

원저

3차진료기관 외래약국 투약대기시간에 영향을 주는 요인

박하영, 한옥연*, 나현오*
가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실
가톨릭대학교 의과대학부속 강남성모병원*

Factors Affecting Patient Waiting Times at the Outpatient Pharmacy Department in a Tertiary Care Hospital

Hayoung Park*, Ok-Youn Han**, Hyun-Oh La**

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Catholic University*

Department of Pharmacy, Kangnam St. Mary's Hospital**

Abstract

Background: The number of outpatients visiting large university teaching hospitals has increased drastically with the introduction of a nationwide health care insurance in 1989 and the improvement of the socio-economic status of the population. This resulted in long waiting times for services, particularly prescribed drugs, which have been patients' chief complaints. Hospitals have tried to solve the problem with limited success because their approach lacked comprehensive research. The objective of this study is to investigate associations between waiting times and variables defining a total work system.

Methods: Data for the outpatient pharmacy department in a tertiary care university teaching hospital located in Seoul was analyzed to achieve the study objective. Associations of pharmacy system

variables -- work load, work force, pharmacist work schedule, machine problems, and inventory control -- with mean and 99th percentile of waiting times were examined by the hierarchical stepwise regression method. Day was a unit of the analyses.

Results: The regression models explained 65.8% of variance in the mean waiting time and 61.34% in the 99th percentile of waiting times. The break-down of the printer for drug envelopes, Automatic Tablet Counters (ATCs), and main computer system lasted longer than 30 minutes increased the mean for 7.7 minutes, 4.5 minutes, and 7.0 minutes, respectively, and the 99th percentile for 14.8 minutes, 9.0 minutes, and 15.7 minutes, respectively. Concerning the work force, study results showed that there were significant differences in the productivity of pharmacists with work experience more than three years, one to three years, and less than one year, and showed that peak time aid work by pharmacists at job assignments other than the outpatient pharmacy, part-time pharmacists, and the installation of ATCs were effective in reducing waiting times. Finally, study findings indicated that the operational policy of work assignment and rotation schedule, supply and inventory of drugs at work tables, and readiness for undisrupted work during the work hours could have a significant effect on waiting times.

Conclusion: The study results indicated that efforts to reduce waiting times for prescribed drugs should be geared toward every components of the pharmacy work system ranging from work schedule of pharmacists and supply of drugs at work tables. These findings should provide hospital managers with right directions in battling the problem.

Key Words: waiting times for prescribed drugs, pharmacy work system, patient satisfaction

I. 서론

전국민 의료보험의 실시와 사회경제적 여건의 개선으로 종합병원을 찾는 환자수가 빠른 속도로 증가해 왔다. 대형 대학병원으로의 환자집중을 완화하기 위해 의료전달체계가 실시되었으나 의료의 질보장 장치의 미흡으로 인한 환자들의 의료의 질에 대한 불신은 도리어 3차진료기관으로 지정된 대형병원에 환자들이 집중되는 결과를 초래하였다. 이와 같은 환자급증으로 인해 이들 병원에서의 장시간 대기문제가 심화되었고 특히 외래약국에서의 투약대기시간은 진료대기시간과 함께 환자들이 가장 불편해 하는 사항으로 꼽히고 있다(1).

시장개방, 대형재벌들의 시장 진출, 소비자의 권

익보호운동 등에 영향을 받아 이제까지 공급부족에 따른 공급자 주도 형태의 의료서비스 시장에서 관심 밖에 있었던 의료서비스의 질향상이나 환자들의 서비스만족에 대한 문제에 점차 의료공급자들의 관심이 모아지고 있으며 주요병원들은 투약대기시간을 단축하려는 적극적인 노력을 기울이고 있다(2-8). 정부도 의료의 질보장과 국민들의 의료이용 편이도 제고를 하나의 중요한 정책과제로 내세우고 있다(9). 의료보장개혁위원회에서는 투약대기시간 문제를 해결하기 위해 원외조제실시를 제안했고, 병원들의 이의 해결을 위한 자발적인 노력을 유도하기 위해 차등수가결정을 위한 의료기관서비스 평가시 투약대기시간을 평가항목에 포함시킬 것을 논의한 바 있다(10,11).

여러명의 의사들이 같은 시간대에 외래진료를 하며 약을 처방함으로써 업무를 발생시키는 3차대학병원 외래약국의 조제업무는 업무발생빈도와 업무종류가 결정적이지 않으며, 업무발생이 일부 시간대에 집중되어 있고, 업무의 종류가 처방전에 따라 필요로 하는 약제나 처리시간에 있어 일정치 않으며, 업무가 발생된 시점에 처리되어야 한다는 특성 때문에 일반 제조업체의 다품종 소량생산체제보다 훨씬 관리가 어렵다. 그러나 하나의 처방전이 정해진 공정을 거치며 약들이 조합되어 완성된 제품이 되고, 이것이 환자에게 전달됨으로써 업무가 완료된다는 입장에서 볼 때 일반 제품의 제조모형범주안에서 조제 과정이 연구분석될 수 있음을 알 수 있다. 문제가 복잡할수록 포괄적이고 체계적인 접근이 가능한 시스템분석기법들에 의해 문제해결이 시도되어야 하나 아직 우리 의료계에 이러한 방법들이 널리 보급되지 못한 것이 현실이다.

병원 약국에서 외래환자의 투약대기시간 문제는 의료공급조직의 형태가 다름으로써 선진외국에서는 흔히 볼 수 없는 문제이기 때문에 이에 대한 연구 또한 찾아보기 힘들다. 국내문헌도 생산관리기법이나 통계기법들에 의해 시스템 전체를 대상으로 분석한 연구는 많지 않다. 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 대기시간 현상파악을 위한 연구와 자동정제포장기 도입효과 분석을 위한 연구등이 소개되어 있다(12-15). 최근 가톨릭대학교 의과대학부속 강남성모병원에서는 약국조제시스템을 종합적으로 분석하고, 일반 조제공정의 생산관리에 사용하는 기법들을 이용해 효율화 방안들을 설정한 연구를 보고한 바 있다(16-18).

본 연구는 외래약국의 조제업무체계 변수들이 투약대기시간에 미치는 영향의 계량적 분석을 목적으로 한다. 이를 위해 조제업무체계를 구성하고 있는 요인들과 이들에 영향을 미칠 수 있는 요인들이 파악되었다. 파악된 업무체계모형을 기초로 서울에 위치한 한 3차대학병원 외래약국의 자료를 이용하여 투약대기시간과 연구변수들 사이의 연관성이 회귀분석기법에 의해 분석되었다.

본 연구의 결과를 통해 병원관리자들은 업무체계 변수들이 대기시간에 미치는 영향을 정량적으로 알고 효과적인 대기시간 관리방안을 수립할 수 있을 것으로 기대된다. 업무체계의 어떤 변수들을 어느만큼 변화시켰을 때 대기시간이 어떻게 변화할 것인가를 추정해 볼 수 있을 것이다. 또한 투약대기시간의 관리를 위해 어떤 변수들이 어떻게 관리되어야 하는가를 연구결과를 통해 알 수 있을 것으로 기대된다.

II. 연구방법

1. 분석모형

외래약국 업무체계변수들이 투약대기시간에 미치는 영향의 계량적 분석을 위해 Figure 1에 제시된 것과 같은 개념적 모형이 세워졌다. 기본적으로 투약대기시간은 업무량과 업무처리능력에 따라 결정된다. 여기에서 업무량은 공휴일 전후로 일상적 수준

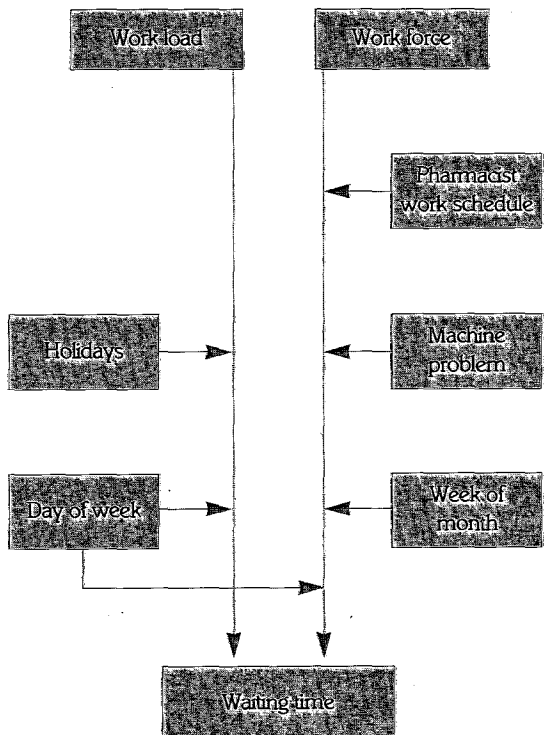


Figure 1. Conceptual framework for the study design

을 넘어 급증할 수 있으며 요일별로 결정되어 있는 의사들의 진료일정에 따라 증감될 수 있다. 조제약사와 조제기기들에 의해 결정되는 업무처리능력은 약사의 휴가나 조제업무의 업무수행능의 업무일정과 기기들의 고장에 의해 영향받으며 약사의 업무일정은 요일별로 결정되는 것이 보통이다. 또한 연구대상 병원의 경우 숙련도에 따라 약사들을 두개의 그룹(감사, 비감사)으로 나눈후 각 그룹이 담당하는 업무군을 정하고, 약사들의 고른 업무습득을 위해 매달 정해진 업무군내 업무들을 순환군무하도록 되어있어 매월 몇해주나가 약사들의 담당업무 숙련도에 영향을 주고 따라서 업무처리능력에도 영향을 주게 된다.

연구병원에서는 1991년부터 2년에 걸친 외래약국 조제업무 개선사업을 통해 자동정제포장기(Automatic Tablet Counter, ATC) 3대, 무인반송차(Automatic Guided Vehicle, AGV), 자동창고(Automatic Storage and Retrieval System, ASRS), 바코드시스템 등이 이용되고 있다.^{16),17)} 외래진료실에서 발생된 투약처방전이 환자에 의해 수납으로 전달되면 여기서 처방전 내용이 병원 중앙전산시스템에 입력되어 진료비가 계산/수납되고 수납과 외래약국사이에 설치된 에어슈트를 통해 처방전이 약국으로 전달된다. 약국에서는 입력된 처방전 내용에 따라 중앙전산시스템에 의해 복용방법, 환자성명, 바코드화된 투약번호가 찍혀진 봉투가 출력되고 이것이 에어슈트를 통해 전달된 처방전과 짝 맞춰진다. 짝이 맞추어진 봉투와 처방전이 약사에 의해 감사되며 이때 투약번호가 바코드입력기를 통해 약국전산시스템에 등록된다. 감사하며 분류된 처방전과 봉투는 조제된 약을 담은 상자에 넣어져 무인반송차를 통해 해당 조제대로 수송된다. 각 조제대에 감사약사가 배치되어 있어 해당 조제대에서 작업된 부분에 대한 감사가 완료되며 여러조제대에서의 조제가 필요한 경우 일부 조제완료된 약이 처방전과 함께 상자에 담겨 다음 조제대로 수송된다. 조제완료된 약은 봉투에 넣어져 처방전과 함께 상자에 담기고 이 상자는 자동창고로 수송된다. 창고에 입고하기 전에 투

약번호를 바코드입력기를 통해 약국전산시스템에 입력함으로써 조제가 완료되었음이 등록되고 동시에 전광판이 작동되어 투약번호가 전광판에 켜진다. 약상자가 2-3m 거리의 컨베이어벨트를 통해 자동창고입구에 도달하기 전에 환자로부터 투약요구가 있어 이것이 약국전산시스템에 입력되면 약이 창고를 거치지 않고 투약구로 수송되고 그렇지 않은 경우 자동창고에 저장된다. 저장된 약에 대한 투약요구가 전산시스템을 통해 창고에 전달되면 자동창고는 해당 약상자를 찾아 투약구로 내보내게 된다. 투약구에서는 투약과 동시에 투약번호를 바코드 입력기를 통해 약국전산시스템에 입력함으로써 투약이 완료되었음이 등록되고 동시에 전광판에 켜져있던 투약번호가 꺼진다. 이와 같은 업무체계에 따라 앞에서 설명된 개념적 모형을 구성하는 변수들이 Table 1과 같이 정의되었다.

일(日, day)이 분석의 단위로 설정되었다. 분석의 대상인 투약대기시간은 환자당 대기시간의 일평균과 99분위수가 이용되었다. 후자는 환자불만의 표적이 되는 장시간 대기의 경우를 분석하기 위해 설정되었다. 여기서 대기시간이라 함은 처방전 감사약사에 의해 투약번호가 약국전산시스템에 등록된 시점부터 전광판에 투약완료를 알리는 번호가 켜진 시점까지를 이야기한다.

약사의 경우 숙련도에 따라 업무처리능력이 많이 차이날 수 있으므로 숙련도에 따라 나뉜 비감사군과 감사군 약사들을 다시 근무연한에 따라 세분하여 변수를 정의하였다. 중앙컴퓨터 작동이상의 경우 신속히 복구되는 경우도 있어 이상상태의 지속시간에 따라 2개의 변수들이 정의되었으나 그밖의 기기들의 경우에는 일단 작동이상이 발생하면 복구되기까지 3-4시간이상 지체되는 것이 보통이어서 1개의 변수만으로 정의되었다. 공휴일 변수는 공휴일 전후 1주일간에 대해 사전분석한 결과에 따라 주중 3일간의 연휴였던 추석과 구정연휴의 경우 공휴일 전 2일과 공휴일 후 4일이, 그밖의 휴일의 경우 휴일 전 1일과 휴일 후 1일이 분석에 포함되었다. 조제기기, 기기고장, 주중 요일, 달중 주수, 공휴일 변수들은 정해진 경우

Table 1 Operational definition of dependent and independent variables

Variable	Definition
<u>Waiting time</u>	
MNDUR	mean per patient waiting time during a day in minutes
MXDUR	99 th percentile of per patient waiting time during a day in minutes
<u>Work load</u>	
SLIP	number of slips prescribed during a day
LOAD	number of item-days prescribed during a day
<u>Pharmacist</u>	
P11	number of non-inspection pharmacists with experience less than three months
P12	number of non-inspection pharmacists with experience three to six months
P13	number of non-inspection pharmacists with experience more than six months
P21	number of inspection pharmacists with experience less than one year
P22	number of inspection pharmacists with experience one to two years
P23	number of inspection pharmacists with experience two to three years
P24	number of inspection pharmacists with experience more than three years
P3	number of work hours by pharmacists assigned to jobs other than outpatient pharmacy
P4	number of work hours by part-time pharmacists
<u>Machine</u>	
ATC	1 for days after the installation of two additional ATCs, 0 otherwise
SPD	1 for days after the per minute packaging speed of ATCs was upgraded from 35 to 50, 0 otherwise
<u>Break-down of machines</u>	
COM1	1 for days when the main computer system was down and restored within 30 minutes, 0 otherwise
COM2	1 for days when the main computer system was down and the state lasted more than 30 minutes, 0 otherwise
PRT	1 for days when the printer for drug envelopes was down, 0 otherwise
CHUTE	1 for days when the air chuter for prescription delivery was down, 0 otherwise
BAR	1 for days when the bar code system was down, 0 otherwise
AGV	1 for days when the AGV was down, 0 otherwise
ASRS	1 for days when the ASRS was down, 0 otherwise
ATC1	1 for days when one ATC was down, 0 otherwise
ATC2	1 for days when two ATCs were down, 0 otherwise
ATC3	1 for days when three ATCs were down, 0 otherwise
HALFA	1 for days when one or more manual packaging machines were down, 0 otherwise
<u>Day of week</u>	
DAY1	1 for Mondays, 0 otherwise
DAY2	1 for Tuesdays, 0 otherwise
DAY3	1 for Wednesdays, 0 otherwise
DAY4	1 for Thursdays, 0 otherwise
DAY5	1 for Fridays, 0 otherwise
<u>Week of Month</u>	
WEEK1	1 for days in the first week of a month, 0 otherwise
WEEK2	1 for days in the second week of a month, 0 otherwise
WEEK3	1 for days in the third week of a month, 0 otherwise
WEEK4	1 for days in the fourth week of a month, 0 otherwise
<u>Holiday</u>	
HOLID	1 for two days before and four days after Choosuk and Lunar Calendar New Year holidays and for one day before and after other holidays, 0 otherwise

Table 2 Correlations among independent variables significant at $\alpha = .01$

	LOAD	P12	P13	P21	P22	P23	P24	P3	P4	ATC	SPD	COM2	PRT	CHUTE	BAR	ASRS	ATC1	ATC3	DAY1	DAY2	DAY4	WEEK1	HOLD	
SLIP	.9641							.6394	.4129							.1952	.1904		.3438	.3032	.1680		.1777	
LOAD								.6094	.3712		.1572					.1912	.2000		.1802	.1802	.2834	-.1562	.1668	
P11		-.7445		.5409				-.3331	.3095	-.2832														.2068
P12			-.3478	-.3044		-.3056	.3677		-.4837	.2210	.4658													
P13				-.3538	.1852	.1856	.2389	-.2321		.3354	-.3046		.2232											
P21					-.4446		-.3664		.1707		.1948													
P22										.2973														
P23							-.3087		.5438	-.2034	-.7544				.1769									
P24									-.2955	.4587	.3143													
P3									.3450	-.3859						.1784							.2832	
P4										-.2987	-.6146					.1740								
ATC											.4318						.2419							
SPD																	.1732							
COM1																			.1552					
COM2														.2594						.2108				.1877
PRT																			.1735					
AGV																			.2391					
ATC2																								.1582

에 1, 그렇지 않은 경우 0 값이 주어지는 (0,1) 변수로 정의되었다.

2. 자료

본 연구에 사용된 자료는 서울에 위치한 3차 대학병원 외래약국의 전산 및 업무일지로부터 얻어졌다. 자료가 수집된 기간은 1993년 8월 2일부터 1994년 8월 31일중 전산자료화일이 분실되었던 1994년 3월을 제외한 12개월이었다. 이 기간중 전산자료화일이 사용불가능한 날을 제외한 279일분의 자료가 분석되었다. 대기시간은 바코드입력기를 통해 전산시스템에 입력된 시점 자료로부터 계산되었으며 근무약사수와 기기고장자료는 업무일지로부터 파악되었다.

3. 분석방법

총 34개의 독립변수들이 동시에 분석되어야 하므로 분석방법을 결정하기전에 독립변수들간의 다중상

호연관성(multicollinearity)이 분석되었다. Montgomery and Peck이 제시한 방법에 의해 다중상호연관성 정도를 진단하기 위해 독립변수들 값들에 의해 결정된 행렬 X를 정의하였다(19). 이로 부터 정의된 XTX 의 최대, 최소 eigenvalue값들을 구해본 결과 각각 3.740과 0.00575였다. 따라서 eigenvalue의 최대값과 최소값의 비가 650.49였고 이는 독립변수들 간에 상당한(moderate to strong) 정도의 다중상호연관성이 있는 것을 의미하게 된다.

독립변수들 간에 상당한 정도의 다중상호연관성이 있는 것으로 밝혀짐에 따라 일반적인 다중회귀분석법이 사용될 수 없는 것으로 결론지어졌고, 개념적으로 설정된 순위에 의한 단계적 다중회귀분석법(hierarchical stepwise regression method)이 선택되었다. 이 방법은 우선 연구에서 관심이 큰 변수들의 순위를 정한후 이 순위에 따라 이들에 독립변수에 미치는 영향을 추정해 나가는 방법이다. 이때 순위가 같은 변수들이 여럿일 경우 이들을 대상으로는

단계적 회귀분석법에 의해 회귀분석모형에 포함될 변수들을 선정하고 이들의 영향을 추정하게 된다.

변수들 간의 순위를 설정하기 전에 Table 2에 제시된 것과 같은 독립변수들간의 단순상관 계수가 검토되었다. 우선 공휴일 전후에 업무량이 많았으며 업무량이 많은 날에 전산시스템이나 자동정제포장기 등의 고장이 많고 지원과 파트타임 약사의 근무시간도 많았다. 또한 약사의 정원이 고정되어 있음으로 해서 각 약사그룹의 약사수 간에 양의 또는 음의 상관관계가 있었다. 마지막으로 주시되는 것은 자동정제포장기가 도입되고 이것이 본격 가동되며 지원과 파트타임 약사의 근무시간이 감소되었다는 것이다.

본 연구에서는 약국업무체계설정에 유용하게 사용될 수 있는 결과를 얻는다는 연구목적과 독립변수들 간의 상관관계 분석결과를 기초로 Table 3에 제시된 것과 같은 변수들 간의 순위가 결정되었다. 첫째, 조제업무의 자동화기기 의존도가 높아짐에 따라 이들의 작동이상상태가 대기시간에 어떤 만큼의 영향을 주는가가 추정되었다. 둘째, 대기시간을 결정하는 기본변수들인 업무량과 업무처리능력 변수들이 분석되었다. 마지막으로 외래약국 업무의 요인인 주중 요일, 달중 주수, 공휴일 등의 변수들이 분석되었다.

일차적으로 단계적 회귀분석법에 의해 1순위 변수들을 이용한 회귀분석모형이 확정되었다. 여기서 설명되지 못한 오차들을 2순위 변수들을 이용하여 추정하려는 회귀분석모형이 다시 단계적 회귀분석법에 의해 결정되었다. 같은 방법으로 두번째 단계에서 설명되지 못한 오차들을 설명하기 위한 회귀분석모형이 마지막으로 3순위 변수들을 이용해 다단계

Table 3 Hierarchy among independent variables

Hierarchy	Variable group
1	Machine Problem
2	Work Load, Pharmacist, Machine
3	Day of Week, Week of Month, Holidays

회귀분석법에 의해 결정되었다. 단계적 회귀분석법에서 한변수를 모형에 포함할 때와 모형에 포함된 변수를 제거할 때 사용된 기준은 한 변수를 포함 또는 제거함으로써 변화되는 F-통계치에 대한 제 1종 오류확률(α)이 0.05일때 였다. SAS 프로그램을 이용하여 이와 같은 통계분석들이 행해졌다(20).

III. 연구결과

본 연구에서 분석된 변수들의 서술통계치와 순위에 의한 단계적 회귀분석 결과가 Table 4와 Table 5에 각각 제시되어 있다. Table 4에 제시된 (0, 1) 변수의 평균값은 자료중 해당 경우가 발생했던 자료들의 비율로 이해될 수 있다. 자료중 평균대기시간의 평균은 36.29분, 99분위수의 평균은 82.40분이었다. 일 평균 조제매수와 제수는 각각 1,163매와 65,694제였는데 이는 토요일이 하나의 자료로 계산됨에 따라 실제보다 낮게 추정된 것으로 이해되어야 한다. 일 평균 15.26명의 정규약사가 근무했으며 지원 및 파트타임 약사의 근무시간은 14.53시간이었다. 자동정제포장기는 30%의 고장률을 보였고 자동창고, 중앙전산시스템, 봉투출력프린터는 각각 16.85%, 11.83%, 11.47%의 고장률을 보였다.

Table 5에는 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의한 변수들만이 포함된 회귀분석모형에서 추정된 계수값과 이의 유의수준이 괄호안에 표시되었다. 최종 회귀분석모형의 r-square 값은 평균대기시간의 경우 0.6583, 99분위수의 경우 0.6134였다.

1. 기기고장

봉투출력프린터(PRT), 자동정제포장기(ATC), 자동창고(ASRS), 중앙전산시스템(COM1, COM2) 등이 10%를 상회하는 높은 고장율을 보였다. 이들중 조제와 관련이 있는 프린터나 자동정제포장기의 고장이 대기시간의 평균값의 경우 7.71분과 4.48분, 99분위수의 경우 14.78분과 9.00분씩을 각각 유의하게 증가시키는 것으로 추정되었다. 봉투출력프린터, 바

Table 4 Descriptive statistics of dependent and independent variables (N=279)

	Mean	Standard deviation	Minimum	Maximum
NMDUR	36.29445	12.87675	11.36038	77.27768
MXDUR	82.40394	27.16748	30.56667	157.65000
SLIP	1163	338.35064	357.00000	1680
LOAD	65594	21922	15072	99801
P11	2.51254	2.55986	0	7.00000
P12	1.92115	2.24751	0	6.00000
P13	0.69534	0.94660	0	3.00000
P21	0.64158	0.99307	0	4.00000
P22	3.82079	1.16458	0	7.00000
P23	2.29032	1.07871	0	4.00000
P24	3.37993	0.95911	0	6.00000
P3	7.86201	4.49037	0	22.00000
P4	6.66667	6.47533	0	17.50000
ATC	0.82796	0.37810	0	1.00000
SPD	0.43728	0.49694	0	1.00000
HOLID	0.07885	0.26999	0	1.00000
DAY1	0.16487	0.37173	0	1.00000
DAY2	0.17563	0.38119	0	1.00000
DAY3	0.15771	0.36512	0	1.00000
DAY4	0.16129	0.36846	0	1.00000
DAY5	0.16846	0.37495	0	1.00000
WEEK1	0.17921	0.38422	0	1.00000
WEEK2	0.20430	0.40391	0	1.00000
WEEK3	0.23297	0.42349	0	1.00000
WEEK4	0.25090	0.43431	0	1.00000
AGV	0.01434	0.11909	0	1.00000
ASRS	0.16846	0.37495	0	1.00000
ATC1	0.25090	0.43431	0	1.00000
ATC2	0.03584	0.18623	0	1.00000
ATC3	0.01434	0.11909	0	1.00000
BAR	0.03226	0.17700	0	1.00000
COM1	0.02867	0.16719	0	1.00000
COM2	0.04659	0.21115	0	1.00000
HALFA	0.07168	0.25843	0	1.00000
PRT	0.11470	0.31923	0	1.00000
CHUTE	0.01434	0.11909	0	1.00000

Table 5 Results from hierarchical stepwise regression analyses

	MNDUR	MXDUR
R-square	.6583	.6134
COM2	7.0279 (.0498)	15.7028 (.0385)
PRT	7.7054 (.0012)	14.7778 (.0033)
ATC1	4.4830 (.0106)	9.0027 (.0153)
SLIP	-0.0152 (.0081)	
LOAD	0.0007 (.0001)	0.0010 (.0001)
P11	0.9017 (.0001)	
P13		4.7598 (.0022)
P21		3.3090 (.0174)
P24	-1.6251 (.0082)	-4.9092 (.0008)
P3	-0.6300 (.0002)	-0.8451 (.0260)
P4	-0.2968 (.0157)	-0.8299 (.0035)
ATC	-4.5918 (.0135)	-12.8886 (.0026)
SPD	-7.1233 (.0001)	-13.1592 (.0013)
DAY1		31.0633 (.0001)
DAY2		37.7443 (.0001)
DAY3		19.5155 (.0001)
DAY4		39.5103 (.0001)
DAY5	3.0326 (.0165)	32.5913 (.0001)
WEEK3	-2.2597 (.0433)	
HOLID	4.9223 (.0052)	14.2748 (.0045)

() p-value for t-statistics testing $H_0: \beta_i = 0$

코드와 인쇄, 자동정제포장기의 작동에 영향을 주는 중앙전산시스템의 경우 고장율이 11.8%였는데 고장 상태가 30분이상 지속되면 (COM2) 평균은 7.03분, 99분위수는 15.70분을 증가시키는 요인이 되는 것으로 나타났다.

2. 업무량과 업무처리능력

한 처방전에 처방된 약제의 개수와 각 약제의 처방일수에 의해 결정되는 제수(LOAD)는 예상할 수 있는 것과 같이 처방전매수(SLIP)와 0.9642라는 높은 상관계수를 갖고 있었다. 그러나 두변수 모두 대기시간에 유의한 영향을 갖는 것으로 나타났다. 모든 다른 여건들이 같고 1제가 증가할 때마다 평균대기시간은 0.0007분이 증가하고 처방전 1매가 증가하

면 0.015분이 감소하는 것으로 추정되었다. 이 결과는 한 처방전에 여러종류의 약이 처방되거나 처방일수가 길 때 이것이 대기시간을 증가시키는 요인으로 작용함을 의미한다. 대기시간의 99분위수의 경우 1제의 증가가 0.001분을 증가시키는 것으로 추정되었다.

감사군 약사중 가장 오랜 경력을 갖는 약사의 수 (P24)가 1인 증가할 때마다 평균은 1.63분, 99분위수는 4.91분 감소하는 것으로 추정되었다. 반면 3개월 미만 근무약사(P11) 1인의 증가는 평균대기시간을 0.90분 증가시키는 요인으로 분석되었고, 1년미만 근무한 비감사약사(P13)와 1년미만 근무한 감사약사 (P21) 1인의 증가가 대기시간 99분위수를 각각 4.76분과 3.31분씩 증가시키는 것으로 나타났다. 이들 추정치들은 1년이상 3년미만 근무약사 1인의 기여도와

비교했을 때 증가 또는 감소되는 시간으로 해석되어야 한다. 주로 환자가 집중되는 시간대에 투입되는 지원근무(P3)와 파트타임약사의 근무(P4)가 대기시간 감소에 유용한 것으로 나타났다. 지원근무 1시간이 평균값을 0.63분 99분위수를 0.85분 감소시킬 수 있으며, 파트타임근무 1시간은 평균값 0.30분, 99분위수 0.83분을 감소시킬 수 있는 것으로 추정되었다.

모든 다른 여건들이 동일했을 때 자동정제포장기 2대의 추가도입(ATC)이 평균값을 4.59분, 99분위수를 12.89분 감소시키는데 기여했던 것으로 추정되었다. 1993년 11월에 자동정제포장기 2대가 추가도입되고 이기계들의 작동이 안정화된 즈음인 1994년 4월에 포장속도가 분당 35포에서 50포로 증가되었는데 (SPD) 이것이 다시 평균대기시간을 7.12분, 대기시간 99분위수를 13.16분 감소시키는데 기여했던 것으로 추정되었다.

3. 기타 변수

공휴일로 인한 업무량 증가가 감안되었음에도 불구하고 공휴일 전후 평균대기시간 4.92분, 99분위수 14.28분이 증가하는 것으로 분석되었다. 매월 초 업무가 바뀌고 약사들이 이것에 익숙해질 즈음인 3번째 주에 평균대기시간이 2.26분 정도 단축되는 것으로 추정되었으며, 금요일에는 모든 다른 여건들이 같다고 해도 평균대기시간이 3.03분 증가되는 것으로 추정되었다. 대기시간의 99분위수의 경우 월요일부터 금요일까지 모든 변수들이 유의한 증가요인이었던 것으로 분석되었는데 이는 토요일의 경우와 비교했을 때 대기시간이 길었었다는 의미로 해석되어야 한다.

IV. 고찰

본 연구의 분석결과는 외래환자의 투약대기시간을 단축시킴으로써 의료서비스의 질을 향상시키려는 노력에 몇가지 중요한 방향을 제시한다. 첫째는 약국업무의 자동화에 따른 이들 기기의 신뢰성 문제이

고, 둘째는 약사인력의 효율적인 사용과 개발을 위한 관리상의 문제이며, 셋째는 포괄적인 업무체계의 효율화문제이다.

조사대상병원의 경우 자동정제포장기가 도입되고 Table 4에 제시된 30%의 고장율이 암시하는 바와 같이 상당히 빈번한 작동이상 상태를 경험했다. 이러한 고장은 자동정제포장기 도입효과를 없애는 정도여서 순위에 의한 단계적 회귀분석법이 아닌 일반 회귀분석법에 의해 분석할 경우 자동정제포장기가 대기시간 단축에 아무런 효과가 없는 것으로 나타났다. 자동정제포장기와 함께 이상상태 발생시 대기시간을 증가시키는 것으로 나타난 30분 이상 지속된 중앙전산시스템의 고장과 봉투출력 프린터의 고장도 조제업무가 이러한 자동화 기기에 얼마나 많이 의존하고 있으며 따라서 이런 기기들의 신뢰성 확보가 대기시간 관리에 얼마나 중요한가를 보여준다. 중앙전산시스템의 작동이상이 발생되면 봉투의 출력, 자동정제포장기 사용을 위한 처방전 입력, 전광판 작동을 위한 투약번호의 입력 등이 수작업되어야 하므로 약국업무에 커다란 혼란을 가져오게 된다. 여기에 문제는 더욱 어렵게 하는 것이 Table 2의 상관관계에서 알 수 있는 것과 같이 이러한 기기들의 이상상태가 업무량이 많은 날 발생하곤 한다는 것이다. 상당히 높은 고장률을 보였던 자동창고의 경우 조제 후 과정에 관여되는 기기여서 대기시간을 증가시키는 요인이 되지는 않았다.

이제까지 막연히 이야기되어오던 약사의 숙련도와 생산성 사이의 관계가 본 연구를 통해 계량화될 수 있었다. 1이상 3년미만 근무약사의 생산성과 비교할 때 3년이상 근무약사의 경우 대기시간의 단축에 기여할 수 있으나 반대로 1년 미만 근무한 약사는 대기시간을 증가시키는 것으로 분석되어 이들의 생산성이 매우 낮음을 알 수 있었다. 이는 병원행정당국이 약사의 정원만으로 이들의 업무처리능력을 관리할 수 없음과 약사이직을 최소화하려는 노력의 중요함을 보여준다. 연구병원의 경우 약사들의 평균 재직연수가 2년정도로 대부분의 약사들이 조제의 모든부분 업무에 숙달되기 위해 필요하다고 볼 수 있

는 3년을 근무하기 전에 퇴직하고 있었다. 외래약국 약사의 정원이 16명이므로 평균적으로 매년 8명의 약사가 퇴직하고 이들이 다시 신규채용되어야 하므로 항상 8명정도는 생산성이 낮은 1년 재직 미만의 신규약사들로 정원이 채워짐을 알 수 있다. 또한 약사의 높은 이직율은 생산성 문제 뿐 아니라 이들을 모집, 선발, 훈련하는 행정업무의 부담 문제를 초래하게 된다. 약사들의 높은 이직율은 여러가지 요인에 의한 것으로 병원만이 노력으로 해결할 수 없는 부분도 있지만 우선 약사들의 업무를 이들의 전문지식을 꼭 필요로하는 부분으로 조정하고 그 밖의 단순, 반복노동에 해당하는 업무는 자동화하거나 보조를 활용함으로써 이들의 직무만족도를 높이는 동시에 이들에 대한 의존도를 낮추는 방법을 모색해 볼 수 있겠다.

병원내 다른 외래진료지원업무들과 같이 외래약국업무도 외래환자가 집중되는 몇 시간대에 많은 업무가 집중하게 된다. 연구대상병원의 경우 업무시간의 17%에 해당되는 오전 10시 45분부터 12시 15분까지의 1시간 반동안에 총 업무의 27% 정도가 집중되고, 오후 집중시간대인 2시부터 4시 사이에 22% 정도의 업무가 집중되고 있었다. 대기이론의 연구결과들에서 업무가 증가할때 이에 따라 업무처리능력이 함께 증가되지 못할 경우 대기시간이 업무량증가에 비례하여 증가하는 것이 아니고 매우 급격히 증가됨을 알 수 있다.²⁾ 따라서 대기시간을 관리하고, 특히 장시간 대기경우를 관리하기 위해서는 약사인력의 탄력적 배치에 의해 집중되는 업무량이 효과적으로 처리될 수 있어야 한다. 본 연구에서는 환자가 집중되는 시간에 주로 투입되는 지원과 파트타임 약사가 대기시간 단축에 얼마나 유용하게 쓰일 수 있는가를 보여주었다. 본 연구에서의 회귀분석모형에 따르면 평균대기시간의 경우 지원약사의 26시간 근무나 파트타임약사의 55시간 근무가 3년이상 경력 약사 1인과 1년이상 3년미만 경력 약사 1인의 생산성 차이를 극복할 수 있는 만큼의 효과를 갖는 것으로 결론지을 수 있었다.

최근 병원들이 자동정제포장기의 도입을 고려하

며 이것이 약사수를 감소시켜 인건비를 절감하는 효과를 가져올 수 있을 것인가에 대한 의문을 갖게 된다. 본 연구대상병원의 경우 자동정제포장기의 도입과 함께 정규약사의 감원은 시도되지 않았으며 지원약사나 파트타임약사의 근무시간만이 감소되었다. 그러나 효율성 높은 지원이나 파트타임약사 근무시간의 감소, 기기의 잦은 고장, 업무량의 증가로 인해 약사정원이 그대로 유지되고 자동정제포장기가 도입되었음에도 불구하고 대기시간은 단축되지 않았다. 따라서 병원들이 대기시간의 단축을 원한다면 자동정제포장기의 도입과 약사인력의 감축을 연관지어 생각할 수 없는 것으로 이 의문에 대한 잠정적인 결론을 내려볼 수 있겠다.

연구대상병원의 경우 매주 화요일 업무량이 많아 이날은 업무시작시간이 빠르고 외부지원도 많이 받고 있으며, 수요일에 업무량이 적은 편이어서 이날 오후에 약사들의 연수강의수강이나 업무회의 등 조제의 업무들이 수행되고, 금요일마다 창고로 부터 약이 공급된다. 분석결과 화요일이나 수요일에 다른 조건들을 감안할 때 다른 날보다 대기시간이 유의하게 길거나 짧지 않았으나 금요일에는 모든 다른 요인들이 감안된 후에도 평균대기시간이 길었던 것으로 나타났다. 이는 약이 공급되는 날이어서 조제대에 부족되는 약이 많고 약을 조제대에 채우는 업무에 약사의 시간이 할애되어야 하기 때문이라고 추정해 볼 수 있으나 명확한 결론을 위해서는 심층분석이 필요하다. 약사들이 맡은 업무에 숙달되는 매월 3주째에는 평균 대기시간이 감소되나 4주째에는 그렇지 않았던 것에 비슷한 이유를 생각해볼 수 있다. 매월 마지막주에 조제대에서 사용되고 있는 약의 재고가 파악되므로 이에 시간이 할애되어야 할 뿐 아니라 이에 따라 조제대에 가능한 한 적은 양의 약들을 보유하게 되어 조제도중 조제대 약부족상태가 빈번히 발생하는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 결과는 약을 공급하고, 조제대를 작업할 수 있는 상태로 준비/유지하고, 재고를 파악하고, 약사업무를 순환시키는 등의 업무방식이 대기시간에 중요한 영향을 미칠 수 있음을 보여준다. 약국내부에서 업무체계를 설정

할 때 업무시간중 조제대 약이 떨어져 조제업무가 중단되는 일이 없도록 조제대 약공급 방식이 수립되어야 하며, 아침에 진료개시와 함께 약국도 곧바로 완전 가동상태로 들어갈 수 있도록 조제기기가 준비되고 조제대 약공급이 완료되어 있어야 하겠다. 이를 위해 일부 약사나 보조근무자의 조기 출근과 조기 퇴근을 고려해볼 수 있겠다.

본 연구의 분석결과에 의하면 한달의 반정도가 순환된 업무를 익히는데 소요되는 것으로 나타났다. 업무순환이 꼭 필요하다면 그 주기를 1개월에서 2개월로 늘이는 것도 고려해볼 만 하다. 이렇게 할 경우 업무미숙으로 인해 생산성이 저하되는 기간을 50%에서 25%로 줄일 수 있을 것이다.

본 연구는 이제까지 심층적 분석없이 병원 및 약국 관리자들에 의해 대기시간과 중요한 관계를 갖고 있는 것으로 지적되어 오던 요인들의 영향을 실제 자료를 통해 입증하고, 나아가 이들이 대기시간에 미치는 영향들을 계량적으로 추정했다는 데 그 의의를 찾을 수 있다. 그러나 연구가 한개 병원을 대상으로 수행되어 추정치 자체가 다른 병원의 경우에도 그대로 적용된다고 결론내릴 수 없음은 물론이고 관계의 유의성조차도 아직은 확인하기 어렵다. 따라서 추후 계속되는 유사한 연구를 통해 일반화될 수 있는 결과를 확립하는 것이 필요하다. 또다른 연구의 한계는 병원내부의 약제과 외부에서 대기시간에 영향을 줄 수 있는 요인이 분석될 수 없었다는 것이다. 이러한 요인의 대표적인 것으로 진료일정과 시간의 조정에 따른 업무분산의 효과이다. 공휴 전후로 업무량이 정규의 업무처리능력 수준 이상으로 폭증할 경우 대기시간이 증가한다는 것은 분석되었으나 주중 요일들 간에, 일중 시간대 간에 업무의 분산 및 집중과 관련된 자료의 분석은 한개 병원을 대상으로 하는 연구에서는 불가능하였다.

V. 요약 및 결론

현재 병원을 이용하는 환자들의 가장 큰 불편사

항중의 하나가 서비스를 받기 위한 대기시간이고 이들 중 외래환자의 투약대기시간이 진료대기와 함께 불편순위 1, 2위를 다투고 있다. 의료서비스 시장이 공급자 주도에서 점차 소비자 주도로 바뀌어갈 전망에 따라 이를 개선하기 위한 여러 방안들이 시도되고 있다. 조제업무는 다품종 주문생산형태를 하나 일반 제품의 생산과는 달리 그것이 주문과 동시에 비교적 한정된 공간안에서 처리되어야 한다는 어려운 조건을 가지고 있다. 효과적인 방안을 도출하여 이를 시행하고, 대기시간문제를 지속적으로 개선하기 위해서는 이와 같은 특성들이 정확히 이해되고, 이에 적절한 과학적 관리기법들에 의해 문제해결이 시도되고 분석되어야 한다. 본 연구에서는 이러한 관점에서 한 3차대학병원의 자료를 이용하여 외래약국 업무체계변수들이 투약대기시간에 미치는 영향들을 통계적 기법에 의해 분석하였다. 연구결과 투약대기시간문제 개선에 다음과 같은 사항들이 고려되어야 하는 것으로 나타났다.

첫째, 업무자동화를 추진할 때 이에 관련되는 기기들의 신뢰성이 확보되어야 한다는 것이다. 일반적으로 자동화시스템이 컴퓨터등 여러기기들로 구성되기 때문에 이러한 시스템이 안정되기 까지 상당히 오랜기간의 시험가동이 필요하며 자동화시스템은 종종 업무량의 폭주에 취약하다. 자동화기기의 신뢰성이 확보되지 못할 경우 자동화 노력의 기대효과를 얻기 어렵게 된다. 둘째, 약사들의 정원 뿐 아니라 생산성이 함께 관리되어야 하며 이를 위해서는 이들의 이직을 최소화할 수 있는 방안이 다각적으로 모색되어야 한다. 셋째, 약국내 인력이 업무량의 변동에 맞추어 종합적이고 탄력적으로 운용되어야 한다. 이를 위해 병실약국 및 행정업무담당 약사의 지원이나 파트타임 약사의 고용 등이 적극적으로 추진되어야 한다. 마지막으로 업무시간 중의 조제업무자체 뿐 아니라 이를 보조하고 관리하는 업무, 즉 약의 조제대 공급, 조제대 및 조제기기의 준비, 재고관리, 순환근무등의 업무체계가 포괄적으로 효율화되어야 한다.

본 연구가 투약대기시간 관리의 한 새로운 방법

론과 함께 몇 가지 중요한 방향을 제시할 수 있을 것으로 기대된다. 이후에 좀 더 넓은 범위의 연구가 진행되어 연구모형의 완성도를 높이고, 여러병원을 대상으로 한 연구들에 의해 일반화될 수 있는 연구 결과가 제시될 수 있기를 기대한다.

VI. 참고문헌

1. 이상일. 병원의래방문환자의 만족도 평가 및 관련 요인에 대한 연구. 예방의학회지 1994;27(2): 366-376.
2. 중앙일보사. 대기업 속속 진출, 본격 경쟁시대 돌입. 중앙일보, 1995. 2. 13.
3. 경향신문사. 제벌들의 병원업 전쟁. 경향신문, 1995. 2. 14.
4. 한국소비자보호원. 병원 의료서비스 실태조사: 의료수가 및 의료 관련 제도를 중심으로. 서울: 한국소비자보호원, 1992.
5. 시사저널사. 한국병원 베스트 10. 시사저널, 1994. 3. 24.
6. 동아일보사. 병원 환자불편 줄이기 경쟁. 동아일보, 1994. 2. 7.
7. 조선일보사. 대형병원도 서비스 경쟁. 조선일보, 1994. 6. 8.
8. 동아일보사. 병원 리엔지니어링 눈길. 동아일보, 1994. 6. 29.
9. 보건사회부. 제 7차 경제사회발전 5개년 계획: 보건의료, 사회복지 부문계획 1992-1996. 과천: 보건사회부, 1992: 98-132.
10. 의료보장개혁위원회. 의료보장개혁과제와 정책 방향. 서울: 의료보장개혁위원회, 1994: 102-105.
11. 의료보장개혁위원회. 의료보장개혁과제와 추진 방안: 제 3차 회의자료. 서울: 의료보장개혁위원회, 1994: 117-135.
12. 권순창. 종합병원 투약창구의 대기시간 개선을 위한 소고 (상). 대한병원협회지 1987; 16(10): 41-47.
13. 권순창. 종합병원 투약창구의 대기시간 개선을 위한 소고 (하). 대한병원협회지 1987; 16(11): 42-46.
14. 유효열. 종합병원 외래환자 투약대기시간 단축에 관한 연구: 약국의 자동정제포장기 도입에 대하여 (상). 대한병원협회지 1991; 20(10): 28-33.
15. 유효열. 종합병원 외래환자 투약대기시간 단축에 관한 연구: 약국의 자동정제포장기 도입에 대하여 (하). 대한병원협회지 1991; 20(11): 44-52.
16. 서울대학교 공학연구소. 약국작업효율화 방안에 관한 타당성조사 연구. 서울: 서울대학교 공학연구소, 1991.
17. 박하영. 병원 외래약국의 작업효율성 개선을 위한 사례. 대한병원협회지 1994; 23(1): 39-45.
18. Woo J, Park H, Kim J. Design and implementation of an automatic material handling system in a batch production environment. Proceedings of the 1st International Symposium on Advances in Intelligent Computer Integrated Manufacturing System. Seoul, Korea: Engineering Research Center for Advanced Control and Instrumentation of Seoul National University, 1994: 292-298.
19. Montgomery DC, Peck EA. Introduction to linear regression analysis. New York, NY: John Wiley and Sons, 1982.
20. SAS Institute Inc. SAS/STAT user's guide. Release 6.03 ed. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1988.
21. Cooper RB. Introduction to queueing theory. 2nd ed. New York, NY: North Holland, 1981: 189.