

## 조제과오 예방교육이 병원약국의 조제과오 발생률에 미치는 영향

곽필임<sup>a</sup> · 유동주<sup>b</sup> · 스리니바산 산무감<sup>c</sup> · 용철순<sup>c</sup> · 최한곤<sup>c</sup> · 이종달<sup>c</sup> · 유봉규<sup>c</sup>

<sup>a</sup>영남대학교 임상약학대학원, <sup>b</sup>보스턴대학교 College of Art and Sciences, <sup>c</sup>영남대학교 약학대학

### The Effect of Dispensing Error Prevention Program on the Incidence of Dispensing Error in Hospital Pharmacy

Pil-Im Kwag<sup>a</sup>, Dong-Joo Yoo<sup>b</sup>, Srinivasan Shanmugam<sup>c</sup>, Chul Soon Yong<sup>c</sup>, Han-Gon Choi<sup>c</sup>, Jong Dal Rhee<sup>c</sup> and Bong Kyu Yoo<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Graduate School of Clinical Pharmacy, Yeungnam University, Daegu 705-802, Korea

<sup>b</sup>College of Art and Sciences, Boston University, 725 Commonwealth Avenue, Boston, MA 02215, USA

<sup>c</sup>College of Pharmacy, Yeungnam University, Gyongsan 712-749, Korea

The goal of this research was to find out the effect of dispensing error prevention program on the incidence of the error in a university hospital pharmacy in Daegu. Dispensing error in this research was defined as the error identified during double-checking process, so it does not mean that the wrong dispensing was administered to patient. Drug name error was the most frequently found error, accounting for about one third of all dispensing errors, and was followed by counting error, strength error, dosage form error, and others. Similar drug name was identified as the most frequent reason for the error, taking up about two thirds of all drug name errors. In this research, six months of dispensing error prevention program resulted in statistically significant reduction of dispensing error by 42 percent. Therefore, it is recommended that hospital pharmacy implement such prevention program regularly to reduce the incidence of the error. Finally, it appears that drug approval authority should closely check the similar drug names and have power to command pharmaceutical company to change the name if pertinent.

□ Key words - dispensing error, incidence, hospital pharmacy, similar drug name

미국의 Institute of Medicine (IOM)에서 1999년 11월에 발표된 보고서인 “To err is human: building a safer health system”은 미국은 물론 전세계에 medication error (의약품의 처방 및 조제와 관련된 과오)의 심각성에 대한 경종을 울린 사례로서 오늘날까지도 세계 각국의 정부와 의료인 및 약사에게 커다란 도전이 되고 있다.<sup>1,2)</sup> IOM은 또한 2006년 7월 새로운 보고서인 “Preventing medication errors”를 발표하여 medication error를 줄이기 위한 방안을 제시하고 있다.<sup>3,4)</sup> 이 보고서에서 제시된 방안은 첫째로 환자로 하여금 자신에게 실시되는 약물치료에 대하여 적극적인 관심을 갖도록 유도하는 것이며 둘째로 처방전발행 및 조제의 단계에서 여러 가지 정보기술을 활용하도록 하는 것이다. 처방전발행단계에서 권장되는 정보기술은 point-of-care reference information system을 이용하여 전자처방전을 발행하는 것이다. 오늘날

의료기술은 여러 가지 분야로 세분되어 있으며 각 분야마다 새로운 기술이 빠른 속도로 발전하고 있기 때문에 한 의사가 모든 분야의 최근지식을 갖추는 것이 사실상 불가능하다. Point-of-care reference information system은 환자의 진료에 필요한 최근지식을 진료현장에서 의사에게 제공하기 때문에 처방과오의 발생을 예방할 수 있다. 또한 컴퓨터를 이용하여 처방전을 발행하는 전자처방전은 약사가 처방전을 해독하는데 있어서 오류를 줄일 수 있기 때문에 조제과오를 예방하는데 기여한다. 조제단계에서 권장되는 정보기술은 약물알러지, 약물상호작용, 질병금지약물 및 상용량범위 등을 자동으로 검토하는 drug use review (DUR) 프로그램을 이용하는 것이다.

IOM에서 제시된 바와 같이 정보기술을 이용하여 처방전을 발행하고 조제에 임하게 되면 처방과오와 조제과오를 현격하게 줄일 수 있게 되어 환자의 조속한 치료와 국민건강증진에 큰 진보를 이룩할 수 있을 것이다. 따라서 최근 미국에서는 의사의 처방전 발행시 point-of-care reference information을 이용하는 의료기관이 증가하고 있으며 동시에 컴퓨터를 이용한 전자처방전을 발행함으로써 약사가 처방전을 해독하

Correspondence to : 유봉규  
영남대학교 약학대학  
경북 경산시 대동 214-1  
Tel: +82-53-810-2822, Fax: +82-53-810-4654  
E-mail: byoo@ynu.ac.kr

는 데 있어서 오류를 범하지 않도록 하고 있다.<sup>5-10)</sup> 우리나라도 이미 수년전부터 의료기관의 처방전 발행은 반드시 컴퓨터를 이용하도록 함으로서 수기로 작성된 처방전에 기인하는 조제과오의 가능성을 최소화 하고 있다.

그러나, 처방과오와 조제과오를 줄이기 위한 이와 같은 노력에도 불구하고 medication error는 아직도 환자를 위협하는 가장 중요한 요인의 하나로 지적되고 있다. 미국의 통계에 의하면, 2006년 한 해 동안 medication error로 인하여 환자에게 상해를 입힌 건수는 long-term care facility에서 발생한 경우만 해도 무려 약 800,000건에 이르며 이들의 대부분이 사전에 예방할 수 있었던 것으로 알려졌다.<sup>3,4,11)</sup> 영국도 미국의 경우와 비슷하여 National Health Service에 소속된 병원들에서 2004년 회계 연도(2004년 9월-2005년 8월)에 발생한 medication error는 885,832건이나 되는 것으로 나타났다.<sup>12)</sup> Medication error를 줄이기 위한 미국과 영국 등 선진국들의 노력에도 불구하고 이처럼 많은 과오가 보고되고 있는 것은 medication error를 줄이기 위한 노력이 아직도 초기단계에 머무르고 있다는 점을 반영한다고 볼 수 있다. 우리나라의 경우는 medication error의 발생현황에 대하여 학술지에 보고된 자료가 많지 않아 정확히 예측할 수 없지만 미국과 영국의 경우와 유사하거나 오히려 발생율이 더 많을 것으로 사료된다.<sup>13)</sup> 최근 우리나라에도 조제단계에서 활용하도록 제작된 DUR 프로그램이 출시되었지만 아직은 널리 보급되지 않은 형편이므로 우리나라의 medication error는 상당한 수준일 것으로 예측된다.

본 연구는 medication error에 관한 초기연구로서 약사의 조제단계에서 발생하는 조제과오에 대하여 그 실태를 조사하고 나아가 조제과오를 줄이기 위한 방안을 모색하고자 한다. 특히 본 연구는 병원약국의 환경에서 약사를 대상으로 한 조제과오 예방교육이 조제과오의 발생율에 미치는 영향에 대하여 조사하였다.

## 연구방법

본 연구는 대구광역시 소재 대학병원 약제부 병동약국에서 2006년 1월 1일부터 6월 30일 사이에 입원환자에게 조제된 처방전 200,957건을 대상으로 하여 조제과오의 유형 및 월별 조제과오 발생율을 조사 하였다. 조제과오는 조제된 약이 병동간호사에게 전달되기 전 다른 약사에 의한 이중감사과정에서 발견되어 정정조제된 것으로 정의하였으며 따라서 잘못 조제된 약이 환자에게 투여된 것을 의미하지는 않는다. 조제과오로 발견된 사례는 약품명과오, 제형과오, 계수와오, 함량과오 및 기타과오의 5가지로 분류하였다. 이 분류에서 약품명과오는 처방전에 적혀있는 약과 전혀 다른 약품으로 조제된 경우로 정의하였으며, 제형과오는 약품명은 올바르지만 다른 제형으로 조제된 경우(예: 산제가 정제로 조제된 경우), 계수와오는 약품의 개수가 잘못된 경우(예: furosemide 40 mg

0.2정이 2정으로 조제된 경우), 함량과오는 함량이 잘못된 경우(예: diazepam 2 mg이 diazepam 5 mg으로 조제된 경우)로 각각 정의하였다. 약품명과오의 경우는 그 원인에 따라 약품의 이름이 비슷해서 발생한 경우, 위치가 비슷해서 발생한 경우, 성상이 비슷해서 발생한 경우, 성분명이 비슷해서 발생한 경우, 효능이 비슷해서 발생한 경우 및 원인불명의 6가지로 세분하였다.

연구자들은 이와 같이 분류된 조제과오사례를 2006년 2월부터 7월까지 6개월 동안 매월 첫째 월요일에 병동약국 근무약사 14명에게 공개하고 유사한 조제과오가 다시 발생하지 않도록 조제과오 예방교육을 실시하였다. 예방교육방법은 조제일, 조제약품명, 조제과오내용, 조제과오 예방대책 등을 인쇄한 유인물을 병동약국에 근무하는 약사 전원에게 사전에 배포하여 숙지토록 하고 예방교육 당일에는 참석자들로 하여금 약 1시간 동안 조제과오의 위험성을 재인식하고 그 원인 분석 및 대책 등에 대하여 자유로이 토론하는 형식으로 진행되었으며 조제자와 환자의 성명은 익명으로 하였다. 본 연구에서 자료분석을 위한 통계용 프로그램은 SPSS (version 12.1)을 사용하였으며 P값이 0.05 미만일 때 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

## 연구결과 및 고찰

연구기간동안 발생한 조제과오는 전체처방전 200,957건 중 229건으로서 처방전 877건당 1건의 비율로 조제과오가 발생한 것으로 나타났다(Table 1). 월별 처방전수는 약 30,000건에서 약 35,000건 사이를 유지하여 큰 편차를 보이지 않았지만 월별 조제과오율은 3월과 4월에 큰 폭으로 증가하였으며 5월과 6월은 반대로 큰 폭으로 감소하는 현상을 보였다(Fig. 1). 1월과 2월의 조제과오율을 비교하여 조제과오 예방교육효과를 보면, 1월에는 0.124%이던 것이 2월에는 0.103%로서 한 달 사이에 조제과오율이 약 17%나 감소하였다. 그

**Table 1. Numbers of prescription and dispensing error during the research period**

Research period	Number of prescriptions	Number of dispensing error	Percentage of dispensing error (%)
January	31,371	39	0.124
February	30,930	32	0.103*
March	35,009	54	0.154
April	34,325	57	0.166
May	34,743	22	0.063**
June	34,579	25	0.072**
Total	200,957	229	0.114

\*P<0.01 versus January, \*\*P<0.001 versus January

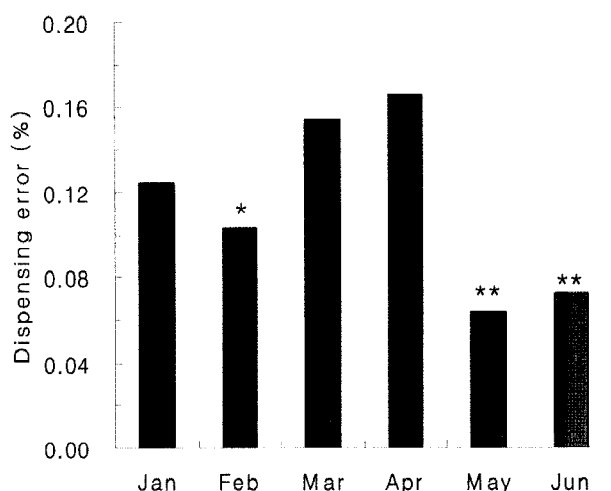


Fig. 1. Trend of dispensing error during the research period.

\*P<0.01 versus January, \*\*P<0.001 versus January

러나 3월과 4월의 조제과오율은 예방교육 이전보다도 높게 나타났다. 이는 본 연구가 실시되고 있던 대학병원 약제부의 경력약사가 사직하고 신규약사가 입사한 시점이 3월초였던 점을 고려할 때 신규약사의 조제경험 미숙이 원인인 것으로 사료된다. 실제로 연구기간 동안 병원근무경력이 1년 미만인 신규약사의 조제과오율은 병원근무경력이 1년 이상인 약사보다 두 배 이상 높은 것으로 나타났다. 조제과오율은 4월을 기점으로 해서 5월에는 다시 현저히 감소하였으며 본 연구의 종료시점인 6월에는 0.072%로서 연구개시 시점인 0.124%에 비하여 무려 약 42%나 감소하였다. 이는 조제과오 예방교육이 조제과오 발생율을 줄이는 데 있어서 통계적으로 매우 유의성 있는 효과가 있음을 나타낸다.

조제과오의 유형별 발생율을 알아보기 위하여 조제과오의 유형을 약품명과오(drug name error), 제형과오(dosage form error), 계수과오(counting error), 함량과오(strength error) 및 기타과오(others)의 5가지로 분류하여 조사한 결과 가장 높은 비율을 차지한 것은 약품명과오로 전체과오의 33%를 차지하였다. 그 다음은 계수과오(전체의 29%), 함량과오(전체의 27%), 제형과오(전체의 6%), 기타과오(전체의 5%)의 순으로 나타났다(Fig. 2).

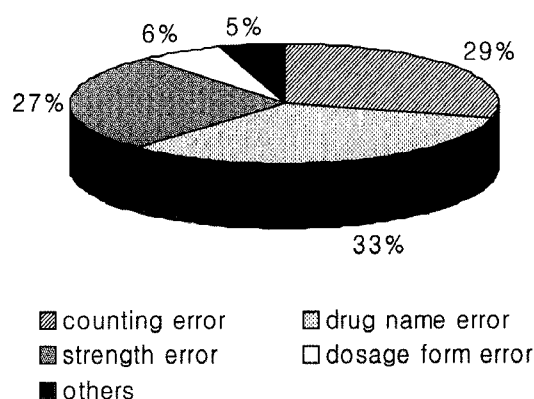


Fig. 2. Classification of dispensing errors during the research period.

약품명과오를 그 원인에 따라 세분하여 약품의 이름이 비슷해서 발생한 경우, 위치가 비슷해서 발생한 경우, 성상이 비슷해서 발생한 경우, 성분명이 비슷해서 발생한 경우, 효능이 비슷해서 발생한 경우 및 원인불명의 6가지로 세분하여 분석한 결과에 의하면 약품명과오의 약 2/3에 해당하는 65%가 이름이 비슷하여 발생한 것으로 나타났다. 그 다음은 위치가 비슷하여 발생한 경우(14%), 성상이 비슷하여 발생한 경우(8%), 원인불명(8%), 성분명이 비슷하여 발생한 경우(3%), 효능이 비슷하여 발생한 경우(2%)의 순으로 나타났다. 이름이 비슷하여 약품명과오를 일으킨 사례는 Table 2에 나타낸 바와 같이 처음 두 세 음절이 동일한 경우가 대부분이었다. 미국이나 일본의 경우 의약품의 허가단계에서 상품명을 정할 때 표기나 발음에 있어서 다른 상품명과의 혼동가능성을 미리 검토하는 과정을 두어 강제적으로 실시하고 있다. 미국의 경우, 약전위원회는 병원에서 발생한 medication error 중 약품명의 혼동으로 인한 사례를 매년 고시함으로써 의사와 약사로 하여금 처방전 발행 및 조제시에 특별한 주의력을 기울이도록 하고 있으며 또한 인터넷으로 제공되는 Medication Error Reporting Program (USP MERP)을 운영함으로써 약물치료와 관련되어 발생하는 부작용 및 조제과오를 방지하기 위하여 다각적인 노력을 기울이고 있다.<sup>14,15)</sup> 반면, 우리나라의 식품의약품안전청은 약품명이 비슷하여 혼동의

Table 2. Examples of similar drug names identified as dispensing error during the research period

A drug name	Similar drug names
Levotron(Yongil)	Levotro(Shinil)
Alleva(Arlicopharm Korea)	Allevo(Arlicopharm Korea)
Levodin(Myungin)	Levodip(Dongkwang)
Levora(Shinil)	Levoran(Daehan Newpharm), Levoren(Medica Korea), Lovoro(Daehwa)
Cibas(Huons)	Cibacen(Novartis Korea)
Glimethin(Hanseo)	Glimed(Ilyang), Glimerin(Hyundai), Glimeril(Arlicopharm Korea)
Glucophage(Merck)	Glucogen(Newgen Pharm), Glucobay(Bayer), Gluconyl(Hanseo), Glucot(Wales Korea)

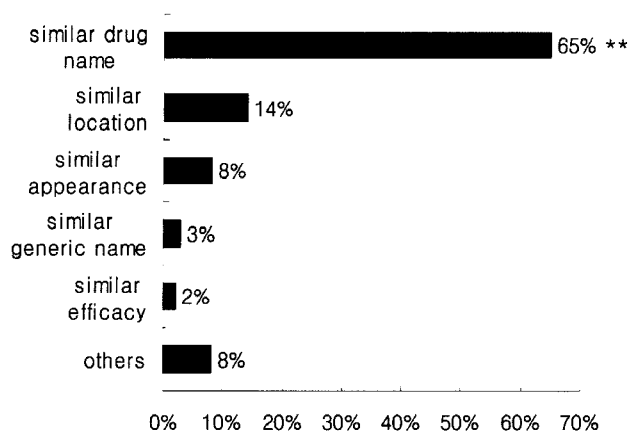


Fig. 3. Causes of drug name errors during the research period.

\*\*P<0.001 versus all other causes

우려가 있어도 해당 제약회사에 상품명 변경을 권고하는 수준에 머물러 있다. 더욱이 권고를 받은 제약회사가 자발적으로 이름을 변경하는 경우는 없기 때문에 본 연구의 결과에서 나타난 것처럼 비슷한 약품명으로 인한 경우가 약품명과의 약 2/3를 차지하는 것으로 사료된다. 따라서 우리나라도 미국이나 일본의 경우처럼 의약품의 허가단계에서 상품명 의 표기와 발음을 검토하여 다른 의약품과의 혼동으로 인한 조제과오를 사전에 예방할 수 있는 강제적 조치가 필요한 것으로 보인다. 본 연구에서는 약품의 이름이 비슷해서 발생하는 조제과오를 예방하기 위하여 해당 약품의 원내코드를 변경하였으며 이 사실을 예방교육시 모든 약사에게 주지시키고 이들 약품에 대한 특별한 주의를 기울이도록 하였다.

계수과오는 약품명과의 다음으로 자주 발생하는 조제과오로서 전체의 29%인 것으로 나타났다. 계수과오는 조제에 임하는 약사의 주의력이 있으면 간단히 예방할 수 있는 단순 오류임에도 불구하고 전체 조제과오 중에서 두 번째로 높게 나타난 것은 조제업무에 종사하는 약사의 업무가 과중한 데 원인이 있는 것으로 여겨진다. 또한 대부분의 PTP 포장등이 10의 배수로 되어 있지만 간혹 10의 배수가 아닌 경우에 계수과오가 나타나는 것으로 보아 본 연구에서는 이 경우에 해당하는 약품의 리스트를 작성하여 예방교육시 모든 약사에게 교부하였다.

함량과오는 계수과오 다음으로 전체과오의 27%인 것으로 나타났다. 함량과오는 약품의 strength가 두 가지 이상으로 공급되기 때문인 경우가 대부분(함량과오의 63%)이었으며 함량을 계산하는 과정에서 계산실수로 발생한 경우도 37%나 되는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 함량과오를 줄이기 위하여 두 가지 이상으로 공급되는 약품의 경우 위치를 다르게 하거나, 라벨색을 달리하거나, 용기를 눈에 띄게 달리하는 등의 방법을 이용하였다. 계산실수를 예방하기 위한 교육으로는 모든 약용량계산은 암산에 근거하지 않고 반드시 계산기를 이용하도록 하는 습관을 기르도록 하였다. 제형과오

는 병원약국에서 자주 발생하는 조제과오에는 속하지 않았지만 본 연구의 예방교육에서는 의약품의 제형에 따라서 약효에 차이가 발생할 수 있음을 강조하는 내용을 다루었다.

## 결론

본 연구에서 6개월간 조제과오 예방교육을 실시한 결과 대학병원 약제부에서의 조제과오 발생율은 0.072%로써 이는 예방교육 실시 이전의 0.124%에 비하여 42% 감소하였음을 나타낸다. 따라서 각 병원의 약제부는 조제약사를 대상으로 한 조제과오 예방교육을 정기적으로 실시하여 조제과오를 예방하여 환자의 조속한 치료와 국민건강증진을 위하여 노력해야 할 것으로 사료된다. 또한 본 연구에서 발견된 조제과오는 약품명과의 가장 많은 것으로 나타났으며 이어서 계수과오, 함량과오 및 제형과오의 순으로 나타났다. 특히 약품명과의 중 약품의 이름이 비슷해서 발생한 경우는 전체 약품명과의 약 2/3에 해당하는 가장 큰 원인임을 알 수 있었다. 마지막으로, 약품명과오를 줄이기 위해서는 미국이나 일본의 경우처럼 의약품의 허가단계에서 혼동가능성이 있는 약품명을 사전에 검토하여 강제적으로 변경하도록 하는 제도를 도입하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.<sup>16)</sup>

## 감사의 글

This work was supported by the grant from Korea Research Foundation for the Institute for Drug Research, YeungnamUniversity(KRF-2006-005-J01102).

## 참고문헌

1. The Institute of Medicine. To Err is Human: Building a Safer Health System. Washington, DC: National Academy Press, 1999.
2. <http://www.iom.edu/Object.File/Master/4/117/ToErr-8pager.pdf> (accessed on January 31, 2008).
3. Institute of Medicine. Institute of Medicine report: Preventing medication error. Washington, DC: National Academies Press, 2006.
4. <http://www.iom.edu/Object.File/Master/35/943/medication%20errors%20new.pdf> (accessed on January 31, 2008).
5. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, et al. Systems analysis of adverse drug events. ADE Prevention Study Group. JAMA 1995; 274: 35-43.
6. Stucky ER, American Academy of Pediatrics Committee on Drugs, American Academy of Pediatrics Committee on Hospital Care. Prevention of medication errors in the pediatric inpatient setting. Pediatrics 2003; 112: 431-6.

7. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, *et al.* Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA* 1998; 280: 1311-6.
8. Bates DW, Teich JM, Lee J, *et al.* The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. *J Am Med Inform Assoc* 1999; 6: 313-21.
9. Teich JM, Merchia PR, Schmiz JL, *et al.* Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. *Arch Intern Med* 2000; 160: 2741-7.
10. Potts A, Barr F, Gregory D, *et al.* Computerized physician order entry and medication errors in a pediatric critical care unit. *Pediatrics* 2004; 113: 59-63.
11. Pierson S, Hansen R, Greene S, *et al.* Preventing medication errors in long-term care: results and evaluation of a large scale web-based error reporting system. *Qual Saf Health Care* 2007; 16: 297-302.
12. Karnon J, McIntosh A, Dean J, *et al.* A prospective hazard and improvement analytic approach to predict the effectiveness of medication error interventions. *Safety Science* 2007; 45: 523-39.
13. Kang R, Chon K, Kim K *et al.*, Types and factors of dispensing errors in pediatric prescriptions. *J Kor Soc Health-System Pharm* 2006; 23: 23-9.
14. Hampton T. Similar drug names a risky prescription. *JAMA* 2004; 291: 1948-9.
15. <http://www.usp.org/hqi/practitionerPrograms/newsletters/practitionerReportingNews/pm1122004-02-25.html> (accessed on January 31, 2008).
16. Lambert B, Lin S, Tan H. Designing safe drug names. *Drug Saf* 2005; 28: 495-512.