의 중재활동 중 성과 연구가 많이 이루어진 항암제, 항생제 등의 치료학적 약물 모니터링, 약물 부작용 모니터링 업무는 아직 수가가 인정되지 않고 있다. 병원약사 중재활동의 임상적 성과가 수가 인정으로 이어진다면 향후 병원약사들의 임상 업무가 적극적으로 활용될 것으로 기대된다.

병원약사는 약물에 대한 정보와 잠재적인 유해반응에 대해 의사, 간호사 등의 다른 의료인력과 적극적으로 협력해야 하는데 이는 약사들에게 커뮤니케이션 능력이 필요함을 시사한다.<sup>4)</sup> 또한 유기적인 팀의료 구성과 팀 내에서 조화롭게 일할 수 있는 환경적 뒷받침이 필요하다. 유럽을 비롯한 캐나다, 호

주, 미국 등의 국가에서는 보건의료전문 면허 취득 전 단계부터 다양한 보건의료 전공 학생들에게 여러 교육적 시도를 통하여 상호존중의 팀워크와 협업역량 증진을 위해 노력하고 있다.<sup>68)</sup> 우리나라 약학대학에서는 아직 이에 대한 적극적인 논의가 이루어지고 있지 않지만 이러한 교육은 전문직 간에 정확하고 원활한 의사소통능력을 기르는데 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이다.

대형화되어 가는 종합병원 내 팀의료의 확대됨에 따라 전문약사의 중재 역할 또한 커질 것으로 기대되고 있으나, 국내에는 아직 환자안전법상 환자안전전담인력에서 병원약사가 제외되어 있고 팀의료에 참여할 수 있는 제도적 뒷받침이 없는 실정이다.<sup>69)</sup> 의사, 간호사 등의 다른 의료전문가들의 신뢰를 갖기 위해서는 전문약사의 중재활동에 대한 성과를 객관적으로 측정할 수 있는 도구를 개발할 필요성이 요구된다. 간호계의 경우, 일반 간호사와 다른 특정 업무를 전담하는 간호사의 양성을 위해 2000년 대한간호협회를 중심으로 전문간호사 법제화를 이루었지만 전문간호사의 역할에 대한 명확한 규정이 없어 적극적으로 활용되지 못하고 있다. 이에 간호계는 전문간호사의 성과지표 개발하고 업무성과를 지속적으로 입증하려고 노력해왔고<sup>70,71)</sup> 2017년 전문간호사의 업무 활성화를 위한 의료법 개정을 발의하였다.<sup>72)</sup> 본 체계적 문헌고찰에 포함된 문헌들에서도 경제성평가, 임상적 평가 결과가 측정되었으나, 표준화된 지표로 측정된 연구가 없어 연구들 간의 이질성이 큰 것으로 사료되며, 추후 병원약사의 중재활동에 대한 객관적인 성과를 측정할 연구가 필요할 것으로 보인다.

## 결론

본 연구는 병원약사의 중재활동을 보고한 문헌을 비교, 분석하고 체계적 문헌고찰을 통해 병원약사 중재활동의 임상적, 경제적, 삶의 질 성과를 평가하기 위하여 수행되었다. 병원약사의 중재활동으로 팀의료 내 약물평가, 호흡기 질환 환자의 복용상담에 대한 연구가 많았으며, 약사의 중재활동이 건강증진과 의료비 절감에 긍정적인 영향을 준다는 보고가 많았다. 그러나 병원약사의 성과에 대해 표준화된 연구방법을 적용하여 객관적인 수치를 보여주는 문헌이 많지 않았다. 병원약사의 중재활동에 대하여 경제성 평가를 실시한 대부분의 문헌은 절약된 비용을 추정함으로써 약사의 중재활동이 병원과 보건의료시스템에 간접적인 경제적 효과가 있음을 예측하였다. 향후 병원약사의 중재활동을 경제적으로 평가하는 연구방법이 표준화되고, 중재활동의 필요성에 대한 연구가 더 많이 수행된다면 병원약사의 전문약사제도의 법제화와 같은 제도적 마련에 뒷받침이 될 수 있을 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 숙명여자대학교 대학특성화 사업 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- American Journal of Health-System Pharmacy. ASHP statement on pharmaceutical care. American Journal of Health-System Pharmacy 1993;50(8):1720-3.
- Park SY, Choi HY, Nagaya-Sriraman S, *et al.* Management and curricular components of pharmacy residency programs in Korean hospitals. *Yakhak Hoeji* 2009;53(4):165-72.
- Oh SY. Study on the direction of improvement of the system of pharmacy specialties in Korea. M.S. Thesis for Graduate School of Public health Yonsei University; 2016.
- Kwon KH. A study on the pharmacy manpower project 'vision 2030'. 2013.
- The Korean Society of Health-system Pharmacists. Board Certified Pharmacist 2004. Available from <http://www.kshp.or.kr/>. Accessed June 19, 2018.
- American Pharmacists Association. BPS Specialties. Available from <https://www.bpsweb.org/bps-specialties/>. Accessed April 4, 2019.
- Seon CJ. The introduction of BPS(Board of Pharmaceutical Specialties). *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2008;25(1):1-4.
- Kang JE, Han NY, Oh JM, *et al.* Pharmacist-involved care for patients with heart failure and acute coronary syndrome: a systematic review with qualitative and quantitative meta-analysis. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics* 2016;41(2):145-57.
- Gallagher J, McCarthy S, Byrne S. Economic evaluations of clinical pharmacist interventions on hospital inpatients: a systematic review of recent literature. *International journal of clinical pharmacy* 2014; 36(6):1101-14.
- Carmen CG, Fernandez LF, Rotta I, *et al.* Characterization of pharmacists' interventions in asthma management: A systematic review. *Journal of the American Pharmacists Association* 2018; 58(2):210-9.
- Omrán D, Guirguis LM, Simpson SH. Systematic review of pharmacist interventions to improve adherence to oral antidiabetic medications in people with type 2 diabetes. *Canadian Journal of Diabetes* 2012;36(5):292-9.
- Al Aqeel S, Abanmy N, AlShaya H, *et al.* Interventions for improving pharmacist-led patient counselling in the community setting: a systematic review. *Systematic reviews* 2018;7(1):71.
- Moher D, Shamseer L, Clarke M, *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews* 2015;4:1.
- Lee JY. Meta-analysis. *Journal of Korean society of endocrinology* 2008;23(6):361-78.
- Ah YM, Lee JY, Moon MR. Clinical and economic evaluation of pharmacists' contribution to patient care on a multi-disciplinary liver transplant team. *International journal of clinical pharmacology and therapeutics* 2016;54(2):102-9.
- Han JM, Ah YM, Suh SY, *et al.* Clinical and economic impact of pharmacists' intervention in a large volume chemotherapy preparation unit. *International journal of clinical pharmacy* 2016; 38(5):1124-32.
- Park SJ, Suh GY, Lee YM, *et al.* Evaluation of a clinical pharmacist dosage-adjustment intervention in a teaching hospital medical intensive care unit. *Latin America J of Pharmacy* 2014;33(4):579-86.
- Song YJ, Kim M, Huh S, *et al.* Impact of an antimicrobial stewardship program on unnecessary double anaerobic coverage prescription. *Infection & chemotherapy* 2015;47(2):111-6.
- Choe HM, Kim J, Choi KE, *et al.* Implementation of the first pharmacist-managed ambulatory care anticoagulation clinic in South Korea. *American journal of health-system pharmacy: AJHP: official journal of the American Society of Health-System Pharmacists* 2002;59(9):872-4.
- Park TY, Lee SM, Kim SE, *et al.* Pharmacotherapeutic problems and pharmacist interventions in a medical intensive care unit. *Korean Journal of Critical Care Medicine* 2015;30(2):82-8.
- Han YH, Park AR, Kim SJ, *et al.* Effects of the improved method in patient education on rituximab chemotherapy by pharmacists. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2014;31(2):724-34.
- Lee JH, Roh JH, Suh YW, *et al.* Assessment of medications for geriatric inpatients based on revised inappropriate medication criteria and cost avoidance by intervention of pharmacists *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2014;31(1):629-37.
- Ryuo JE, Suh YW, Lee BK, *et al.* Rational intervention of pharmacists during the prescription alteration by comprehensive geriatric assessment. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2008;25(2):121-32.
- Park TY, Kim YH, Jung YM, *et al.* The comparison analysis of the prevention of adverse drug events through order interventions by designated-pharmacists. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2014;31(1): 638-43.
- Lee Yh, Lee YJ, Hwang EJ, *et al.* Colon cancer patients' incidence rate of peripheral neuropathy by treated with oxaliplatin and examining change of adverse effects by consultation. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2011;28(2):118-26.
- Lee SY, Nam JY, Lee JY, *et al.* Evaluation of medication knowledge before and after the education program by pharmacists in patients with rheumatoid arthritis. *J Kr Soc Hosp Pharm* 2009;26(3):244-51.
- Lee JE, Cho YJ, Han HJ, *et al.* Ca and P levels in ESRD patients and the evaluation of a patient education. *J Kr Soc Hosp Pharm* 1999;16(4):489-94.
- Choi SI, Shin HT, Choi HM, *et al.* Development and evaluation of anticoagulation clinical pharmacy service for ambulatory patients in a community hospital. *Kor J Clin Pharm* 1995;5(2):17-31.
- Kim SR, Oh JM, Joe YH, *et al.* Development and evaluation of pharmacists' medication management guideline in pediatric intensive care unit. *JKrSocHospPharm* 2004;21(4):389-403.
- Oh YK, Lee GS, Rhie S. Neonatal total nutritional pharmacy service at intensive care unit at a university hospital in Korea. *Kor J Clin Pharm* 2013;23(2):167-74.
- Yang HR, Choi CW, Kim BI, *et al.* Clinical significance of the nutritional support team for preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Pediatric gastroenterology, hepatology & nutrition* 2009; 12(1):39-45.
- Yoo SH, Ko YJ, Park AR, *et al.* Analysis of intervention in chemotherapy prescription and improvement in prevention of prescribing errors by the pharmacist. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2012;29(2):131-8.
- Park JA, Kim JH, Son YM, *et al.* Cost-effectiveness analysis of pharmacist's clinical pharmacokinetics-Vancomycin. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2012;29(2):107-20.
- Ahn IY, Kim HS, Jeong YM, *et al.* A strategy for pharmacists' participation in an antimicrobial stewardship program and its effect. *J Kr Soc Hosp Pharm* 2016;33(4):341-8.

35. Kang MK, Yoon SH, Heo YS, *et al.* Prevention of medication errors by pharmacists' intervention of chemotherapy. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2011;28(3):288-95.
36. Choe I, Kim KJ, Moon HS, *et al.* Evaluation of a nutritional support team's impact on treating ,malnourished patients. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2011;28(4):390-5.
37. Jung JW, Sohn YM, Park HJ, *et al.* Effects of pharmacist interventions in a surgical intensive care unit. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2014;31(4):908-18.
38. Kim SE, Shin HT, Yoo TW. The effect of medication teaching activities of clinical pharmacist on drug compliance in patients with hypertension in an ambulatory setting. *J Kr Soc Hosp Pharm* 1992;9(1):44-8.
39. Kim JH, Cho NC, Han HK. Change of patient recognition degree for patient consultation for the end-stage renal disease in hemodialysis room. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2005;22(2):112-7.
40. Chung JW, Kang YJ, Moon MY, *et al.* Preliminary study for Economic evaluation of clinical pharmacist intervention. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2011;28(4):327-36.
41. Shin MH, Oh JM, Jeong KJ, *et al.* Evaluation of pharmacists medication teaching service for hospitalized cancer patients. *Kor J Clin Pharm* 2002;12(2).
42. Jung YJ, Ahn Jh, Seock HJ, *et al.* Studies on the roles of transplant pharmacists: prescription intervention for solid organ transplant inpatients. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2014;31(6):1099-109.
43. Ahn SS, Kim EH, Kim SJ, *et al.* The cost-effectiveness evaluation for the pharmacist's therapeutic intervention in type-2 diabetes patients. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2011;28(4):317-26.
44. Kwon SY, Bae HJ, Kwon MS, *et al.* The preoperative nutritional assessment and the effect of TPN in major abdominal surgery. *J Kr Soc Hosp Pharm* 2008;25(3):1-9.
45. Kwak EJ, Sin HJ, Chun PS. The effects of follow-up telephone calls combined with face-to-face meetings on clinical and humanistic outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus. *Yakhak Hoeji* 2015;59(6):270-7.
46. Lee MB, Shin HT, Kim SY. Clinical outcome of educational program using self-monitoring of peak expiratory flow rate for asthma patients. *Kor J Clin Pharm* 1999;9(2):97-102.
47. Kim SJ, Kim SM, Choi B-C, *et al.* The analysis of the outcome of standardized hospital pharmacist training and repeated asthma patient education. *Yakhak hoeji* 2010;54(6):507-21.
48. Park IK, Lee SY, Yun JY, *et al.* The necessity of pharmacist in specialty for the diabetic pharmacotherapy. *Yakhak hoeji* 2009; 53(4):217-21.
49. Han EA, Yang BM, K LE. Cost-benefit analysis of clinical pharmacokinetic consultation service of theophylline. *Quality Improvement in Health Care* 2000;7(2):168-79.
50. Sohn KH. Adverse drug reaction profile in patients with cancer chemotherapy and pharmacist's intervention in the ambulatory care unit. *J Kr Soc Hosp Pharm* 2012;29(2):149-60.
51. Cho E, Yoo JH, Lee EK, *et al.* The effect of anticoagulation service on patient satisfaction and hospital profit. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 1999;16(2):214-24.
52. Ye KN, Kim JY, Kim HS, *et al.* Effect of anticoagulation service on patients treated with warfarin. *J Kr Soc Hosp Pharm* 2005;22(1):46-53.
53. Mun Y and Oh JM. The factors influencing the health-related QOL in hemodialysis patients. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2002;19(3): 269-82.
54. Kwon MG, Jung HM, Jin YD. The approaches to enhance the efficiency of patient education for chronic respiratory diseases. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2005;22(1):19-22.
55. Yun EH, Shin KM, Lee ST. The effect of patient counseling at the respiratory clinic in ulji general hospital. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 1999;16(2):209-13.
56. Son HY, Kim MG, Kwon MG, *et al.* The assessment of the levels of patient satisfaction and the strategy for improvement of education program for patients with respiratory disease in Paik Hospital. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2007;24(2):124-30.
57. Lim JK, Yang SH, Shin MJ, *et al.* Assessment of the inhalation technique after medication counseling using the request form for inhaler. *J Kor Soc Health-Syst Pharm* 2000;17(1):127-34.
58. Kang MK, Kim AJ, Cho YS, *et al.* Effect of clinical pharmacist interventions on prevention of adverse drug events in surgical intensive care unit. *Korean J Crit Care Med* 2013;28(1):17-24.
59. Yu SK, Park SI, Park SY, *et al.* The effect of repeated education using a computerized scoring system for the proper use of inhalation medicine. *Tuberculosis and Respiratory Diseases* 2007;63(6):491-6.
60. Newman SP, Weisz A, Talae N, *et al.* Improvement of drug delivery with a breath actuated pressurised aerosol for patients with poor inhaler technique. *Thorax* 1991;46(10):712-6.
61. Prasanna D, Rajesh V, Satish K, *et al.* Assessment of clinical pharmacist intervention in tertiary care teaching hospital of Southern India. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2013;6(Suppl 2):258-61.
62. Shareef J, Fernandes J, Samaga LN. Clinical pharmacist interventions in drug therapy in patients with diabetes mellitus and hypertension in a university teaching hospital. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 2015;6(10):4424-32.
63. Leape LL, Cullen DJ, Clapp MD, *et al.* Pharmacist participation on physician rounds and adverse drug events in the intensive care unit. *JAMA* 1999;282(3):267-70.
64. Claudia L and Heile H. Clinical pharmacists' interventions in a German university hospital. *Pharm World Sci* 2010;32(2):194-9.
65. Somers A, Robays H, De PP, *et al.* Evaluation of clinical pharmacist recommendations in the geriatric ward of a Belgian university hospital. *Clinical interventions in aging* 2013;8:703-9.
66. Suzan N K, Michael P, Mark M, *et al.* Pharmacists on rounding teams reduce preventable adverse drug events in hospital general medicine units. *Arch Intern Med* 2003;163(17):2014-8.
67. Lee ES. Safe and secure handling of medicine strengthening pharmaceutical care systems. 2017.
68. Hammick M, Freeth D, Koppel I, *et al.* A best evidence systematic review of interprofessional education. *Medical teacher* 2007; 29(8):735-51.
69. Revision of Pharmaceutical Affairs Law 'Order-Hospital pharmacist should participate in Drug intervention work· Multidisciplinary care service'. Available from <http://www.dailymedipharm.com/news/articleView.html?idxno=39838>. Accessed June 18, 2018.
70. Kim MJ, Kim YK, Shin SJ. Job performance by advanced practice nurses in Korea. *Korean Journal of Adult Nursing* 2014;26(6):630-41.
71. Sung YH, Lee YH, Lim KC, *et al.* The development of outcome indicators for advanced practice nurses *Journal of Korean Clinical Nursing Research* 2010;16(3):157-74.
72. Difficulty of Institutionalization of Advanced Practice Nursing. Available from <http://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=108480>. Accessed June 19, 2018.