

## 다처방에 의한 의약품의 병용으로 인한 중복 및 병용금기의 문제: 고양시 및 제주도 DUR 시범사업을 중심으로

신광식

보건학 박사, 대한약사회 보험이사

(2011년 4월 5일 접수 · 2011년 6월 7일 수정 · 2011년 6월 8일 승인)

### Concomitant Medication by Multiple Prescriptions Causing Duplication and Severe drug Interaction: During DUR Pilot Projects in Goyangsi and Jejudo

Kwang Shik Shin

PhD, Insurance director of Korea Pharmaceutical Association

(Received April 5, 2011 · Revised June 7, 2011 · Accepted June 8, 2011)

While multiple medication is an important global medication safety issue, ununified concomitant medication by multiple prescriptions may cause more severe problems by the fact that those are neither intended nor watched. This could cause therapy duplication and severe drug interaction and etc. Korean Government made region wide scale programs twice to detect such problems and give warnings to pharmacists and doctors through the internet system in 2009-2010, which are called Drug Use Review Services Pilot Project. This study is an analysis and comparison of the results of the two DUR pilot projects. There were 5.0 and 4.2 cases of severe drug interaction by the concomitant medication of multiple doctors' prescriptions per 10 thousand prescriptions, while only 0.37 and 0 cases by the medication of same doctor's prescription(s). There were 426 and 381 cases of drug duplication by the concomitant medication of multiple doctors' prescriptions per 10 thousand cases, while only 197 and 23 cases by medication of same doctors' prescription(s). Doctors' participation to those projects improved at Jejudo the later one compared to Goyangsi the former, which means the efforts of them to make less prescription problems succeeded to decrease the number of cases caused from same doctor's prescription. But they could not decrease the number of problem cases caused from concomitant medication by multiple doctors prescriptions enough. The findings support the issue of strengthening and widening the project nation wide and the issue of recommending the patients to designate their own pharmacy, which can provide them counseling for unified and safety controlled medication.

□ Key words - concomitant medication by multiple prescription, drug duplication, severe drug interaction, unified medication

현대사회가 전문화된 체계를 가지는 것은 지식의 증대와 이에 대처하기 위한 사회적인 분화 및 유기성의 강화과정을 진행하여 온 결과이다. 의학 분야에서도 이러한 과정은 동일한 것이지만 의학 분야가 치료 영역에 따른 분화과정이 진행된 반면 약학은 다양한 약의 소재나 개발, 생산 및 사용 단계에 따른 분화 과정이 이루어졌다. 이러한 분화가 진행될수록 전문화된 분야 간의 원활한 유기성이 요구되는데 이러한 분화와 유기성의 강화과정은 언제나 균형 있게 진행되는

것은 아니다. 특히 한 사람의 다양한 질병을 치료하는데 있어 전문화된 치료를 동시에 진행하고자 할 때 치료의 과정에 따른 신체적 부담을 고려하면 치료분야간의 의사소통과 과정상의 조정 및 고려 사항이 필요하다고 할 수 있다. 더 나아가 이것은 환자의 치료과정의 통합과 조정을 통하여 전문적인 과정이 되도록 해야 할 필요가 있는데 이것은 전문화된 치료과정에도 불구하고 그 치료가 진행되어야 할 몸은 언제나 하나의 유기체로 통합되어 있고 따라서 각 과정은 우리 몸의 타 분야 영역에도 원하든 아니든 영향을 미치기 때문이다.

한국에서 일차의료 전문의를 중심으로 형성되어 있고 통합적인 건강관리 시스템이 마련되어 있지 못하는데 대해서는 오랜 시간동안 문제제기가 이루어져 왔다. 조경환은 1998년

Correspondence to : 신광식  
대한약사회 보험이사  
안양시 만안구 안양5동 627-209 상록수 약국  
Tel: +82-10-6301-4951, Fax: +82-31-443-4402  
E-mail: skoang@unitel.co.kr

의 시점에서 필요한 일차의료 인력이 진료건수를 기준으로 총의사수의 79.1%-85.1%임에도 불구하고 실제 일차의료 영역의 의사 수는 24.3%에 불과하다고 지적하였다.<sup>1)</sup> 이런 점 때문에 의료의 측면에서 개인 주치의제도가 가정의제도가 논의되고 시도되었지만<sup>2)</sup> 이런 문제는 현재의 시점까지 뚜렷한 해결책 마련에 실패하였고 2009년 시점에서 전문의 수는 69,797명으로 전체의사 수 98,434명의 70.9%에 달하고 있으며 통합과 조정의 기능을 수행할 제도적 장치는 여전히 마련되어 있지 못한 형편이다.<sup>3)</sup>

약 사용의 측면에서 통합과 조정 기능의 결여문제는 다처방약을 동시에 사용하면서 원칙적으로 동시에 사용해서는 안 되는 약의 사용이나 불필요한 약의 중복 사용 및 타 질병 상태를 고려하지 않은 약 사용 등이라고 할 수 있다. 병용 금기 약은 주로 상호작용에 의하여 한 가지 약물이 다른 약물의 부작용을 강화시키거나 치료작용을 방해하는 경우이며 중복은 동일하거나 유사한 작용을 하는 약을 동시에 사용함으로써 역시 부작용이 강화되거나 치료 작용이 지나치게 강해지는 경우 혹은 단순히 사용할 필요가 없는 경우로서 그 비용이 이중으로 지출되는 문제가 있는 경우 등이다. 타 질병상태를 고려하지 않은 약 사용의 문제는 타 질병과 약물-질병 금기인 약을 그 질병에 대한 고려 없이 다른 질병을 치료할 목적으로 사용하는 경우나 치료 여부와 관계없이 환자의 상태에 주의해야 할 사항, 예를 들어 임신이나 병력 및 약력 상의 특이사항 등이 고려되지 않고 사용되는 경우 등이다.

의약품이 원치 않는 작용으로 인하여 질병의 발생, 입원, 사망 등의 원인이 되고 있는 문제에 대하여 영국의 Tangiisuran 등은 여러 조사 연구들을 종합하여 보고하였는데 연구별로 이러한 사례에서 약물사용상의 문제가 원인이 되는 비율은 총 질병 발생 등의 14.6%, 10.6%, 30.6%, 30.4%, 30.7%, 5.3%, 6.3%, 12%, 31.9% 등이라고 제시하였는데 이 연구들은 종합병원에서 1000명 이상을 대상으로 진료기록을 검토하여 제시한 연구들이라고 소개하고 있다.<sup>4)</sup> 미국연구로서 Mark는 모든 입원환자의 3.4%가 약을 원인으로 한 경우라고 보고하였고<sup>5)</sup> 역시 미국의 DAWN 보고서는 2009년 기준으로 의약품과 관련한 응급실(Emergency Department) 내원수가 459만 건이라고 보고하고 이 중 부작용에 의한 경우가 49.8%, 약물 오남용에 의한 경우가 45.1%라고 하였다.<sup>6)</sup> 이러한 수치가 서로 크게 다른 것은 약물과의 연관성을 어디까지로 하는가에 따라서 달라질 수 있기 때문이다. 약물의 직접적인 위해반응만을 대상으로 할 수도 있고 필요한 약을 복용하지 않거나 잘못 복용하여 발생하는 문제 등 간접적인 경우까지 포함할 수도 있기 때문이다. 하지만 이러한 연구들은 공통적으로 의약품 사용과 관련하여 발생될 수 있는 건강상의 문제가 크고 심각함을 지적하는 것이다. 고연령층에서 복용하는 약의 가짓수가 늘어나는 것은 세계적으로도 일반적인 현상이라고 볼 수 있다. 세계적으로 진행되는 고령화와 새로운 약의 개발이 이러한 현상을 점차 심화시키고 있는데 외국에서도

다제병용(Multiple medication, Poly pharmacy)이란 주제로 약학적, 보건학적 관심을 기울이고 있다. Tangiisuran 등은 노인의 경우 변화된 藥動學적(pharmacokinetics)특성과 藥歷, 藥力學적(pharmacodynamics) 반응 및 기타 인지된 문제들이 환자의 약물 위험을 증가시키게 되어 이들에서의 부작용문제는 특히 다제병용에 의하여 심화된다고 하였다.<sup>7)</sup> Leone 등은 약물 상호작용이 의약품 위해반응의 중요한 기전이라고 보고하였는데 이태리에서 1990년부터 2007년까지 의약품 위해반응으로 의심되어 이태리 상시 보고 시스템(Italian spontaneous reporting system)을 통해 보고된 45,315사례를 분석하였는데 이중 17,700건(39.1%)이 2가지 이상 다제병용 사례였으며 이중에서 5,345건(30.2%)이 잠정적으로 상호작용일 수 있는 경우였으며 이중에서 1,159건(21.7%)에서 상호작용과 관련된 위해작용이 보고된 경우라고 하였다. 잠정적 상호작용에 의한 위해작용은 약의 숫자가 많아질수록 증가하였는데 2종 약물의 경우에 9.8%, 8종 이상에서는 88.3%에 달하였다. 약물 상호 작용과 관련된 경우가 그렇지 않은 경우에 비하여 심각하고 치명적인 위해작용 발생비율이 높았으며 평균 나이, 남성, 평균 의약품 가짓수가 또한 위해작용 발생비율을 높이는 유의한 변수라고 보고하였다. 또한 상호작용과 관련된 위해작용 사례 중 235건(20.3%)은 두 가지 약물의 위해작용이 동시에 나타났으며 그 비율은 약에 따라 2%에서 65%까지 다르게 나타났는데 가장 빈번한 경우는 디곡신과 이뇨제의 동시복용이었고 사망을 포함한 치명적인 사례의 가장 큰 원인은 항혈액응고제(anti coagulant)와 항혈소판제제(antiplatelet agent)의 동시복용이었다.<sup>7)</sup> 우리나라에서 다제병용 문제를 검토한 배운영은 2008년을 기준으로 65세 이상 노인인구의 92%가 최소 1개 이상의 병용 금기약을 처방 받았고 또한 65세 이상 인구 중 5개 이상의 다제병용 비율은 25.7%에 달한다고 보고하였는데 이것은 외국의 사례에 비해서도 빈번한 수준이라고 하였다.<sup>8)</sup> 마크(Mark, 2010)는 CIHI보고서를 인용하며 다제병용이 부작용의 증가, 상호작용의 증가 및 약물 복용 순응도를 저하시킨다고 지적하면서 무엇보다도 다제병용 방식으로는 임상시험을 거친 바가 없음을 기억해야 한다고 지적하였다. 이외에도 많은 연구에서 다제병용에 의한 위험성을 지적하고 있다.<sup>9)</sup>

한편 다제병용이 한국의 의료체계에서와 같이 전문 치료단위 간의 정보교환의 부재와 통합이나 조절 기능 없이 수행되는 조건에서 다치료자에 의한 다처방 의약품의 병용은 그 문제나 피해는 더욱 크게 우려될 수 있다. 외국의 경우에는 이러한 문제에 대한 조명과 강조가 다제병용이라는 주제와 별도로 다르게 진행되지는 않고 있는데 한국과 같은 의약품 사용 환경에서는 이것은 더욱 문제시될 수 있다.

이러한 문제 때문에 관심을 두는 분야가 약국에서 환자의 약 사용에 대한 점검과 상담을 통하여 문제를 발견하고 예방하는 활동을 강화하는 것이다. 약학은 의학과 달리 치료분야별 분화가 이루어지지 않고 약의 사용단계에서는 병원약국과 지역약국이라는 비교적 간단한 구조로 되어 있기 때문에

다양한 분야에서 처방 받은 약이라도 한 환자가 한 약국을 이용한다면 통합적으로 점검하고 조절하는 것이 가능하다. 이러한 점 때문에 외국에서도 약국의 상담과 안전관리 활동 분야에 대한 관심과 프로그램을 마련하려는 노력이 나타나는데 스웨덴의 약료 활동 연구에서 Montgomery 등은 약료 서비스가 환자의 진술을 듣고 묻고 도움의사를 표현하는 것으로 구성되어 있다고 하면서 컴퓨터를 활용하여 필요한 문서를 출력하여 제공하거나 약물-약물 상호작용을 검색하는데 활용된다고 하였다.<sup>10)</sup> 캐나다 온타리오 정부는 일 년에 한번 약국을 방문하여 복용하는 약의 전반에 대하여 30분 이상 면밀한 상담을 할 것을 권하고 있는데 세 가지 이상의 만성 질환 처방을 받는 경우, 장기요양기관 이용자, 혹은 약국에 자주 갈수 없는 조건의 환자나 당뇨병 환자의 경우에 무상으로 특별히 고안된 약국의 약물 점검 프로그램(MedsChk) 서비스를 받을 수 있게 하고 있다.<sup>11)</sup> 이러한 문제를 해결하는 또 하나의 방안이 외국의 DUR 프로그램과 우리나라에서 시행되고 있는 처방조제 지원시스템인 전산시스템을 이용하여 여러 의료기관과 약국에서 사용하고자 하는 약을 모두 전송받아 점검하여 병용금지 및 중복의 문제 발생 사실을 약사나 처방의사에게 조제나 처방이 완료되기 이전에 통보해주는 서비스 방식을 포함하고 있다. 약국의 이러한 서비스가 강조되는 배경에는 정보교환과 조정이 없이 다치료자에 의하여 발행되는 다처방에 의한 의약품 사용에 의하여 발생될 수 있는 건강상의 위해를 방지할 필요성이 있다는 사실이다. 우리나라의 DUR 시스템은 병용금기와 약물 중복 등 명백하고 위험한 문제에 대하여 전산 점검 서비스를 제공하고 있지만 전산점검 이외의 치료중복이나 상호작용, 의약품-질병 금지 정보의 제공과 문제가 발견되었을 때 적절한 대응 과정에 필요한 복약 정보의 제공 및 상담 등 좀 더 포괄적인 안전관리 서비스가 필요하다. 단골약국의 이용을 포함하여 보다 진전된 약 사용 관리 프로그램을 마련하고 환자의 참여를 장려할 필요가 있는 것이다. 이렇게 하였을 때 환자의 입장에서도 약 사용을 점검받고 의사와 협의하여 치료과정을 조정하는 과정에서 보다 진전된 차원에서 스스로 문제를 이해하고 예방하는 노력을 할 수 있게 될 것이다. 이 연구는 DUR시범사업 과정에서 드러난 문제를 통하여 이러한 비 통합적인 약 사용의 실태와 문제점을 살펴보고 이러한 문제에 대한 대안으로 약국차원의 제도적 방안을 강구할 필요성에서 출발하고 있다.

## 연구 목적

2단계 처방조제 지원시스템 시범 사업의 결과가 보고됨으로써 이를 통하여 환자의 의약품 사용, 특히 다처방에 의한 의약품 병용으로 발생하는 문제의 크기를 발견할 수 있다. 특히 이 보고서들에는 명시적으로 언급되어 있지는 않지만 약 사용의 본질적인 전문적 진행의 통합성 부족문제를 염두

에 둔 분석이 포함되어 있다. 처방간, 혹은 다른 의사 처방간에 병용금지나 중복 등 문제 처방의 수를 단일 처방내, 혹은 단일의사의 처방내에서 발견되는 수와 비교분석한 것이 그것이다. 하지만 이 보고서의 내용만으로는 이러한 내용을 제도적, 거시적 의미로서 해석하고 대안을 모색하는 분석으로까지는 나아가지 못하고 있다. 이 연구는 이 보고서의 이러한 부분에 대한 것이다. 즉, 2단계 처방조제 지원시스템 시범사업의 결과에 포함된 약 사용의 통합과 조정의 부족의 문제에 대하여

첫째로, 용어의 조작적 정의를 통하여 분석 보고서에 포함된 이러한 문제와 관련된 내용에 대한 제도적, 거시적 의미를 부여하고 둘째로, 보고서에 포함된 해당 내용을 추출하여 제시하고 연구목적에 필요한 내용을 추가분석하여 제시하고 세 번째로, 두 지역 간의 비교분석을 통하여 그 차이점과 의미를 도출하고 네 번째로, 분석 내용에 따른 결론과 대안제시를 하고자 함이다.

## 연구 방법

### 자료의 출처

이 연구는 2009년 5월부터 10월까지 6개월간 경기도 고양시 소재 의료기관 650개소 및 약국 330개소를 대상으로 진행된 2단계 의약품 처방조제지원 시스템 사업 결과를 그 공식 보고서인 2단계 의약품 처방조제지원시스템 시범사업 평가 연구에, 다음 단계로 2009년 11월부터 제주도 소재 의료기관 677개, 약국 213개소를 대상으로 시행중인 제주도 DUR시범사업을 2010년 5월 1일부터 8월 31일까지의 자료를 분석한 역시 공식 보고서인 제주도 약국 판매약 포함 의약품 처방조제지원서비스 시범사업 평가연구 등의 자료를 이용하였다. 지역 내 의료기관 및 약국의 참여율은 최종 시점을 기준으로 고양시의 경우 의료기관 79%, 약국 97%, 제주도의 경우 의료기관 84%, 약국 99%로서 각각 한 지역에 대한 전수조사라고 볼 수 있다.

### 용어의 조작적 정의

이 연구에서 사용된 자료와 그것을 통하여 인식하고자 하는 의약품 사용상의 제도적, 거시적 의미를 연결시키기 위하여 용어사용상의 조작적 정의를 필요로 한다. 이 자료에서 드러난 결과는 제도 일반이 가지는 거시적, 제도적 문제에 기인하지만 그것은 의약품 사용이라는 특수한 부분을 통하여 접근하는 방식이기 때문이다. 또한 다양한 환자의 치료적 내용이 포함된 자료를 이해하는데 있어 문제의 본질과 관계없는 원인에 의한 차이를 제거하고 관심 분야의 문제에 연구의 초점을 유지하기 위한 과정이 필요하다. 구체적으로 이 연구에서 복수의 의사에 의하여 한 환자의 여러 가지 전문 질환을 치료하고자 할 때는 치료의 목적과 치료정보가 상호 교환되고 조정되는 과정이 없다면 치료목적의 달성이나 원치 않

는 문제를 피하는 측면에서 실패할 가능성이 커질 수 있다는 전제를 유지한다. 이러한 측면의 주제를 조망하기 위하여 여타의 변수에 의한 변이를 제거하고 관심 측면에 대한 중요한 차이를 분명히 하기 위한 과정이 필요하다. 그 첫 번째로 치료 전반의 문제를 의약품 사용상의 문제를 통하여 조망하는 과정을 밝힘으로써 그 일반화의 한계성을 특정하는 것이며 두 번째는 여타의 변수에 의한 변이의 제거의 과정인데 한 의사에 의하여 다양한 돌발적 요인에 대한 충분히 조심스런 과정을 거친 경우라 할지라도 그러한 노력이 제도적, 사회적으로 진행된 것이 아닌 개인적인 것이라면 원래의 목적을 달성했는지에 관계없이 통합적 사용의 과정이 달성되지 못할 수 있다는 가정 하에 분석의 대상으로 삼는 과정이다.

**의약품의 사용의 통합성:** 한 환자의 여러 분야 치료전반의 문제와 건강 및 질병 상태, 의약품 사용상의 다양한 문제를 DUR 시스템을 활용한 상호적인 정보교환과 배려에 의하여 조정하고 완성하는 처방의 구성 및 그에 따른 사용

**의약품의 사용의 비통합성:** 한 환자의 여러 분야 치료나 건강 및 질병 상태, 의약품 사용상의 다양한 문제에 대한 DUR 시스템을 활용한 상호 정보교환과 배려에 의한 조정 과정 없이 이루어지는 약 사용

**의약품의 통합적 사용을 위한 조절:** 의약품 통합적 사용을 위하여 다른 치료 분야전반의 문제와 건강 및 질병 상태, 다른 치료분야 의약품 사용에 대한 DUR 시스템을 활용한 정보교환과 상호 의사소통 및 점검, 조정과정을 통하여 처방을 재구성하는 과정

## 분석 방법

고양시의 경우 병용금기와 중복의 지역 내 총 발생수에 대하여 처방내 점검과 처방간 점검에 의한 발생수를 약국점검시점과 의료기관 점검시점으로 분리하여 제시하였다. 이때 집계되는 수는 약품 기준의 발생수이지만 모수는 점검된 처방수를 기준으로 하는 방식을 채택하였다.\* 따라서 이것은 총 8개의 범주를 가진 자료이며 점검기관별 점검수 합계와 처방내-처방간 점검 배율을 추가 제시하였다. 이 때 8개의 비교치는 지역 내에서 발행되는 총 발행 처방에 대한 점검이며 의료기관과 약국은 그 점검 모수를 달리하지만 약국의 점검 처방수는 총 처방수가 된다. 이 자료는 의료기관과 약국의 점검 행위에 대한 양적인 비교 자료로서, 그리고 처방내 점검과 처방간 점검의 비교 자료로서의 제시이다. 또한 병용금기의 발생수와 중복의 발생수에 대한 상대적 비교 자료이다.

고양시 사업과 달리 제주도 시범 사업에서는 처방내 점검-처방간 점검의 분석대신 동일 의사-다른 의사 처방간 점검이라는 분석틀을 사용하였는데 동일 의사 처방 약에 대한 점검은 대부분의 처방내 점검과 일부 동일 의사에 의하여 중

복 발행되는 처방에 대한 점검을 포함한다. 제주도 사업에서도 동일한 분석방법을 적용하여 병용금기 및 중복의 발생에 대하여 동일 의사-다른 의사 처방간 구분과 점검기관별 구분에 의하여 총 8개의 범주별 자료와 점검기관별 합, 그리고 동일 의사점검과 다른 의사 점검의 배율을 제시 하였다.

제주도 자료의 경우에 약국 점검 자료가 1차 점검(약국 최초 점검) 및 2차 점검으로 구분된 총 건수 기준 자료가 있기 때문에 최초 발행 시점과 처방 발행시 취소된 건수 및 최종 약국접수 건수의 파악이 가능하였고 이 자료를 제시하였다.

다음으로는 고양시와 제주도의 비교인데 앞에서 만든 두 개의 자료를 지역간에 비교하는 분석이다. 두 지역의 자료는 고양시가 처방내-처방간 비교자료인 반면 제주도는 동일 의사-다른 의사라는 구분을 사용하고 있고 고양시의 자료가 최초 발행시점의 총 건수 자료를 얻을 수 없다는 문제가 있었다. 반면 제주도의 경우 의료기관 점검에서 많은 수의 처방이 변경되어 약국 점검 기준의 점검 수를 기준으로 한다면 다처방에 의한 다제병용에 의한 문제의 크기를 최초 발행시점에서 동일하게 평가하고자 하는 본 연구의 비교의미가 충족되지 못하였다. 이러한 문제를 극복하기 위하여 고양시의 경우는 의료기관의 점검 비율이 약국 점검 수에 비하여 현저히 작은 점을 감안하여 의료기관 점검 중 병용금기와 중복의 철회 비율을 제주도의 그것에 적용하여 최초발행시점의 병용금기 및 중복 발생수를 추정하였다. 또한 고양시의 중복에 관해서는 동일 의사-다른 의사 기준이 추가로 제시되고 있기 때문에 이 비율을 적용하여 제주도와 비교 가능한 추정자료를 도출하였다. 이렇게 처리된 자료를 바탕으로 총 처방수에 대한 병용금기 및 중복의 발생 건수를 최초 발행시점기준으로 제시하고 거시적 크기와 지역 간 비교결과를 제시하였다.

연구에 활용된 자료는 전수 자료이기 때문에 모집단의 대표 자료이고 원칙적으로 통계적 검정은 필요하지 않다. 하지만 사업자체가 전국을 모집단으로 하는 시범사업이므로 전국을 모집단으로 하는 표본으로 볼 수 있다. 이러한 의미에서 통계적 검정은 고양시와 제주도의 동질성 자료에 대하여 비교분석에 적용하였다. 특히 제주도가 의료기관의 참여가 활성화된 차이가 있으므로 이에 따른 예상 효과를 검정가설로 제시하고 이를 검정할 수 있는 귀무가설에 대하여 모집단 동질성 검정을 시행하였는데<sup>12)</sup> 분석대상의 통계량  $\lambda^2$ 을 산출하여  $\lambda^2$ -분포에 따라 검정하였다.

## 연구 결과

고양시 시범사업의 경우에 의약품 사용에서의 통합이라는 주제는 한 처방내에서 발생하는 병용금기의 수와 한 환자가 동시에 사용하는 모든 처방전의 약을 점검하였을 때 발생되

\*이러한 방식을 채택하는 것은 몇 건의 처방을 조절할 때 몇 건의 문제(한 처방내에서 복수의 문제가 있을 수도 있음)가 약품 수 단위로 발생한다는 방식이 소비자 관점에서 가장 이해하기 쉽고 의미 있는 수치가 되기 때문이다.

**Table 1. The number of warning checks in Goyangsi**

Checking institution	Type	Checked number of intra prescription checking	Checked number of inter prescriptions checking	Sum	The ratio of checked number of intra/inter prescriptions checking
pharmacy	severe drug interaction	134	1,609	1,743	1:12
	duplication	N.A.	218,479	218,479	N.A.
medical institution	severe drug interaction	27	157	184	1:5.8
	duplication	N.A.	18,248	18,248	N.A.

From the Goyang-si DUR report Table <2-24>, Table <2-47>

는 병용금기의 수 및 중복의 수를 비교함으로써 확인할 수 있다. 고양시 시범사업에서 드러난 병용금기와 중복 문제의 점검 기관별 팝업창 발생 현황은 다음 (Table 1)과 같다.

이 표에서 병용금기의 발생은 다처방약을 동시에 복용함으로써 한 처방전에 의한 발생수에 비하여 약국 점검시점에서 12배, 그리고 중복약의 발생은 다시 그 병용금기 발생수의 135배가 발생함을 알 수 있다. 이것은 동일한 기간 중 3,542,823건의 처방이 약국에 도달되어 점검, 조제된 사실을 적용하였을 때 처방전 1만 건 당 병용금기약이 처방내에서 0.37건이 발생된 반면 처방간 점검에서는 4.5건이 발생되었고 처방약의 중복이 617건이 발생됨을 의미한다. 최초의 발생 건수에는 의료기관에서 점검이 이루어지고 처방이 변경되어 약국에 도달되지 않은 처방내용이 추가 되었겠지만 의료기관의 점검에 대한 구체적인 자료가 생성되지 못한 이유는 시범사업 초기에 의료기관의 참여가 저조하였고 따라서 약국 내 점검에서 1차 점검(의료기관에서 점검되지 않고 약국에서 최초로 이루어진 점검) 및 2차 점검(의료기관에서 1차 점검이 이루어진 후 약국에서 재차 이루어진 점검)의 구분 분석이 최종시기만을 대상으로 비율로서만 집계, 제시되었기 때문이다.<sup>13)</sup>

시범사업의 분석보고가 발표된 후 제기된 문제 중에는 처방내-처방간 분류기준의 모호함이 포함되었다. 즉 처방간 점검이 모두 다른 의사에 의한 중복 사용 등의 문제는 아니고 동일한 처방전이 복용완료일 이전에 재발행 되었을 때 일부의 날짜가 겹치는 문제 등이 포함될 수 있기 때문이다. 즉 처방간 점검이 의도되지 않은 문제처방 뿐 아니라 타당한

이유가 있어 불가피하게 중복 처방할 수밖에 없는 경우를 포함하고 있어 이것을 다 문제시 할 수 없다는 지적이었다. 이러한 지적에 따라 제주도에서 이루어진 사업에서는 동일 의사 처방에 의한 검사를 그 발행시점이 30일 이내와 이후인 경우로 나누어 분석하고 다시 동일한 처방전의 중복점검에 의한 경우를 따로 분리하고 처방의사가 다른 경우를 따로 분석하는 4가지 분류를 시행하였다. 이 때 동일 의사에 의하여 30일 이내에 처방된 경우와 동일한 처방전이 기 조제 완료된 후 중복 점검된 경우는 심사평가원에서 별도의 관리대상이 되고 많은 경우 오류를 포함하기 때문에 분석의 대상에서는 제외되었다.

제주도 사업의 경우 약 1년의 시차가 있고 양 사업기간동안 의료계의 본 사업에 대한 전향적인 태도 변화가 있었기 때문에 다소의 변화가 기대될 수 있었다. 의료기관의 참여확대는 다음 Table 2의 내용에서 확인되는데 약국점검에서의 중복 팝업창 수 대비 의료기관 점검 중복 팝업창수의 크기가 0.86배에 달함으로써 0.084배에 불과했던 고양시의 경우보다 매우 많아졌음을 알 수 있다.

Table 2에서 고양시의 경우와 마찬가지로 동일한 의사의 처방전에 대한 경우보다 다른 의사의 처방전에 의거한 약사용의 경우에 더욱 많은 문제가 발생됨을 알 수 있다. 약국 점검 시점을 기준으로 병용금기는 0건에서 227건으로, 의료기관 점검에서 0건에서 518건으로 확대됨을 알 수 있다.

제주도 사업의 경우에 의료기관의 참여 확대와 함께 약국의 1,2차 점검수가 전체건수로 제시됨으로써 최초 처방발행

**Table 2. The number of warning checks in Jejudo**

Checking institution	Type	Checked number of same doctor's prescription	Checked number of other doctor's prescription	Sum	The ratio of same /other doctor's prescription
pharmacy	severe drug interaction	0	227	227	0:227
	duplication	807	40,952	41,759	1:50.7
medical institution	severe drug interaction	0	518	518	0:518
	duplication	3,114	33,397	36,511	1:10.7

시점부터의 흐름을 분석하는 것이 가능해진다. 제주도의 경우 의료기관에서의 병용금지 점검은 다른 의사 점검에서만 518건이 나타났는데 약국의 병용금지 점검 수 227건 중 1차 점검이 170건인 점을 고려하면 총 병용금지 처방의 최초 발생건수는 170건과 518건의 합인 688건이 발생되었고 이중 의료기관 DUR 점검에 의하여 461건이 철회 되었고 나머지 227건이 약국에 도달하게 되었음을 추정할 수 있다. 중복 처방의 경우 의료기관 점검 시점에서 동일 의사에 의한 처방의 경우 3,114건이 점검되었고 다른 의사의 처방 점검에서 33,397건이 확인되었다. 약국 점검시점에서는 1차 점검수가 처방전 기준으로 33,080건 2차 점검수가 11,983건이다. 이때 1차 점검 중에서 동일 의사에 의한 처방 수는 707건이고 다른 의사의 처방이 29,552건이므로 처방이 최초로 이루어지는 시점에서 처방의사 자신의 처방에 의하여 중복이 되는 경우는 3,114건과 707건의 합인 3,821건이고 이 중 3,014건이 철회되고 807건이 약국에 도착하여 점검되었고 다른 의사가 처방한 약과 중복되는 경우는 의료기관에서 처방될 당시에 점검된 33,397건과 의료기관에서 점검되지 않은 채 약국에 도착하여 중복이 확인된 29,552건의 합인 62,946건이고 이 중 21,994건이 철회되고 40,952건이 약국에 도착하여 점검된 것으로 확인된다.(권순만 등, 2010. 표 2-29, 표 2-51, 표 2-52)<sup>14)</sup> 이러한 결과를 같은 기간 제주도에서 발행되어 약국에 도달, 점검된 건 수 1,652,116를 적용하여 비교하면 처방전 1만 건 당 병용금기는 타의사의 처방에 의한 경우만 4.16건이 발행시점에서 발생되었고 중복은 1만 건당 381.00건이 발생되었다고 볼 수 있다.

고양시의 경우에 의료기관점검의 처방내 병용금기는 27건인데 제주도의 경우에 의료기관에서 점검된 병용금지 518건 중 철회된 건수는 481건으로 철회율은 92.9%이다. 이 수치를 고양시에 적용하면 이중 25건이 철회되었다고 추정할 수 있다. 따라서 고양시의 처방내 점검에서 발생한 병용금기는 약국 점검 수 134건과 의료기관 점검에서 철회된 25건을 합하면 159건으로 추정된다. 또한 처방간 발생은 의료기관 점검에서 157건이고 이중 철회율 92.9%를 적용하면 146건이 철회된 것으로 추정되는데 약국 점검수 1,609를 합치면 1,755건이 최초 발생수로 추정된다. 중복처방은 고양시의 경

우에 Table 1의 자료는 모두 처방간 중복인 것으로 보고되었다. 마침 동일 의사-다른 의사 구분이 적용된 자료가 약국 점검시점에서 제공되고 있는데 동일 의사 점검수가 65,382건, 다른 의사 점검수가 146,382건이라고 추가보고 하고 있어 이 비율은 각각 30.8%, 69.2%가 된다. 고양시의 의료기관 점검 처방간 중복은 18,248건인데 이 비율을 적용하면 이 중 동일 의사 점검은 5,620건 다른 의사 점검은 12,628건으로 추정된다. 제주도의 경우 동일 의사의 처방에 의한 중복 3,821건 중 3,014건이 철회 되었으므로 철회율은 78.9%이다. 이 비율을 고양시에 적용하면 동일 의사 점검 5,620건 중 4,434건이 철회된 것으로 추정되고 최초 발행시점에서는 65,382건 와 4,434건의 합인 69,816건의 동일 의사 중복이 발생하였다고 볼 수 있다. 같은 방식으로 다른 의사 점검 수의 철회 수는 제주도의 경우에 62,946건 중 21,994건으로 철회율은 34.9%였다. 따라서 이를 12,628건에 적용하면 고양시의 다른 의사 점검 중복이 철회된 수는 4,407건이고 최초발행시점의 다른 의사 처방에 의한 중복 수는 146,382건과 4,407건의 합인 150,789건으로 추정된다. 이상의 결과를 표로서 정리하고 총 처방 수에 대비하여 발생수를 계산하면 다음 Table 3과 같다.

최종적으로 고양시의 경우 병용금지 발생은 동일 의사, 다른 의사 점검별로 처방 1만건 당 각각 0.45건 및 4.95건으로 다른 의사 점검이 동일 의사 점검에 비하여 11배에 달하였다. 중복은 또한 각각 197.06, 425.62건으로 그 비는 2.16배였다. 제주도의 경우에 병용금기는 동일 의사 0.00건, 다른 의사 4.16건이었고 중복은 동일 의사 23.13건, 다른 의사 381.00건으로 그 배율은 16.5배였다.

**통계적 검정**

이상의 결과에 대하여 의미 있는 가설에 대한 통계적 검정을 시행하였다. 병용금지나 중복이 지역에 따른 차이가 유의한가에 대한 검정 4개와 각 지역의 점검 종류에 따른 범주에서 동일 의사 검정과 다른 의사 검정의 차이가 유의한가에 대한 검정 4개 등 8개에 대한 것이다. 통계 방법은 검정을 원하는 비교치가 다르다는 것을 검정가설로 하고 두 비교대상의 모집단이 동일하다는 것을 귀무가설로 하여 이

**Table 3. Frequency of severe drug interaction and duplication at Goyangsi and Jeju.**

Region	Kind of Check	Frequency by same doctor's prescription	Frequency by other doctor's prescription	Total number of prescription	Occurrence number per 10thousand prescription		Ratio of same/ other doctor
					by same doctor's prescription	by other doctor's prescription	
Goyangsi	severe drug interaction	159	1,755	3,542,823	0.45	4.95	1:11
	duplication	69,816	150,789		197.06	425.62	1:2.16
Jeju.	severe drug interaction	0	688	1,652,116	0.00	4.16	0:4.16
	duplication	3,821	62,946		23.13	381.00	1:16.5

귀무가설에 의거한 구분별 기댓값을 산출한 후 실제 값과 기댓값의 차이에 대하여 다음 식에 따라  $\lambda^2$  값을 산출한 후  $\lambda^2$ -분포에 따라 검정하였다.

$$\lambda^2 = \sum (E_{ij} - O_{ij})^2 / E_{ij}$$

$E_{ij}$  = 주어진 범주의 기댓값

$O_{ij}$  = 주어진 범주의 관측값

이 때

2x2 Table을 작성하기 위해서는 점검의 모수가 필요하다. 지역별로 보고된 자료의 약국점검기준 점검약품수가 그것인데 약국점검 시점에서 사업에 참여하지 않은 극히 일부를 제외하고 모든 사용 의약품이 약국에서 점검이 된다고 볼 수 있기 때문이다. 이때 2x2 Table의 좌변 칸에는 팝업 점검된 의약품 수가 기재되고 우변 칸에는 점검에 의하여, 혹은 점검하지 않아서 팝업이 발생되지 않은 모든 의약품 수(즉, 점검모수 - 팝업창 발생수)가 기재되게 된다. 고양시의 경우 총 점검약품 수는 15,694,261이며 제주도의 그것은 7,541,814 이다.

검정결과 8개의 검정은 모두  $p < 0.005$  수준에서 유의하였고 각각의 검정 가설과 검정 통계량은 다음과 같았다.

- (1) 고양시의 동일 의사 처방점검에서의 병용금기의 발생이 제주도의 동일 의사 처방점검의 병용금기 발생과 다르다 ( $\lambda^2 = 77.3$ )
- (2) 고양시의 동일 의사 처방점검에서의 중복의 발생이 제주도의 동일 의사 처방점검의 중복 발생과 다르다 ( $\lambda^2 = 104.3$ )
- (3) 고양시의 다른 의사 점검에서 병용금기의 발생은 제주도의 다른 의사 점검에서의 병용금기의 발생과 다르다 ( $\lambda^2 = 20.7$ )
- (4) 고양시의 다른 의사에 점검에서 중복의 발생은 제주도의 다른 의사 처방에 점검에서의 중복의 발생과 다르다 ( $\lambda^2 = 889$ )
- (5) 고양시의 병용금기 발생의 동일 의사 점검과 다른 의사 점검이 다르다 ( $\lambda^2 = 1330$ )
- (6) 고양시의 중복 발생이 동일 의사 점검과 다른 의사 점검이 다르다 ( $\lambda^2 = 174$ )
- (7) 제주도의 병용금기 발생이 동일 의사 점검과 다른 의사 점검이 다르다 ( $\lambda^2 = 688$ )
- (8) 제주도의 중복 발생이 동일 의사 점검과 다른 의사 점검이 다르다 ( $\lambda^2 = 65.7$ )

## 결론 및 고찰

이러한 결과로서 알 수 있는 것은 의사들의 참여가 활발해진 제주도 사업의 경우에 고양시의 경우보다 동일 의사의 처방내에서 발생하는 병용금기(1만 건당 0.45건에서 0건)와 중복(1만 건당 197건에서 23건)의 발생을 크게 줄일 수 있었다는 사실이다. 이것은 DUR 제도의 시행을 의식한 의사

들이 처방단계에서 병용금기나 중복의 발생을 일으키지 않으려는 사전적인 노력을 기울인 결과로 해석된다. 하지만 다른 의사 점검에서는 병용금기(1만 건당 4.95건에서 4.16건)와 중복(1만 건당 425.62에서 381.00건) 모두에서 감소폭이 현저히 작았다. 이것은 역시 DUR점검을 하기 전에 환자와의 상담과정에서 타 치료기관의 치료정보를 구하여 조정을 한다 하더라도 그것은 매우 제한적인 것임을 의미한다. 이러한 반면에 각 지역과 문제 유형별로 동일 의사 점검과 다른 의사 점검과의 차이는 언제나 뚜렷한 차이를 보이고 있는데 이러한 문제는 언제나 주된 부분이 여러 치료기관의 처방에 의한 다제병용 과정에서 발생하고 있음을 의미한다.

동일한 의사에 의해서라면 처방되지 않았을 중복이나 병용금기약 등의 문제사용이 다른 의사에 의하여 다른 질병을 치료할 목적이라는 이유로 이렇게 많은 수의 발생이 되고 있다는 사실을 밝힌 것이 이 연구의 주된 목적이었다고 볼 수 있다. 이것은 이 연구의 조작적 정의에 의하여 의약품의 비통합적 사용을 의미하며 전체적으로 의료체계의 비통합적 현실에 닿아있다. 따라서 여기에서 드러난 사실은 의료체계나 약사용의 측면에서 통합성을 높이기 위한 정책대안의 필요성이 여전히 크다는 사실을 의미하는 것이다.

## 문제의 심각성

다처방에 의한 의약품의 병용은 상호 정보교환과 다른 치료과정에 대한 고려가 불완전한 상태에서 독립적인 치료과정을 중복 하여 시행하는 과정에서 병용금기나 중복의 발생을 유발하고 이것은 의도하거나 인지, 감시하지 못한다는 점에서 단순 다제병용보다 더한 심각성이 있다. 첫째로, 두 가지 이상의 처방전에 의하여 병용금기를 포함하여 상호작용이 세 가지 이상의 약물에 의하여 중복되어 나타날 수 있다는 것 그리고 그 영향은 역시 검정된 바가 없는 사용이라는 것, 두 번째로 의약품의 중복은 복용량의 증가 뿐 아니라 최대 용량을 초과하는 경우도 발생할 수 있고 이 때문에 의약품의 위해반응이 나타날 가능성이 커질 뿐 아니라 의약품의 치료작용을 적절히 유지하는 데에서도 실패할 수 있지만 결과적으로 그러한 사용이 되고 있다는 사실을 의사나 환자 모두 모르는 상황이 되기 쉽다는 것, 세 번째로, 약 사용의 위해반응이 의뢰받은 치료분야가 아닐 때는 주의 수준이 더욱 낮을 수 있다는 사실이다. 예를 들어 외과치료부문에서 NSAIDs를 사용할 때 환자의 위장질환여부는 내과에서 소화기 질환을 치료받을 때 보다 현저히 적게 고려될 수 있고 거꾸로 호흡기 내과에서 스테로이드 투여가 불가피한 천식환자에게 골다공증의 존재여부는 정형외과에서보다 적게 고려될 수 있다. 네 번째로, 이러한 통상적 사용 범위를 벗어난 사용에도 불구하고 그러한 사용을 전문가가 알 수 없다는 사실은 문제가 발생할 때에도 문제의 원인을 조기에 인지하기 어렵고 책임소재 역시 가리기 어렵다는 사실이다. 마지막으로 이러한 문제를 염려하여 다른 치료를 무조건 중단하는

대처방식이 나타날 경우 필요한 치료의 중단내지 종료로 인하여 새로운 건강상의 문제가 나타날 수도 있다는 점이다.

### 고찰 및 대안제시

문제의 성격에 관하여 보았을 때 이것은 치료의 과정상 발생하는 문제이고 따라서 적절한 예방 노력을 통하여 예방이 가능한 문제라는 점에서 윤리적 문제의 특성을 가지며 특히 전문가의 직업 윤리적 차원의 이슈라고 볼 수 있다. 또한 이러한 문제의 해결을 위해서는 전체 사회의 조절기능 차원에서 방안이 필요하다는 점에서 국가적 제도적 문제라고도 볼 수 있다.

일차 진료가 한명의 일반의에 의하여 통합적으로 이루어지고 전문 진료는 일차의의 의뢰에 의하여 이루어지는 외국의 경우와 달리 전문의에게 전문화된 진료를 바로 받음으로써 타 진료기관과의 진료정보의 교환이 없이 복합적인 진료를 받고 있는 한국의 현실에서 다처방 약의 동시병용으로 인한 중복이나 병용 금기약을 복용하게 될 가능성이 매우 높아져 있음을 거시적으로 확인할 수 있다. 이것은 더 나아가 질병-의약품 금기가 확인되는 등의 단계에서는 건강에 더욱 위협적인 약 사용의 내용이 드러날 우려를 주고 있다. DUR 시범 사업을 통하여 이러한 문제의 일각을 확인할 수 있게 되었고 제한적인 정보교환을 통하여 문제의약품 사용을 줄일 수 있는 기회가 주어진 것은 늦었지만 다행한 일이라고 할 수 있다. 문제는 이러한 DUR시스템이 문제의 모두를 점검할 수는 없다는 사실이다. 중복의 문제에 있어 동일 성분약의 문제는 점검이 가능하지만 유사한, 따라서 중복 사용이 권장될 수 없는 약 사용에 대해서는 시행을 하지 못하고 있고 일반약의 사용에 대해서는 아직 원활한 DUR점검이 가능한 제도 인프라가 갖추어져 있다고 보기 어렵다. 상호작용에 있어서도 병용금기로 고시된 사안이 아닌 경우에는 충분한 주의 기울여야 하는 경우도 점검되지 못하고 있으며 질병-의약품 금기 역시 시행되지 못하고 있다. 따라서 의약품 사용의 영역에 관하여 말할 때 통합과 치료단위 간 의사소통 및 조정의 기능이 결여된 것은 처방조제 지원시스템의 시행에도 불구하고 여전히 문제가 되고 있고 보다 커다란 문제들이 잠재되어 있다고 볼 수 있다. 따라서 한국의 요양기관 단위 간의 의사소통과 조정 등 통합을 위한 제도적 장치는 여전히 필요한 과제로서 해결의 대안을 필요로 하고 있다.

이러한 관점에서 가장 시급한 것은 처방조제 지원 시스템의 조속한 전국 확대의 실시와 지원 항목의 확대라고 할 수 있다. 질병-의약품 금기와 약력관리 등으로 확대될 필요가 있으며 문제가 확인되었을 때 적절한 대처방안을 도출할 수 있는 지식의 보급과 공유시스템 역시 필요한 부분이다. 두 번째로는 좀 더 진전된 제안의 하나로서 약 사용부분에서의 통합적 관리가 가능한 제도로서 단골약국제도의 도입이 필요하다고 볼 수 있다. 단골약국이 도입되어 환자가 한 약국에서 통합적인 조제관리를 받을 경우에 DUR 점검사항 뿐 아

니라 그 이외의 영역에 대해서까지 점검과 관리를 받을 수 있게 된다. 아울러 이 경우에 환자의 보다 상세한 약력관리가 가능해 질 수 있다. 세 번째로는 환자가 스스로 중복된 약 사용의 문제를 인식하고 그것을 예방하고 약 사용을 적정화 하는 노력을 기울일 수 있어야 한다. 처방조제 지원시스템의 시행이 이러한 변화의 계기를 줄 수 있을 것이기 때문에 보다 적극적인 참여 캠페인을 시행할 필요도 있다.

### 요약

1) 제주도 사업의 경우에 고양시보다 의료기관의 참여도가 높았는데 이것은 처방내에서 혹은 동일 의사의 처방내에서 병용금기나 중복의 발생을 줄이는 노력을 기울인 사실을 의미하였다. 빈도수에 있어서 병용금기는 고양시에서 처방전 1만 건당 0.45건 발생에서 제주도는 0건으로, 중복의 경우는 고양시에서 1만 건당 197건에서 제주도는 23건으로 감소하였다.

2) 하지만 제주도의 의료기관 참여도가 높음에도 불구하고 다른 의사 처방과의 점검에서는 병용금기 및 중복이 뚜렷이 감소하지 않았다. 병용금기의 발생은 고양시에서 1만 건당 4.95건에서 제주도의 경우 4.16건으로, 중복의 경우에 고양시의 경우 1만 건당 426건에서 제주도는 381건으로 감소하였지만 그 차이는 동일 의사 점검에서와 같은 뚜렷한 감소가 아닌 미세한 것이었다.

3) 두 지역을 통합하여 계산하였을 때 병용금기 발생의 동일 의사 점검: 다른 의사 점검의 比(ratio)는 1:23으로 계산되었다.

4) 고양시 지역에서 중복의 발생은 동일 의사 점검: 다른 의사 점검의 比(ratio)는 1: 2.12이었으며 제주도의 경우 그 比(ratio)는 1:16.5이다.

5) 병용금기나 중복의 발생 문제 대부분이 다른 의사가 발행한 복수 처방에 의한 의약품의 병용에서 비롯하는 문제이며 이것은 의도하거나 인지하지 못한다는 점에서 단순 다제 병용보다 심각한 문제를 포함할 수 있다.

6) 연구의 발견점은 의료 및 약사용 측면에서 통합성을 높이는 정책대안의 시급성을 시사하고 있으며 DUR제도의 확대 강화와 단골약국 이용을 통하여 이러한 목표를 향한 정책을 지지해주는 결과라고 볼 수 있다.

### 연구의 제한점

이 연구는 기 보고된 연구서의 자료를 이용하였기 때문에 두 자료의 차이에 의한 제한점이 존재 하였다. 고양시 사업의 경우 주된 분석틀이 처방간 분석이고 제주도의 경우 동일 의사: 다른 의사이기 때문에 이 연구에서 최초 발행 건수에 초점을 맞추기 위해서는 다소의 추정 자료의 사용이 필요하였다. 또한 이 연구에서 제기한 약 사용의 통합성과 조정 등의 개념은 연구 자료에서 드러난 병용금기나 중복 등의 문제에 근거한 것으로서 일반화에 한계가 있다.



## 참고문헌

1. 조경환. 일차 의료 인력의 추계에 관한 연구 : 의료보험 자료를 중심으로. 석사. 서울대학교 보건대학원. 2000.
2. 張元基 外.. 一次醫療傳達體系의 改善方案 研究 : 主治醫制度 導入方案을 中心으로. 한국 보건사회 연구원 2000.
3. 보건복지 통계연보. 2010., 보건복지부.
4. Tangiisuran B., Gozzoli MP Davies JG *et al.*, Adverse drug reactions in older people. *Reviews in Clinical Gerontology*. Cambridge University Press. 2010; 20; 246-259.
5. Mark. L., Seniors' risk high for adverse drug reactions. *Star-Phoenix*. Saskatoon, Sask.: Sep 9. 2010; pg. A.11.
6. Highlights of the 2009 Drug Abuse Warning Network Findings on Drug-related Emergency Department Visits. Substance Abuse and Mental Health Services Administration. December 28, 2010.
7. Tangiisuran B., Gozzoli MP Davies JG *et al.*, Adverse drug reactions in older people. *Reviews in Clinical Gerontology*. Cambridge University Press. 2010; 20; 246-259.
8. Leone R, Magro L., Moretti U. *et al.*, 2010., Identifying Adversive Drug Reactions Associated with Drug-Drug Interactions. *Drug Saf*. 2010; 33(8): 667-675.
9. 배운영, 우리나라 65세 이상 노인 인구의 다약품 복용 실태 분석. 석사. 서울대학교 보건대학원. 2010.
10. Bergman A., Olsson J., Calsten A., *et al.*, Evaluation of the quality of drug therapy among elderly patients in nursing homes. *Scand J Prime Health Care* 25, 9-14.
11. Montgomery A. T., Lindblad A. K., Eddy P. *et al.*, Counselling Behaviour and content in a pharmaceutical care service in Swedish community pharmacies. *Pharmacy World & Science*. Dordrecht: Aug 2010. Vol. 32, iss 4; pg. 455
12. Darby D., Get advice on prescriptions. *The Ottawa Citizen*. Ottawa, Ont.: Jan 20, 2011. pg. A. 10
13. 이승욱, 통계학의 이해 제2판2쇄, 서울: 자유아카데미, 1994: 391-402.
14. 이의경 김철환 류시원 등, 2단계 의약품처방조제지원시스템 시범사업 평가 연구. 숙명여자대학교, 건강보험 심사평가원 2010; 39-61.
15. 권순만 최상은 송정국, 제주도 약국판매약 포함 의약품처방조제지원서비스 시범사업 평가연구. 서울대학교 보건대학원 건강보험 심사평가원 2010; 45-70.
16. 이의경 김철환 류시원 등, 2단계 의약품처방조제지원시스템 시범사업 평가 연구. 숙명여자대학교, 건강보험 심사평가원 2010; 39-61.