

노인환자에게 제공하는 개국약국 약료서비스의 경제적 가치

손현순 · 신현택[#]

숙명여자대학교 약학대학

(Received July 27, 2007; Revised September 10, 2007)

Economic Value of Pharmaceutical Care for the Elderly Patients in Community Pharmacies

Hyun Soon Sohn and Hyun Taek Shin[#]

College of Pharmacy, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

Abstract — This study was to evaluate economic impact of a comprehensive pharmaceutical care intervention provided by community pharmacists on drug-related morbidity and mortality in the elderly population, in a societal perspective. Clinical outcomes of pharmaceutical care included compliance increase, inappropriate medication discontinuation, and subsequent drug-related morbidity and mortality reduction. Economic outcomes included cost savings from direct medical costs reduction such as medication and healthcare resource utilization. Input costs for pharmaceutical care included pharmacist time and computerized prescription review supporting program costs. Model parameters of outcomes were derived from published literatures, and costs were from literatures and health insurance statistical data in Korea. Annual costs and benefits were estimated in the year 2005. Current usual care and standardized pharmaceutical care required 0.3 and 2.0 hours per year respectively, for elderly outpatient using average 4.4 prescription drugs per visit and average annual frequency of 17.8 pharmacy visits. Comprehensive pharmaceutical care provided to overall elderly outpatients at community pharmacies would have cost of ₩74,994 mil. and benefit of ₩357,002 mil. per year. Benefit:cost ratio was 4.8:1 and net benefit was ₩282,008 mil./year. It was corresponded to net benefit of ₩73,816/year for individual elderly patient. In addition, pharmaceutical care was estimated to reduce 1,531 drug-related deaths/year. Conclusively this study, a first attempt in Korea to evaluate an economic value of pharmaceutical care at community pharmacies, proved that it was a cost-effective intervention having significant economic benefit.

Keywords □ cost-effectiveness, cost-benefit, pharmaceutical care, elderly, community pharmacy, drug-related problem

약물사용 관련 이환과 사망(drug-related morbidity and mortality) 및 이에 따르는 사회적 비용에 대한 관심이 높아지고 있다. 전 세계적으로 입원환자의 7.1%는 약물에 의한 입원이고 미국 내 입원환자의 15.1%에서 부작용이 발생하고 미국과 영국 내 입원환자의 0.32%와 0.15%가 부작용 때문에 사망하고 있지만,¹⁻³⁾ 약물관련 입원의 59~67%, 특히 노인에서는 88%까지도 예방 가능한 것으로 보고되고 있다.^{1,4,5)} 약제비로 \$1를 사용할 때마다 약물관련 문제 발생 환자의 치료비용으로 \$1를 사용함으로써⁶⁾ 약물요법 자체의 비용을 증가하는 약물관련 이환 및 사망 비용이 미국에서 2000년 한해 \$1,774억이 지출된 것으로 추정되었다.⁷⁾ 노화에 따른 생리적 변화와 복합적 만성질환으로 다제 병

용하는 노인은 약물관련 문제 발생 위험이 가장 높은 집단이지만 이들의 외래 처방전 28~44%는 부적절한 처방이고^{8,9)} 15.5%의 환자에서 단일제 동일성분약이 중복 처방되었으며¹⁰⁾ 62.4% 환자는 자신이 복용하는 약에 대해 제대로 모르는 것으로 보고되었다.¹¹⁾ 약물관련 문제점 발생 예방을 위해서는 무엇보다도 약물의 적정 사용이 중요하며, 부적절한 처방률이 높고 의약품 정보제공이나 복약지도가 충분하게 이루어지지 않고 있는 노인에서는 특히 중요하다.

우리나라는 의약분업 이후 약사법에서 약사의 처방검토와 복약지도를 의무화하였다. 질병의 치료, 증상의 제거 또는 경감, 질병 진행의 저지 또는 지연, 질병 또는 증상 발현의 예방을 위해 직접적 책임감을 가지고 약물요법을 제공하는 임상서비스로 정의되는 약료(pharmaceutical care)¹²⁾는 수행 장소, 서비스 체계화 정도, 타 의료인들과의 관계, 환자의 경제적 상황, 의료체계의 의료정책 및 절차 등에 따라 그 내용이나 범위 및 약사개입

[#]본 논문에 관한 문의는 저자에게로
(전화) 02-710-9595 (팩스) 02-702-5728
(E-mail) shingo@sdic.sookmyung.ac.kr

의 형식이 달라지지만, 의약분업 하의 개국약국 약료는 외래환자에 대한 처방검토와 복약지도가 중심이다. 그러나, 현재 우리나라 개국약국에서는 처방전당 소요시간으로 볼 때 처방검토(0.5분)와 복약지도(0.4분) 보다는 조제(3.3분) 중심이고 노인환자에게 추가적인 시간이 투입되지도 않으며,¹³⁾ 복약지도는 문제점 발생 예방보다는 단순한 사용법 위주이고 약물상호작용이나 배합금지 등의 처방검토도 충분히 이루어지지 않고 있음이 여러 연구를 통해 보고되고 있고, 원외처방전의 0.066%만이 문의되고 이 중 0.4%만이 처방 변경으로 이어지는 등¹⁴⁾ 처방검토는 특히 저조한 실정이다. 지금까지 국내에서는 개국약국 약사서비스에 대한 성과 연구가 이루어진 바가 없고, 병원약국서비스에 대한 임상적 성과나 경제성에 대해서는 몇몇 연구가 이루어져 그나마 약사서비스의 가치를 제시한 적은 있다.¹⁵⁻²²⁾ 세계적인 추세를 볼 때 병원약국에서 시작된 임상서비스가 개국약국으로 점차 확대되어 가면서 개국약국 서비스에 대해서도 경제성 평가가 수행되기 시작했고, 전반적인 임상약사서비스의 편익 : 비용비가 4.68~16.7 : 1로 평가 보고되었다.^{23,24)} 이러한 시점에서 우리나라 약사들이 가장 많이 종사하고 있는 개국약국에서 약사들에게 부여된 복약지도와 처방검토가 얼마나 중요한 가치가 있는지를 정확히 이해하는 것은 매우 중요하다고 하겠다. 따라서, 본 연구는 개국약사들이 제공해야 하는 약료서비스가 약물 관련 문제점에 의한 이환 및 사망에 미치는 영향을 경제학적으로 분석하여 약료서비스의 가치를 평가해 보고자 하였다.

연구 방법

비교대안

본 연구에서는 약료서비스를 일반서비스와 비교하고자 하며 (Fig. 1), 여기에서 일반서비스(usual care)는 현행 개국약국 실태에 근거한 조제 중심의 서비스를, 약료서비스(pharmaceutical care)는 우수약사실무기준(Good Pharmacy Practice)에 따른 임

상중심의 표준적인 모델에 의한 서비스를 말한다. 약료서비스의 범위에는 전반적인 환자 및 의약품 평가, 복약력 및 부작용 기왕력 검토, 복약이행도의 중요성에 대한 환자상담 및 복약이행도 모니터링, 복약법에 대한 환자교육, 전화 확인, 그리고 약물-약물 및 약물-질환 상호작용, 처방검토 및 확인을 통한 약물요법의 변경 및 조정 권고 등을 포함하였다.

대상집단

부적절한 처방, 복약불이행, 부작용이나 상호작용 같은 중대한 약물관련 문제점의 발생 위험이 높은 노인 집단에서는 약료의 편익 또한 가장 크게 얻을 수 있기 때문에, 개국약국의 약료서비스가 약물 사용에 미치는 경제적 영향을 의미있게 추정하고자 한 본 연구에서는 65세 이상 외래 노인환자를 분석대상으로 하였다.

분석관점 및 할인

2005년 연간 비용과 성과를 사회적 관점에서 분석하였고 할인은 필요하지 않았다.

연구모형의 가정

건강보험에 가입하고 2005년 1년간 의료기관의 외래로 방문한 적이 있는 전체 노인환자를 약사의 약료제공 대상 노인집단으로 가정하였고, 약료서비스는 신규 처방의약품에 대해서만 제공되고 모든 개국약국에서 모든 노인에게 지속적으로 제공하며 약료서비스의 성과는 약사의 투입시간에 비례한다고 가정하였으며, 약물역학적 실태, 약료제공 표준시간 및 약료의 성과 등은 외국과 우리나라에서 유사하고 개국약국 약료서비스 제공에 따른 성과는 원내 처방이 아닌 원외 처방 의약품에만 해당되는 부분에 한 영향을 미치며 노인의 외래 처방전은 모든 약국에 배분되는 것으로 가정하였고, 약료서비스에 따른 성과인 복약이행도 증가나 부적절한 약제의 사용 중단, 입원과 외래 방문의 감소 등은 성과로 추정된 비율만큼 전체 약제비와 의료비를 증감시키는 것으로 가정하였다.

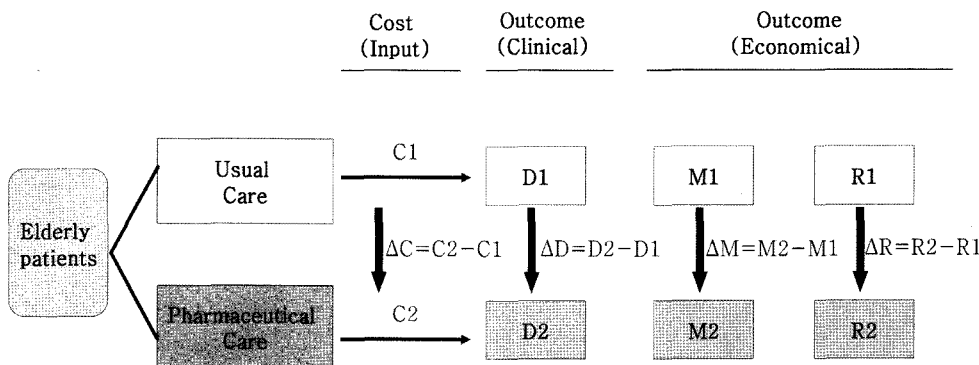


Fig. 1 - Analysis Model. C=cost; D=mortality; M=medication cost; R=health care resource(hospitalization/physician visit) utilization cost; Δ=differences between alternatives.

성과 변수 및 자료원

약료서비스의 최종 임상적 성과는 사망률 감소를 통한 생명연장효과이고, 임상적 성과로부터 약제비와 의료비 감소와 같은 경제적 성과가 뒤따른다(Fig. 1). 즉, 약사의 복약지도는 환자의 복약이행도 증가를, 처방검토는 불필요하거나 부적절한 약물사용을 줄여 약물부작용이나 치료실패의 감소를 가져오고 이것은 궁극적으로 약물관련 사망을 줄일 뿐 아니라, 약물관련 입원과 외래방문과 같은 의료이용을 줄여 전체적인 의료비를 절감시킬 수 있고 의약품 사용량 또한 변화시킨다. 따라서, 본 연구에서는 약료서비스의 성과변수로서 복약이행도 증가율, 투약중단률, 사망감소율, 입원을 및 외래방문 감소율 등을 고려하였다. 가능한 한국내의 의료환경과 약국의 현실을 정확히 반영한 약료서비스의 성과를 연구모형에 적용하기 위하여 국내자료를 활용하고자 하였으나 이용 가능한 적절한 국내문헌이 없었다. 결국, 외국문헌자료를 활용하기 위하여 문헌검색데이터베이스(PubMed)에서 필요한 변수와 관련된 검색어(<drug-related/drug-induced/medication-related/adverse reaction/adverse event><mortality/death>

<hospitalization/hospitalisation/hospital admission><physician visit/ambulatory><ambulatory care visit><pharmaceutical care/pharmacist/pharmacy><inappropriate prescribing-prescription><medication review/drug review><compliance/adherence><counseling/consultation><medication discontinued/discontinuation>)를 사용하여 약료 개념이 일반화된 1990년대 이후 문헌을 검색하였다. 일반서비스 관련 문헌은 약료서비스를 전혀 제공하지 않거나, 요청시 또는 필요한 경우에만 약사서비스를 제공한 경우, 복약지도나 처방검토가 의무화되기 이전 및 약료서비스가 아닌 전통적 서비스만 제공된 경우 등을 포함하였다. 약료서비스 관련 문헌은 본 연구에서 정한 약료의 범위에 해당되고 동시대조군이나 전후대조군을 사용하여 직접 비교한 연구를 선정하였고, 약물 관련 사망이나 의료이용 관련 문헌은 관찰조사연구, 고찰 또는 메타분석 문헌을 선정하였다.

비용 변수 및 자료원

약료서비스 제공을 위한 직접비용으로는 약사의 인건비와 약

Table I – Model parameters for clinical outcomes

Parameters	Data Sources	Values	Median (Range)
Drug-related mortality	Ernst <i>et al.</i> 2001 ⁷⁾	8.9%	6.8% (4.6~8.9)
	Lazarou <i>et al.</i> 1998 ²⁾	4.6%	
Drug-related hospitalization	Beijer <i>et al.</i> 2002 ⁵⁾ *	16.6% (6.6~41.3)	16.6% (6.6~41.3)
Drug-related physician visit	Ernst <i>et al.</i> 2001 ⁷⁾	13.7%**	7.2% (0.6~13.7)
	Schappert <i>et al.</i> 2006 ²⁵⁾ and Hing <i>et al.</i> 2006 ²⁶⁾	0.6%	
Increase in drug compliance from pharmaceutical care	Faulkner <i>et al.</i> 2000 ²⁷⁾	25.5%	11.7% (1.3-25.5)
	Ali <i>et al.</i> 2003 ²⁸⁾	22.4%	
	Rehring <i>et al.</i> 2006 ²⁹⁾	11.7%	
	Hanlon <i>et al.</i> 1996 ³⁰⁾ *	1.3%	
Drug discontinuation from pharmaceutical care	Sookaneknun <i>et al.</i> 2004 ³¹⁾	11.3%	28.9% (5.5~39.9)
	Hanlon <i>et al.</i> 1996 ³⁰⁾ *	5.5%	
	Philips <i>et al.</i> 1990 ³²⁾ *	32%	
	Laucka <i>et al.</i> 1992 ³³⁾ *	25.8%	
Decrease in drug-related mortality from pharmaceutical care	Borgsdorf <i>et al.</i> 1994 ³⁴⁾	39.9%	30.9% (0~61.8)
	Yuan <i>et al.</i> 2003 ³⁵⁾ ***	30.9% (0~61.8)	
Decrease in drug-related hospitalization from pharmaceutical care	Royal <i>et al.</i> 2006 ³⁶⁾	36.0% (4~57)	36.0% (4~57)
Decrease in drug-related physician visit from pharmaceutical care	Borgsdorf <i>et al.</i> 1994 ³⁴⁾	65.8%	62.5%**** (35.5~65.8)
	Yuan <i>et al.</i> 2003 ³⁵⁾	35.5%	

*Study for elderly group.

**Annual drug-related physician visit numbers (126.8million)/annual total physician visit numbers (823.5million³⁷⁾*100.

***Annual decrease percentage was calculated using the equation³⁸⁾: $tp1 = 1 - (1 - tpt)^{1/t}$, tp1 is annual probability and tpt is overall probability over time t.

****Weighted average of physician visit and emergency visit proportions.

료수행을 위해 보조적으로 필요한 전산화된 처방검토 및 복약지도용 의약정보 제공 프로그램(이하 "처방검토보조프로그램") 사용료를 포함시켰다. 인건비는 서비스 제공에 소요되는 시간에 따라 결정되며, 약료서비스의 임상적 성과에 따른 약제비와 의료비의 절감을 경제적 성과, 즉 약료의 편익으로 간주하였다. 비용 관련 자료를 수집하는 데 있어서 외래 노인집단과 개국약국 약사 전체를 대표할 수 있는 건강보험관련기관 및 관련 단체 등의 통계자료를 이용하였고, 투입비용은 약사의 실질임금이나 프로그램 구매가, 즉 시장가격을 사용하여 현실을 최대한 반영하였고, 의료비용은 포괄적인 비용을 제시한 통계자료를 사용하였다.

연구 결과

약료의 성과 추정

임상문헌에서 추출한 성과변수값의 중앙값을 기본분석에 사용하였다(Table I). 일반서비스 제공시의 약물관련 사망률 6.8%는 약료서비스 제공시 2.1%(0~4.2%) 감소되어 감소율이 30.9%(0~61.8%)에 해당된다. 약물관련 입원률 16.6% 및 약물관련 외

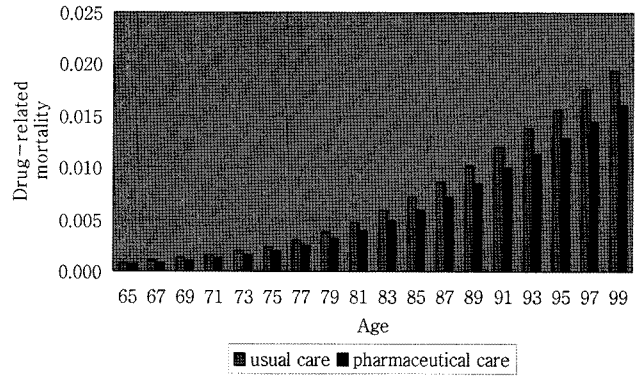


Fig. 2 – Drug-related mortality at each age for alternatives.

래방문률 7.2%는 약료서비스 제공으로 36.0% 및 62.5%가 각각 감소되는 것으로 추정되었다. 약료서비스 제공으로 복약이행도는 11.7% 증가되고 부적절한 약물사용 중단률은 28.9%이었다. 의약품 원외처방비율(56.24%)³⁹⁾을 적용할 때, 개국약국 약료서비스 제공시의 약물관련 총 사망률은 5.62%로 추정되었고, 통계청의 완전생명표에 따른 노인의 각 연령별 약물관련 사망률은

Table II – Base case parameters for cost estimation

	Cost-related parameters	Values	Data sources
Pharmacist time	Total number of elderly out-patients	3,820,404	HIRA Information Release Request Data ⁴¹⁾
	Average hourly wage of community pharmacist	11,481 won	Whang <i>et al.</i> 2004 ⁴²⁾ , Kim <i>et al.</i> 2002 ¹³⁾ and Consumer Price Index
	Average pharmacist time spent for usual care per visit	0.9 min.	Kim <i>et al.</i> 2002 ¹³⁾
	Annual pharmacy visit frequency for elderly	17.8 times	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾
	Average standardized pharmacist time spent for pharmaceutical care per new prescription drug	7.5 min.	Christensen <i>et al.</i> 2000 ⁴³⁾
	Average prescription drug number per visit for elderly out-patient	4.4	Oh 2004 ⁹⁾ and Kang 2006 ⁸⁾
	Newly prescribed drug percentage per visit	20%	Discrete estimate
Prescription review supporting program	Annual prescription review supporting program use fee per pharmacy	233,463 won	The Korean Pharmaceutical Association
	Annual average dispensing number per pharmacy	19,233	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾
	Annual total dispensing number for elderly at community pharmacy	67,831,763	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾
Drug utilization	Annual total drug cost	7,228,868 mil. won	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾
	Community pharmacy proportion of annual total drug consumption	72.23%	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾
	Elderly patients proportion of annual total drug consumption from pharmacies	26.8%	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾
Healthcare resource utilization	Annual total hospital admission cost for elderly	2,079,658 mil. won	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾
	Annual total physician visit cost for elderly	2,091,213 mil. won	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾
	Proportion of out-patient prescriptions at hospital/clinic	56.24%	2005 Health Insurance Statistics Index ³⁹⁾

HIRA : Health Insurance Review Agency

Fig. 2와 같고, 2005년 현재 전체 노인인구(4,383,000명)⁴⁰⁾를 기준으로 할 때 약료서비스 제공시 연간 1,531명의 약물관련 사망을 줄일 수 있는 것으로 추계되었다.

약료의 비용 추정

비용 추정에 필요한 변수값들은 Table II와 같다.

약사인건비 - 2005년 1년간 의료기관 외래 진료 노인수(총 3,820,404명)⁴¹⁾와 노인의 연간 약국 총 방문일수(67,963,795일)³⁹⁾에 근거할 때 개개 노인의 연간 약국 방문횟수는 약 17.8회이다. 개국약국 약사의 2004년 월 평균 임금(3,882,486원)⁴²⁾과 월 평균 근무시간(350시간),¹³⁾ 그리고 연간 임금상승률로 보정한 2005년 현재 약사의 시간당 평균 임금은 11,481원이었다. 따라서, 일반서비스의 경우 매 방문당 0.9분이 소요되므로¹³⁾ 환자 1인당 연간 0.3시간에 해당되는 약사의 인건비는 3,065원이고, 외래 노인 환자 전체에 대해서는 약 117억원이었다(Table III). 약료서비스의 경우 Christensen 등의 연구(2000)⁴³⁾에 따라 신규 약제당 7.5분이 소요되고, 병의원 처방전당 평균 약제수 5.75개⁹⁾와 4.25개⁸⁾를 병의원 원외처방건수비율(1 : 6.95)을 고려해 산출한 가중평균치 4.44개를 외래 노인환자의 처방전당 평균 약제수로 하고, 노인의 재처방률이 80%⁴⁴⁾를 넘고 전체 인구집단의 신규처방률이 33.4%³⁵⁾인 근거에 따라 처방전당 신규처방약제비율을 20%로 가정할 때, 연간 환자 1인당 신규약제 15.7개에 총 2.0시간이 소요되어 총 22,480원, 외래 노인환자 전체에 대해 약 859억원의 약사인건비가 투입되는 것으로 추계되었다(Table III). 한편, 약사인건비를 결정하는 연간 약료서비스 제공시간에 영향을 미치는

처방전당 신규처방 약제비율(10~40%), 처방전당 평균 약제수(2~6개), 노인의 연간 약국방문횟수(6~20회), 약제당 약료 제공시간(3.0~15.0분)을 일정 범위 내에서 변화시켰을 때 환자당 연간 0.7~3.9시간이 필요한 것으로 나타났고 이에 대한 민감도분석을 수행하였다(Table V).

처방검토보조프로그램 사용료 - 대한약사회 자료에 따르면 2006년 개국약국용 처방검토보조프로그램의 연간 사용료를 24만원으로 계약한 바 있고, 이를 최근 3년간의 보건의료서비스부문 평균 소비자물가지수의 전년 대비 증감률 평균치(2.8%)를 적용한 결과 2005년 약국당 연간 프로그램 사용료는 233,463원이었다. 2005년 건강보험통계지표에 따른 약국 총 청구건수(399,119,029건)와 청구 약국수(20,752개)에 근거한 약국당 연간 청구된 평균 처방전수는 19,233건이었고, 약국당 처방검토프로그램 연간 사용료를 연간 약국당 청구건수로 나눈 처방전당 프로그램 사용료(12.14원)를 연간 노인환자의 총 청구건수(67,831,763건)³⁹⁾와 곱하여 계산된 전체 개국약국의 외래 노인환자 처방전에 대한 처방검토보조프로그램의 연간 사용료는 총 8억원을 넘었다(Table III).

약제비 - 연간 전체 건강보험약품비(7,228,868백만원) 중 개국약국 약사서비스가 의약품 사용량에 변화를 미칠 수 있는 약국구성비율(72.23%)과 약국요양급여비용의 노인구성비율(26.8%)을 적용한 결과³⁹⁾ 약국의 노인약품비는 연간 1조 3,615억원이고, 이 중 복약이행도 증가(11.7%)에 따른 추가 약제비는 약 1,593억원, 부적절한 약물사용 중단(28.9%)에 따른 절감 약제비는 약 3,935억원으로 추계되었다(Table III).

의료이용비 - 노인의 연간 총 입원비용(약 2조 797억원)과 총

Table III - Cost and benefit of pharmaceutical care for elderly group

	Usual care (+000 won)	Pharmaceutical care (+000 won)	Differences of pharmaceutical care comparing to usual care		Remarks	
			For all elderly group (+000 won)	For an elderly* (won)		
Input cost	Pharmacist time cost	11,711,170	85,881,910	+74,170,741	+19,414	from increase of time spent
	Prescription review supporting program use fee	0	823,396	+823,396	+216	from the program use
	Sub-total (A)	11,711,170	86,705,306	+74,994,137	+19,630	
Outcomes (drug & healthcare resources use)**	Drug consumption at pharmacies	1,361,523,000	1,127,341,044	+159,298,191	+41,697	from increase of drug compliance
	Hospitalization cost	2,079,657,835	2,009,762,565	-69,895,270	-18,295	from decrease of hospitalization
	Physician visit cost	2,091,213,296	2,038,288,870	-52,924,426	-13,853	from decrease of physician visit
	Sub-total (B)	5,532,394,131	5,175,392,478	-357,001,652	-93,446	
Total net cost (A+B)	5,544,105,301	5,262,097,785	-282,007,516	-73,816	net benefit from pharmaceutical care	

*Total for all elderly group divided by total elderly patients number (3,820,404).

**Negative (-) cost means cost savings (=benefit).

Table IV - B:C ratio by base analysis and analysis using 50% of model parameters values for clinical outcomes

	Economic impact of pharmaceutical care (cost unit : +000 won)	
	Base analysis	50% of model parameters for clinical outcomes
Cost(C)	74,994,137	74,994,137
Benefit(B)=cost savings	357,001,652	178,543,166
B:C ratio(B/C)	4.8 : 1	2.4 : 1
Net Benefit(B-C)	282,007,516	103,549,029
Effectiveness(E) =Life years saved per year	1,531	765

외래비용(약 2조 912억원)³⁹⁾ 중 약물관련 입원(16.6%)과 약물관련 외래방문(7.2%)에 의한 부분은 약 3,452억원과 약 1,506억원이었다. 약료서비스에 따른 입원감소율(36.0%)과 외래방문감소율(62.5%), 및 원외처방률(56.24%)³⁹⁾을 적용한 결과 약료 제공으로 입원비용과 외래비용이 각각 약 699억원과 약 529억원이 절감되는 것으로 추계되었다(Table III).

비용-편익 분석 결과

기본분석 - 문헌자료로부터 추출한 성과변수별 중앙값을 적용하여 기본분석을 수행한 결과, 우리나라 개국약사들이 전체 외래 노인환자에게 약료서비스를 제공하는 경우 연간 총 750억원의 비용 투입으로 총 3,570억원의 편익이 발생되어 이로 인한 순편익(net-benefit per year)은 약 2,820억원이며, 이는 노인 1인당 19,630원의 투입으로 93,446원의 편익이 발생되어 73,816원의 순편익을 얻는 것에 해당되며(Table III), 이 때의 편익 : 비용비(Benefit : Cost ratio)는 4.8 : 1이다(Table IV).

민감도분석 - 분석모형에 사용된 변수값들의 불확실성을 보정하기 위하여 성과 변수값과 약료제공시간에 영향을 미치는 변수값들을 변화시켜 민감도분석을 수행하였다. 일원민감도분석 결과(Table V), 투약중단률이 최저(5.5%)인 경우를 제외한 모든 경우에서 편익이 발생되었다. 약료 제공에 따라 가장 큰 영향을 받는 성과변수는 투약중단률이었고, 약료 제공 시간에 따라 결정되는 약사인건비는 모형에 직접적으로 큰 영향을 나타내었다. 추

가로 수행된 이원민감도분석 결과, 복약이행도증가율이 최저(1.3%)이면서 투약중단률이 최대(39.9%)일 때 편익 : 비용비가 가장 컸고(8.6 : 1), 입원감소율이 최대(57%)이면서 투약중단률이 최대(39.9%)일 때가 그 다음으로 높은(7.3 : 1) 반면, 투약중단률이 최저(5.5%)이면서 복약이행도증가율이 최대(25.5%)이거나, 투약중단률이 최저(5.5%)이면서 입원감소율이 최저(4%)이거나 외래방문감소율이 최저(35.5%)일 때는 순 편익이 발생되지 않았다. 그러나, 복약이행도 증가가 약료 제공의 목적인 점을 고려하면 복약이행도 증가율이 낮아서 발생하는 편익은 의미가 없다. 아울러, 외국 문헌자료에 근거하여 추정된 약료의 성과값들이 실제 우리나라 상황에서 얼마나 유사하게 달성될 것인지에 대한 불확실성을 보정하기 위하여 기본분석에 사용된 개개 성과값들의 50%를 적용하여 분석한 결과(Table IV) 약료의 편익 : 비용비가 2.4 : 1이고 순 편익이 약 1,035억원으로 추정되었고 이는 약료서비스가 본 연구에서 추정한 약료의 기본성과값의 50%만 달성된다 하더라도 연간 1,000억원을 초과하는 순 편익을 얻을 수 있다는 경제적 가치를 보여주고 있다.

비용-효과 분석 결과

약료서비스에 연간 약 750억원의 비용이 투입되어 연간 1,531명의 생존을 연장하기 때문에 투입비용만을 고려한다면 일반서비스와 비교한 약료서비스의 집중적 비용-효과비가 약 4,900만원이지만, 3,570억원의 절감비용까지 고려한다면 약료서비스는 연간 1,531명 노인의 생명을 연장할 뿐 아니라 2,820억원의 순편익까지 수반되는 절대 우위의 대안이라 할 수 있다.

고 찰

선행연구에 근거하여 약료서비스가 약물사용의 적정성을 향상 시킴으로써 약물관련 이환과 약제비나 의료비를 감소시킬 수 있다는 가정 하에서 수행된 본 연구에서 우리나라 개국약국 약사들이 노인환자들에게 우수약사실무기준에 준하는 약료서비스를 제공하는 경우 현재의 일반서비스와 비교하여 어느 정도의 편익과 효과가 있는지를 경제학적으로 분석해 본 결과, 투입비용 대비 4.8배의 편익을 얻을 수 있는 것으로 평가되었다. 즉, 개국약

Table V - One-way sensitivity analysis result

Variables and ranges		B : C Ratio	Net Benefit (100 mil. won)
Drug-related hospitalization	6.6~41.3%	4.2 : 1~6.1 : 1	2,399~3,860
Drug-related physician visit	0.6~13.7%	4.1 : 1~5.4 : 1	2,335~3,298
Increase in drug compliance from PC	1.3~25.5%	6.6 : 1~2.3 : 1	4,236~941
Drug discontinuation from PC	5.5~39.9%	(-)0.5 : 1~6.8 : 1	(-)366~4,318
Decrease in drug-related hospitalization from PC	4~57%	3.9 : 1~5.3 : 1	2,199~3,228
Decrease in drug-related physician visit from PC	35.5~65.8%	4.5 : 1~4.8 : 1	2,591~2,848
Annual pharmacist time for PC	0.7~3.9 hrs	19.8 : 1~2.2 : 1	3,389~1,961

PC=pharmaceutical care

국에서 임상적 약료서비스가 적절히 제공되어 기대되는 성과가 달성될 경우 약물관련 문제점과 그로 인한 의료비를 많은 부분 절감시킬 수 있는 경제적 가치를 가지는 것으로 평가되었다. 그리고, 일원민감도분석결과 부적절한 약물사용의 감소가 약료의 순 편익을 높일 수 있는 것으로 나타났듯이, 철저한 처방검토가 약료서비스의 가장 큰 목표가 되어야 하고, 연간 처방전건수나 처방전당 평균 약제수를 줄여 실질적인 약료제공시간을 확보하고 약료의 질적 향상을 가져올 수 있는 방안들이 모색되어야 하겠다. 이원민감도분석결과에서 투약중단률과 입원감소율이 약료의 편익에 큰 영향을 미치는 점으로 보아 약물관련 입원이 약물관련 문제점에 기인한 가장 큰 경제적 부담 요인이 되고 있음을 알 수 있다.

개국약국의 포괄적인 약료서비스에 대한 본 경제성 평가를 수행함에 있어서 다음과 같은 제한점이 있었다: 이용가능한 국내 문헌이 없는 상황에서 외국문헌자료를 이용하여 약료의 성과를 추정하는 것은 국내 현실을 반영하는 데 한계가 있다. 우리나라 노인의 평균 처방약제수 4.4개는 외국의 경우(영국 2~2.5개, 미국 2~6개, 스웨덴 4.4개)⁴⁵⁻⁴⁷와 크게 다르지 않고 약물관련 역학적 측면에서도 지역별 차이가 없다는 점이 이들 추정치를 본 연구 모형에 사용한 근거가 되고 있으나, 국가마다 서로 다른 의료체계 하에서 제공되는 약료서비스의 범위나 약사의 행태가 다소 다를 수 있고 노인환자의 질병구성이나 의료이용행태 또한 다를 수 있기 때문에, 비록 본 연구에서 정의한 범위의 약료서비스에 해당되는 연구문헌만을 사용했다 하더라도 외국문헌에 근거한 추정치를 모형에 적용한 것은 여전히 제한점으로 남는다. 한편, 약사의 투입시간이 약료의 성과 수준을 결정하는 것으로 간주하였으나 이들의 관련성은 국내 연구를 통해 아직 확증된 바 없다. 그리고, 약제당 약료서비스 시간 7.5분은 서비스 범위가 동일하다는 가정 하에 외국문헌을 근거로 사용되었으나 우리나라 개국약국 표준모델에서 제시된 약료 제공시간 측정값은 아니며, 일부 성과변수의 경우 노인집단이 아닌 전체 인구집단의 자료를 이용함으로써 약료 제공에 따른 편익이 다소 보수적으로 추정되었다고 할 수 있다. 본 연구에서 "약물관련(drug-related)"의 범위를 약물부작용 뿐 아니라 부적절한 사용으로 인한 치료실패 등을 모두 포함하여 정의하였으나, 실제 이용된 문헌에서는 정확한 용어 확인이 어려워 약물관련 문제의 일부에 해당되는 부작용에 의한 이환이나 사망 발생률만 보고된 문헌이 사용되어 다소 보수적으로 추정되었다. 자료의 부족으로 개국약국에서 수행되는 약료의 범위나 형태와 동일하지만 수행 장소가 다른 문헌이 일부 사용되어 수행 장소에 따른 약료의 성과 차이의 가능성을 배제하지 못하였고, 발표된 문헌자료만 사용하여 주로 긍정적 결과가 발표되는 출판 편향을 배제하지 못하였다. 경제활동비율이 낮고 거주지 근처의 의료기관을 주로 이용하는 노인집단의 특수성을 고려하여 간접비나 직접 비의료비 등을 포함시키지 않은 것

은 편익이 다소 과소 추정되었으며, 총 의료급여비용(3조 2천억원)이 건강보험 요양급여비용(24조 8천억원)의 약 1/8에 해당되는 점을 고려할 때, 역시 개국약국 약료 제공 대상인 의료급여환자를 포함시키지 않은 것은 약료의 편익이 과소 추정된 측면이 있다. 현재의 개국약사가 많은 시간을 투입하고 있는 조제업무 시간을 줄여 약료 제공시간이 확보되어야 하는 등 약료 제공 여건이 해결되지 않은 상태에서 조제보조인력의 인건비가 고려되지 않은 점은 투입비용의 과소추정 문제점으로 남아 있다.

결 론

본 연구는 개국약국에서 수행되어야 하는 포괄적인 약료서비스의 사회적 가치를 경제학적으로 평가한 국내 최초의 시도라는 점에서 의미가 있다. 의약분업 시행 6년이 지난 지금, 약료 제공의 필요성에 대한 사회적 인식을 높이고 처방검토와 복약지도를 포함한 임상적 약료서비스 수행을 위한 약사의 자발적 노력과 시간 확보, 그리고 의사의 처방전 발행과 환자의 의료이용 행태 등을 개선하는 노력이 이루어지고 약료서비스의 편익을 최대화할 수 있도록 보건의료체계가 뒷받침되어, 약료서비스가 약물관련 이환과 사망으로 인한 사회적 비용을 줄일 수 있는 적절한 대안으로서 올바르게 인식되고 수행되어야 할 것이다.

참고문헌

- 1) Winterstein, A. G., Sauer, B. C., Hepler, C. D. and Poole, C. : Preventable drug-related hospital admission. *Ann. Pharmacother.* **36**, 1238 (2002).
- 2) Lazarou, J., Pomeranz, B. H. and Corey, P. N. : Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients: a meta-analysis of prospective studies. *JAMA* **279**, 1200 (1998).
- 3) Pirmohamed, M., James, S., Meakin, S., Green, C., Scott, A. K., Walley, T. J., Farrar, K., Park, B. K. and Breckenridge, A. M. : Adverse drug reaction as cause of admission to hospital: prospective analysis of 18820 patient. *BMJ* **329**, 15 (2004).
- 4) Howard, R. L., Avery, A. J., Howard, P. D. and Patridge, M. : Investigation into the reasons for preventable drug related admissions to a medical admissions unit: observational study. *Qual. Saf. Health Care* **12**, 280 (2003).
- 5) Beijer, H. J. and de Blaey, C. J. : Hospitalizations caused by adverse drug reactions (ADR): a meta-analysis of observational studies. *Pharm. World. Sci.* **24**(2), 46 (2002).
- 6) Johnson, J. A. and Bootman, J. L. : Drug-related morbidity and mortality: A cost-of-illness model. *Arch. Intern. Med.* **155**, 1949 (1995).
- 7) Ernst, F. R. and Grizzle, A. J. : Drug-related morbidity and mortality: a cost-of-illness model. *J. Am. Pharm. Assoc.* **41**, 192

- (2001).
- 8) 강이경 : 건강보험자료를 이용한 의원의 노인 처방경향 및 적절성 평가. 숙명여대 임상약학대학원 학위논문 (2006).
 - 9) 오정미 : 한국 노인환자의 약물사용 현황 분석 및 적절성 연구. 식품의약품안전청 (2004).
 - 10) 김진현, 김정희 : 중복처방 의약품의 실태조사. 건강보험심사평가원 (2005).
 - 11) 김복련, 송경화, 안효자, 정지영, 신재신 : 노인의 약물사용 실태조사 - 부산시 무료 양로원을 대상으로. *노인간호학회지* **3**(2), 208 (2001).
 - 12) American Society of Hospital Pharmacists. ASHP Statement on Principles for Including Medications and Pharmaceutical Care in Health Care Systems. *Am. J. Hosp. Pharm.* **50**, 756 (1993).
 - 13) 김진현 등 : 약국의 경영수지분석 및 적정 조제수가의 체계화에 관한 연구 보고서. 인제대학교 보건과학연구소 (2002. 8).
 - 14) 현효숙, 허관희, 정희정, 최귀숙, 조혜경 : 의약분업 후 약사의 병원 원외 처방전 검토 업무사례 분석. *병원약사회지* **20**(1), 1 (2003).
 - 15) 이상은 : 고령환자에서 약물평가 및 약사개입의 효과. 서울대학교 대학원 학위논문 (2006).
 - 16) 황보영, 오정미 : 신기능을 고려한 H2-receptor antagonist의 용량·용법 및 투여경로의 적절성 및 약사자문의 수용성. *한국의료QA학회지* **9**(2), 230 (2002).
 - 17) 권계숙 : 당뇨병이 동반된 고지혈증 환자를 대상으로 한 약사에 의한 lipid management service의 효과. 숙명여자대학교 임상약학대학원 학위논문 (2002).
 - 18) 문양임, 오정미 : 혈액투석환자에서 삶의질에 미치는 요인 평가. *병원약사회지* **19**(3), 269 (2002).
 - 19) 김귀숙 : 환자측면, 병원약사측면, 병원경영측면에서 본 소아 TPN의 유용성 평가. *병원약사회지* **18**(4), 453 (2004).
 - 20) 신문희, 오정미, 정경주, 최승기, 신현택 : 입원한 환자에 대한 약사의 복약지도 서비스 평가. *한국임상약학회지* **12**(2), 76 (2002).
 - 21) 배성미, 안혜림, 홍경자, 나현오, 조혜경 : 반코마이신의 임상약동학 모니터링 서비스에 대한 임상적 및 경제적 손익의 평가. *한국임상약학회지* **11**(1), 1 (2001).
 - 22) 한은아, 양봉민, 이의경 : 테오피린에 대한 약물동력학 자료서비스의 비용-편익 분석. *한국의료QA학회지* **7**(2), 168 (2000).
 - 23) Schumock, G. T., Meek, P. D., Ploetz, P. A. and Vermeulen, L. C. : Economic evaluation of clinical pharmacy services--1988~1995. The publications committee of the american college of clinical pharmacy. *Pharmacotherapy* **16**(6), 1188 (1996).
 - 24) Schumock, G. T., Butler, M. G., Meek, P. D., Vermeulen, L. C., Arondekar, B. V. and Bauman, J. L. : 2002 Task Force on Economic Evaluation of Clinical Pharmacy Services of the American College of Clinical Pharmacy. Evidence of the economic benefit of clinical pharmacy services: 1996~2000. *Pharmacotherapy* **23**(1), 113 (2003).
 - 25) Schappert, S. M. and Burt, C. W. : Ambulatory care visits to physician offices, hospital outpatient departments, and emergency departments: United States, 2001-02. *Vital Health Stat.* **13**(159), 1 (2006).
 - 26) Hing, E., Cherry, D. K. and Woodwell, D. A. : National ambulatory medical care survey: 2004 summary. *Adv. Data* **374**, 1 (2006 Jun 23).
 - 27) Faulkner, M. A., Wadibia, E. C., Lucas, B. D. and Hilleman, D. E. : Impact of pharmacy counseling on compliance and effectiveness of combination lipid-lowering therapy in patients undergoing coronary artery revascularization: a randomized, controlled trial. *Pharmacotherapy* **20**(4), 410 (2000).
 - 28) Ali, F., Laurin, M. Y., Lariviere, C., Tremblay, D. and Cloutier, D. : The effect of pharmacist intervention and patient education on lipid-lowering medication compliance and plasma cholesterol levels. *Can. J. Clin. Pharmacol.* **10**(3), 101 (2003).
 - 29) Rehring, T. F., Stolpcart, R. S., Sandhoff, B. G., Merenich, J. A. and Hollis, H. W. Jr. : Effect of a clinical pharmacy service on lipid control in patients with peripheral arterial disease. *J. Vasc. Surg.* **43**(6), 1205 (2006).
 - 30) Hanlon, J. T., Weinberger, M., Samsa, G. P., et al. : A randomized, controlled trial of a clinical pharmacist intervention to improve inappropriate prescribing in elderly outpatients with polypharmacy. *Am. J. Med.* **100**(4), 428 (1996).
 - 31) Sookaneknun, P., Richards, R. M., Sanguansermisri, J. and Teerasut, C. L. Pharmacist involvement in primary care improves hypertensive patient clinical outcomes. *Ann. Pharmacother.* **38**(12), 2023 (2004).
 - 32) Phillips, S. L. and Carr-Lopez, S. M. : Impact of a pharmacist on medication discontinuation in a hospital-based geriatric clinic. *Am. J. Hosp. Pharm.* **47**(5), 1075 (1990).
 - 33) Laucka, P. V. and Hoffman, N. B. : Decreasing medication use in a nursing-home patient-care unit. *Am. J. Hosp. Pharm.* **49**(1), 96 (1992).
 - 34) Borgsdorf, L. R., Miano, J. S. and Knapp, K. K. : Pharmacist-managed medication review in a managed care system. *Am. J. Hosp. Pharm.* **51**(6), 772 (1994).
 - 35) Yuan, Y., Hay, J. W. and McCombs, J. S. : Effects of ambulatory-care pharmacist consultation on mortality and hospitalization. *Am. J. Manag. Care.* **9**(1), 45 (2003).
 - 36) Royal, S., Smeaton, L., Avery, A. J., Hurwitz, B. and Sheikh, A. : Interventions in primary care to reduce medication related adverse events and hospital admission: systematic review and meta-analysis. *Qual. Saf. Health. Care* **15**, 23 (2006).
 - 37) Cherry, D. K. and Woodwell, D. A. : National ambulatory medical care survey: 2000 summary. *Adv. Data* **328**, 1 (2002 Jun 5).
 - 38) Briggs, A. and Sculpher, M. : An introduction to Markov

- modelling for economic evaluation. *Pharmacoeconomics* **13**(4), 397 (1998 Apr).
- 39) 건강보험심사평가원. 건강보험통계지표 (2005).
- 40) 통계청. 고령자통계 (2005).
- 41) 건강보험심사평가원. 정보공개 요청 자료 (2006. 12).
- 42) 황인경, 이해중, 최승미 : 2005년도 약국의 적정수가 환산지수 산정 및 합리적 상대가치 개발 연구. 대한약사회 (2004. 12).
- 43) Christensen, D. B., Neil, N., Fassett, W. E., Smith, D. H., Holmes, G. and Stergachis, A. : Frequency and characteristics of cognitive services provided in response to a financial incentive. *J. Am. Pharm. Assoc.* **40**, 609 (2000).
- 44) Harris, C. M. : The scale of repeat prescribing. *Br. J. Gen. Pract.* **46**, 549 (1996).
- 45) Chen, Y. F., Dewey, M. E. and Avery, A. J. : Self-reported medication use for older people in England and Wales. *J. Clin. Pharm. Ther.* **26**(2), 129 (2001).
- 46) Stewart, R. B. and Cooper, J. W. : Polypharmacy in the aged. Practical solutions. *Drugs Aging* **4**(6), 449 (1994).
- 47) Klarin, I., Wimo, A. and Fastbom, J. : The association of inappropriate drug use with hospitalisation and mortality a population-based study of the very old. *Drugs Aging* **22**(1), 69 (2005).