

한 대학병원의 수술실 이용 지연요인과 개선방안에 관한 연구

김경애*, 유승흠**, 김인숙***, 손태용****, 박은철**†
연세대학교 보건대학원*, 의과대학 예방의학교실**, 연세대 간호대학***,
유한대학 의무행정과****

<Abstract>

Delayed use of Operating Rooms in a University Hospital

Kyung Ae Kim*, Seung Hum Yu**, In Sook Kim***, Tae Yong Sohn****, Eun-Cheol Park**
Dept. of Hospital Administration, Graduate School of Health Science and Management, Yonsei Univ.,*
*Dept. of Preventive Medicine and Public Health, College of Medicine, Yonsei Univ**,*
*Dept. of Nursing Administration, College of Nursing, Yonsei Univ****
*Dept. of Health Services Administration, Yuhan College*****

Advanced surgical technology demands more precise, meticulous, and time-consuming procedures. In addition, the patient's preference of tertiary health providers makes over crowding of the University Hospitals. Therefore, it has been necessary to maximize utilization of the operating room of such hospitals to accommodate these requirements.

This study, targeting 1,302 surgical cases performed in 22 operating rooms at a university hospital in Seoul from October 8 to November 1, 2001, analyzed reasons for delay, and factors that caused delayed use of operating rooms. This study also assessed that the rate of operating room use would increase if the sources for possible reform were improved.

† 교신저자 : 박은철, 연세의대 예방의학교실(02-361-5344, ecpark@yumc.yonsei.ac.kr)

1. Among total of 1,302 cases of surgery, the incidence of surgeries in which there were no time delays and no factors for delay were discovered is 71.4% or 930 cases: the incidence in which surgeries were delayed was 28.6% or 372 cases.

2. As results of logistic regression for delay, procedures involving women were delayed 1.4 times more frequently than those of men. Compared to Department A, Department B was 1.8 times more likely to be delayed, and Department H was 0.4 times less likely to be delayed. Regional anesthesia was 2.4 times more likely to be delayed than general anesthesia, and surgeries that PCA was applied were 0.6 times less likely to be delayed than those when it was not. Surgeries performed on the Thursday were 1.7 times more likely to be delayed than those performed on the Monday. Compared to surgeries performed between 07:00-07:59, those performed between 08:00-08:29 were 4.3 times higher.

3. The reasons for delay were related to surgeon, surgical department, patient, anesthesia, administrative system, sick ward, and support services. Among these, 5,755 minutes for 276 delayed cases could be resolved easily, and resolving delays of 3,320 minutes for 131 cases would be more difficult. Among the causes for delay that could be improved, delays due to patient's transfer and surgeon's factor were the most common, 21.6% and 17.4% respectively.

4. If resolvable delays are improved, pre-anesthesia room is administered, and regional anesthesia and PCA are done ahead of time, use of emergency operating rooms will increase, we can increase overall utilization by 4.09%, we will save 744 minutes a day, we can reduce the time the operation room is used after 4 PM by 35%, and we can resolve the operation cancellations due to insufficient operating rooms.

For the increase in the use of operating rooms, we need to maximally decrease the delays that could be improved, by allocating block time based on used totals hours of elective cases, giving accurate information on surgery schedule, voluntary cooperation by staff participating in surgeries in reducing delay time, and the hospital management's will to improve delay.

I. 서 론

1. 연구배경

수술실은 병원에서 환자치료의 중심적인 역할을 담당하는 부서이고 사람의 생명을 직접 다루는 곳으로서 매우 복잡한 기능을 가지고 있으며 환자에 대한 병원균 감염 등의 문제로 타부서와는 달리 고도의 설비 및 특수한 청결조건을 필요로 하는 부분이다. 그리고 이곳은 최첨단의 고가 의료기기 및 설비가 설치되고 영역을 한정된 엄격한 환경관리하에서 집중도가 높은 수술작업이 진행되기 때문에 병원의 어느 부문보다 설비 유지비가 많이 소요되는 곳이다(김광문, 1988). 또한 병원의 대규모 수입원 중 하나이긴 하나, 인력과 장비가 집중되어 있는 부서 중의 하나이다. 이로 인하여 병원관리자는 수술실의 효율에 많은 관심을 갖게 된다.

전국민 의료보험의 실시와 사회경제적 여건의 개선으로 최신 시설과 장비는 물론 수준 높은 의료진을 확보하고 있는 종합병원 및 대학병원에 대한 선호가 뚜렷해지고 특히 입원진료의 경우는 환자의 대부분이 대규모 의료기관을 선호하고 있다. 이에 따라 대규모 의료기관은 병상 부족현상이 야기되어 입원이 지연됨으로써 환자들은 불편을 겪게되고 병원관리 측면에서도 많은 문제점이 유발된다. 외과계 환자의 경우 어렵게 입원하여 수술을 대기하던 환자가 어떠한 이유에서든 간에 수술이 취소되거나 지연되면 입원이 연장되어 전체적으로 수술예약의 이행도가 떨어지고 병상회전율도 떨어지게 된다. 수술이 적체되면 수술하는 과에서는 수술실의 시설 및 인원의 확장을 요구하게 되며 이런 요구에 대해서 병원경영측면에서는 수술실의 활용도 제고에 대한 문제를 고려하게 된다(송주훈, 1993).

병원에서 수술업무는 가장 중요한 기능으로 이를 행하는 수술실이 충분한 기능을 발휘하기 위해서는 필요한 인력과 설비, 양측이 균형을 유지하기 위한 관리체계가 필요하다(淺山健, 1988). 그러나 우리나라는 국내의 여건 및 인식부족 등으로 합리적인 수술실 관리체계가 채택되지 못하고 있으며 또한 운영상의 미숙으로 많은 문제점을 노출시키고 있는 실정이다(김주영, 1991).

수술실에서는 개략적으로 1개월 당 그 병원의 전체 병상 수와 비슷한 건수의 수술이 이루

어진다. 즉, 1,000병상 규모의 병원에서는 월간 약 1,000건, 일간 약 50건 이상의 수술이 이루어진다(차정만, 1994). 문혜순(1995)의 연구에서는 우리나라 병원의 56.4%에서 병상규모의 증가로 인해 수술실의 증설이 필요하다고 하였다. 연구대상 병원은 병상수 1,554병상, 월간 수술건수는 2,400여건으로 병상수 대비 약 1.6배로 수술환자의 비가 높은 병원이며 병상 수에 비해 수술실이 부족하여 수술대기환자 적체가 심하다. 또한 정규수술이 오후 6시 내지는 오후 8시까지 진행되는 경우가 빈번하여 수술환자의 수술대기시간 지연으로 인한 불안 및 불만의 요인이 되고 외과의사들의 피로도가 증가하며 낮 근무 간호사의 연장근무시간이 증가하고, 초저녁 근무 간호사의 업무가 가중됨으로써 이로 인한 불만과 사기저하가 일어나고 결국 인력관리 문제가 발생하게 된다.

또한 최근 수술의 정밀화와 광범위화 등으로 수술소요시간이 길어지거나 의학의 발전으로 중증 합병증이나 고령환자에서도 적극적으로 수술을 하게 됨으로써 수술대상이 더 넓어짐에 따라 수술실 이용빈도가 증가추세에 있다. 그렇다고 많은 수술건수를 소화하기 위하여 무작정 수술실 수를 늘린다는 것은 경제적 타산이 맞지 않기 때문에 수술실 운용방법에 대한 제안이 이루어져 왔다(田久浩志, 1998). 그러므로 모든 수술실 이용을 극대화하여 효율성을 높일 수 있도록 운용방법을 개선하는 것이 필요하며 이를 위해 검토해야 할 방안 중의 하나로 이용 지연의 관리를 들 수 있다. 수술실 직원이 지원되는 정규시간 동안 수술실을 최대한으로 이용하기 위해 개선이 가능한 지연을 개선하여 수술실의 전반적 이용도를 증대시키면 수술실 확장 같은 비용투자 없이도 수술 환자적체를 어느 정도 완화시키면서 병원경영 개선에 도움을 줄 수 있다(송정흡, 1990).

2. 연구목적

이 연구는 수술실 이용 지연에 영향을 주는 요인과 지연사유를 분석하고 개선이 가능한 원인을 개선하였을 때 전반적 이용도에 미치는 영향을 산정하여 수술실 이용 증대를 도모하고자 하며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 수술과 관련된 특성과 지연발생과의 관계를 분석한다.

둘째, 지연사유를 조사하고, 개선할 수 있다면 수술실 이용률을 어느 정도 높일 수 있는가를 산정한다.

II. 연구방법

1. 연구의 틀

이 연구는 수술환자의 일반적 특성, 수술관련 특성, 수술실 운영 특성과 수술실 이용 지연과의 관계를 분석하고 지연사유를 조사하여 개선 가능한 지연요인을 개선하였을 때 이용도에 미치는 영향을 산정하여 수술실의 효율적인 이용을 도모하기 위한 연구이다(그림 1).

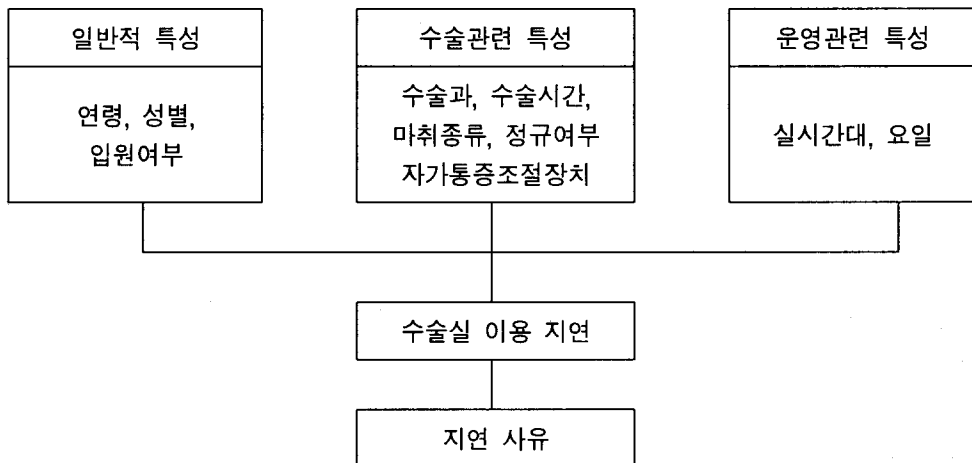


그림 1. 연구의 틀

2. 연구대상 및 자료

조사대상은 서울에 위치한 1,554병상의 대학부속 종합병원으로 심장혈관센터와 안·이비인후과병원 수술실을 제외한 본원 수술실 22실에서 시행된 수술을 대상으로 하였다.

연구자료는 2001년 10월 8일부터 11월 1일까지 4주 동안 정규 수술시간인 월요일부터 금요일까지 매일 오전 8시부터 오후 4시까지 시작된 수술 1,302건을 대상으로 수술실 이용이 지연되는 사유 및 지연시간을 조사하였다.

3. 조사내용과 방법

가. 이용 지연

이용 지연은 정규 수술시간인 오전 8시부터 오후 4시까지 수술실 22실 각방에서 수술환자 입실부터 수술시작까지의 과정에서 늦어지는 경우를 이용지연으로 하였다. 즉, 첫 수술환자가 오전 8시 이후 입실하는 경우, 이전 수술환자 퇴실로 수술실 청소와 정리 완료 후에 다음 환자 입실이 늦어지는 경우, 수술환자 입실 후 수술준비 또는 마취준비 없이 기다리는 경우, 마취유도나 방포 등 수술준비 완료 후 수술시작이 바로 되지 않는 경우, 사용우선과 수술종료 후 다음 환자 배정이 늦어지는 경우를 지연으로 하여 조사하였다.

지연 측정은 각방 순회간호사가 지연기준에 의거하여 조사표에 지연여부, 지연사유와 지연시간을 5분 단위로 측정하여 기록하였고 연구자가 전산프로그램의 수술완료화면에 입력된 각 방별 환자도착시간, 마취시작시간, 수술시작시간, 수술환자 퇴실시간을 보고 지연여부 및 지연시간 기록을 검토하였다.

나. 수술실 사용시간

전반적 이용도를 계산하기 위해 수술실 사용시간을 산출하였다. 수술실 사용시간은 환자가 수술실을 점유하는 시간으로서 수술실 입실시각부터 수술이 끝나고 환자가 회복실로 이송된 후 정리시간까지 포함하였다. 즉 수술시간과 청소, 준비, 마취유도, 피부소독, 방포 등 환자의 수술을 위하여 실제로 수술실을 사용한 시간을 의미한다. 수술실 사용시간은 오전 8시에서 오후 4시까지의 사용가능시간에서 지연으로 인한 미사용시간과 수술종료로 인한 미사용 시간을 감하여 산출하였다. 즉 수술환자 도착이 늦어져 방이 빈 경우는 미사용 시간으로 계산하였다.

대상 병원은 부위마취와 자가통증조절장치(patient controlled analgesia, PCA)를 수술실 입실 후 시술하고 있어 수술실 사용시간에 포함되어 있고, 마취전 처치실을 이용하여 시술했을 때의 효과를 조사하기 위해 부위 마취 및 자가통증 조절장치 시술에 소요되는 시간을 조사하였다.

3. 분석방법

자료의 처리와 분석은 SAS 통계프로그램을 이용하였다. 대상수술의 일반적 특성, 지연발생 유무는 빈도와 백분율을 이용하였고 대상수술의 특성과 지연 발생과의 관련성 분석을 위해 χ^2 검증을 실시하였으며 지연발생과 관련된 특성들의 설명정도를 파악하기 위한 분석으로 로지스틱 회귀분석 (logistic regression)을 사용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 지연요인

조사된 1,302건의 수술 중 372건이 지연되어 28.6%의 수술에서 지연이 있었다. 수술환자의 일반적 특성인 연령, 성, 입원여부는 지연발생과 통계적으로 유의하지 않았다<표 1>.

<표 1> 수술환자의 일반적 특성과 지연발생과의 관련정도 (단위 : 건(%))

변 수	지연없음	지연	계	χ^2 -값
연령				
- 4	87 (68.0)	41 (32.0)	128 (100.0)	7.127
5 - 14	55 (71.4)	22 (28.6)	77 (100.0)	
15 - 44	374 (75.1)	124 (24.9)	498 (100.0)	
45 - 64	304 (70.5)	127 (29.5)	431 (100.0)	
65 -	110 (65.5)	58 (34.5)	168 (100.0)	
성				
남	427 (72.3)	164 (27.7)	591 (100.0)	0.288
여	503 (70.7)	208 (29.3)	711 (100.0)	
입원여부				
입 원	833 (71.0)	340 (29.0)	1173 (100.0)	0.800
통 원	97 (75.2)	32 (24.8)	129 (100.0)	
계	930 (71.4)	372 (28.6)	1302 (100.0)	

수술관련 특성인 수술과, 수술시간, 마취종류, 정규수술여부, 자가통증조절장치 시술여부와 지연발생과의 관계를 보면 수술과 G는 181건의 수술 중 72건(39.8%), 수술과 F는 152건의 수술 중 27건(17.8%), 수술과 H는 71건중 7건(9.9%)이 지연되었다. 전신마취수술은 914건의 수술 중 243건이 지연되어 전신마취 수술의 26.6%에서 지연되었고 부위마취수술은 196건의 수술 중 78건이 지연되어 부위마취 수술의 39.8%가 지연되었다<표 2>.

<표 2> 수술관련 특성과 지연발생과의 관련정도 (단위 : 건(%))

변 수	지연없음	지 연	계	χ^2 -값
수술과(手術科)				32.570**
A	138 (70.8)	57 (29.2)	195 (100.0)	
B	262 (70.4)	110 (29.6)	372 (100.0)	
C	60 (70.6)	25 (29.4)	85 (100.0)	
D	82 (69.5)	36 (30.5)	118 (100.0)	
E	90 (70.3)	38 (29.7)	128 (100.0)	
F	125 (82.2)	27 (17.8)	152 (100.0)	
G	109 (60.2)	72 (39.8)	181 (100.0)	
H	64 (90.1)	7 (9.9)	71 (100.0)	
수술시간				5.714
- 59분	277 (69.4)	122 (30.6)	399 (100.0)	
60 -119분	251 (69.0)	113 (31.0)	364 (100.0)	
120 -179분	163 (77.3)	48 (22.7)	211 (100.0)	
180 -	239 (72.9)	89 (27.1)	328 (100.0)	
마취종류				14.244**
전신마취	671 (73.4)	243 (26.6)	914 (100.0)	
부위마취 ¹⁾	118 (60.2)	78 (39.8)	196 (100.0)	
국소마취	141 (73.4)	51 (26.6)	192 (100.0)	
정규/응급				0.395
정 규	875 (71.2)	354 (28.8)	1229 (100.0)	
응 급	55 (75.3)	18 (24.7)	73 (100.0)	
자가통증조절				3.225
경막외	109 (77.9)	31 (22.1)	140 (100.0)	
정 맥	74 (71.8)	29 (28.2)	103 (100.0)	
무	747 (70.5)	312 (29.5)	1059 (100.0)	
계	930 (71.4)	372 (28.6)	1302 (100.0)	

1) : 척추마취, 경막외마취, 미추마취, 상박신경총마취 ** : p<.01

수술실 운영과 관련하여 수술환자 도착시간을 기준으로 분류한 실시간대, 요일과 지연발생과의 관계를 보면 08:00-08:29 시간대는 175건의 수술 중 102건(58.3%)이 지연되었고 10:30-10:59 시간대는 80건의 수술 중 13건(16.3%)이 지연되었다. 목요일은 248건의 수술 중 91건(36.7%)이 지연되었고 화요일은 275건의 수술 중 67건(24.4%)이 수술에서 지연되었다<표 3>.

<표 3> 수술실 운영 관련 특성과 지연발생과의 관련정도 (단위 : 건(%))

변 수	지연없음	지 연	계	χ^2 -값
실시간대				107.616**
07:00-07:59	162 (76.4)	50 (23.6)	212 (100.0)	
08:00-08:29	73 (41.7)	102 (58.3)	175 (100.0)	
08:30-08:59	32 (68.1)	15 (31.9)	47 (100.0)	
09:00-09:29	63 (76.8)	19 (23.2)	82 (100.0)	
09:30-09:59	51 (77.3)	15 (22.7)	66 (100.0)	
10:00-10:29	63 (80.8)	15 (19.2)	78 (100.0)	
10:30-10:59	67 (83.8)	13 (16.3)	80 (100.0)	
11:00-11:29	51 (82.3)	11 (17.7)	62 (100.0)	
11:30-11:59	43 (78.6)	23 (21.4)	66 (100.0)	
12:00-12:29	66 (75.9)	21 (24.1)	87 (100.0)	
12:30-12:59	53 (74.6)	18 (25.4)	71 (100.0)	
13:00-13:29	47 (77.1)	14 (22.9)	61 (100.0)	
13:30-13:59	35 (63.6)	20 (36.4)	55 (100.0)	
14:00-14:29	44 (77.2)	13 (22.8)	57 (100.0)	
14:30-14:59	36 (76.6)	11 (23.4)	47 (100.0)	
15:00-15:29	24 (80.0)	6 (20.0)	30 (100.0)	
15:30-	19 (52.8)	17 (47.2)	36 (100.0)	
요일				12.544*
월	227 (73.9)	80 (26.1)	307 (100.0)	
화	208 (75.6)	67 (24.4)	275 (100.0)	
수	178 (69.5)	78 (30.5)	256 (100.0)	
목	157 (63.3)	91 (36.7)	248 (100.0)	
금	160 (74.1)	56 (25.9)	216 (100.0)	
계	930 (71.4)	372 (28.6)	1302 (100.0)	

*: p<.05, **: p<.01

지연에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 성에서는 여자가 남자보다 1.4배 높았고 수술과에서는 수술과 A에 비해 수술과 B가 1.8배, 수술과 G가 1.7배 높았고, 수술과 H가 0.4배로 적었다. 수술과 B는 수술건수가 많아 지연사유가 다양하게 분포했으며 양방수술, 통원수술환자 지각, 사용우선과 종료 후 방배정 지연이 많으나 다른 수술과에 비해 뚜렷한 지연사유는 없었다. 마취종류에서는 전신마취수술에 비해 부위마취수술에서 2.4배 높았고 경막외 자가통증조절을 시행한 수술이 자가통증조절을 시행하지 않은 수술보다 0.6배로 적었다. 실시시간대에서는 7:00-7:59 시간대에 비해 8:00-8:29 시간대가 4.3배, 15:30 이후가 2.5배 높았다. 요일에서는 월요일에 비해 목요일이 1.7배 높았는데 목요일이 다른 요일에 비해 양방수술로 인한 지연, 사용과 종료후 방배정 지연, 환자이송 지연, 학회로 인한 지연이 많았다. 자가통증조절 시행여부, 성은 χ^2 검정에서는 지연발생과 유의하지 않은 것으로 나타났으나 다른 변수를 보정한 결과 유의한 결과를 보였다<표 4>.

2. 지연사유

4주간의 기초조사 결과 오전 8시부터 오후 4시까지 시작된 1,302건의 수술 중 372건의 수술이 지연되었는데 1건의 수술에 2-3 종류의 지연사유도 있어 지연사유 발생건수는 407건 (21.4건/일)으로 총 9,065분, 1일 평균 477분이 지연되었다. 지연사유는 의료적 요인보다 의료 외적 요인이 많았고 운영체계개선으로 개선될 수 있는 것은 개선가능한 지연으로 분류하여 개선가능한 지연이 67.8%, 개선이 어려운 지연이 32.2%였다. 지연사유는 집도의 사정, 수술과 사정, 환자관련, 마취과 사정, 병원시스템, 병동 및 지원부서 사정 등이었다. 개선가능한 지연에서는 환자 이송으로 인한 지연, 집도의 관련 지연, 사용과 종료 후 방배정 지연이 많았다. 환자 이송으로 인한 지연은 92건(4.8건/일)으로 총 1,000분, 1일 평균 53분이 지연되었는데 그 중 65건(3.4건/일)이 첫 수술환자 도착지연으로 총 660분, 1일 평균 35분이 지연되었다. 집도의로 인한 지연은 76건(4.0건/일)으로 총 1,695분, 1일 평균 89분 지연되었고 지각으로 인한 지연이 71건(3.7건/일)으로 면담, 회의, 외래 진료로 인해 주로 발생하였고 특히 첫 수술 지각이 52건(2.7건/일)으로 첫 수술지각으로 총 935분, 1일 평균 49분이라는 시간이 낭비되었다. 사용과 종료후 방배정으로 인한 지연은 40건(2.1건/일)으로 총 1,515분, 1일 평균 80분이 지연되었다. 환자관련 사유 중 8건에서 수술실 입실 후 환자상태가 나빠 수술이 취소되어 다음 환자 입실까지 수술실 이용이 지연되었다<표 5>.

<표 4> 수술지연에 대한 로지스틱 회귀분석

변 수	구 분	비차비	95% 신뢰구간	변 수	구 분	비차비	95% 신뢰구간	
연령 (0: 5-14)	- 4	0.82	0.41~1.67	정규/응급 (0: 정규)	응급	0.82	0.45~1.50	
	15 - 44	0.76	0.41~1.42		시간대	08:00-08:29	4.31***	2.71~6.87
	45 - 64	0.90	0.48~1.68		(0:7:00	08:30-08:59	1.92	0.92~4.03
성 (0: 남)	65 -	1.06	0.53~2.12	-7:59)	09:00-09:29	0.96	0.51~1.81	
	여	1.41*	1.08~1.89		09:30-09:59	0.71	0.36~1.42	
					10:00-10:29	0.69	0.35~1.35	
입원여부 (0: 입원)	통원	0.79	0.42~1.49		10:30-10:59	0.53	0.26~1.08	
					11:00-11:29	0.67	0.31~1.43	
					11:30-11:59	0.75	0.36~1.58	
수술과 (0:A)	B	1.83*	1.14~2.94		12:00-12:29	0.95	0.51~1.76	
	C	1.30	0.67~2.53		12:29-12:59	0.93	0.48~1.79	
	D	1.39	0.77~2.53		13:00-13:29	0.94	0.47~1.91	
	E	1.85	1.00~3.41		13:30-13:59	1.64	0.84~3.22	
	F	0.66	0.36~1.21		14:00-14:29	0.84	0.40~1.73	
	G	1.69*	1.01~2.84		14:30-14:59	1.01	0.46~2.20	
	H	0.37*	0.14~0.95		15:00-15:29	0.78	0.29~1.11	
					15:30-	2.54*	1.15~5.60	
수술시간 (0: -59)	60 -119분	1.15	0.80~1.65	요일 (0: 월)	화	1.09	0.72~1.64	
	120 -179	0.79	0.50~1.27		수	1.14	0.76~1.71	
	180 -	0.96	0.62~1.50		목	1.65*	1.11~2.45	
마취종류 (0:전신마취)	부위마취	2.35***	1.49~3.72	금	1.08	0.70~1.67		
	국소마취	1.19	0.64~2.22					
자가통증조절 (0: 무)	경막외	0.56*	0.33~0.94					
	정맥	1.25	0.73~2.16					

*: p<.05 ***: p<0.001

<표 5>

수술지연 사유

	개선 가능한 요인		개선이 어려운 요인		
	건수(%)	시간 ¹⁾	건수	시간 ¹⁾	
의료적 요인					
<u>수술과 관련</u>					
이전수술 취소	8(2.0)	33.8±21.3	양방수술	27(6.6)	38.5±29.3
			수술준비 미흡	11(2.7)	25.0±19.9
			수술의 의외성	5(1.2)	36.0±55.9
			기타	2(0.5)	50.0±35.4
<u>환자 관련</u>					
검사로 환자 부재	3(0.7)	26.7±29.3	응급수술	6(1.5)	34.2±26.0
			환자상태	7(1.7)	13.6± 5.6
<u>마취과 관련</u>					
			마취의 다른방 마취	30(7.4)	13.5± 7.9
			마취방법 변경	5(1.2)	16.0± 7.4
의료외적 요인					
<u>집도의 관련</u>					
집도의 지각	71(17.4)	19.4±10.6			
집도의 강의로 연락 안됨	2(0.5)	65.0±63.6			
학회	3(0.7)	63.3±32.1			
<u>수술과 관련</u>					
수술연락 및 방배정 지연	16(3.9)	30.3±35.0	타과와 스케줄 안맞음	2(0.5)	12.5± 3.5
전공의 지각	20(4.9)	20.8±16.9	기타	1(0.2)	30 ± 0
<u>환자 관련</u>					
			통원수술환자 지각	15(3.7)	25.3±35.0
<u>마취과 관련</u>					
마취의 지각	8(2.0)	17.5± 9.3	당직한 마취의 휴식	3(0.7)	35.0±47.7
			마취과 간호사 없음	2(0.5)	5.0± 0
<u>병원 시스템</u>					
사용과 종료후 방배정 지연	40(9.8)	37.9±41.3	수술방 소독	4(1.0)	33.3± 5.8
			기구소독 및 고장	3(0.7)	20.0±10.0
			당일 입원후 수술	1(0.2)	100± 0
<u>병동 및 지원부서 관련</u>					
환자 이송 지연	92(22.6)	10.9± 6.7	병동 수술준비 미흡	7(1.7)	14.3± 6.1
수술실에서 늦게 연락	9(2.2)	11.7± 7.1			
인계상의 문제	4(1.0)	10.0± 4.1			
계	276(67.8)	20.8±23.3		131(32.2)	25.3±26.1

1) : 평균지연시간(분)

3. 개선가능한 지연요인 개선시의 효과

조사기간내 오전 8시부터 오후 4시까지의 총 사용가능시간 200,640분 중 사용시간이 179,445분으로 전반적 이용도가 89.4%였다.

지연사유 중 개선가능한 지연을 개선하고 응급수술실 이용을 높이고, 마취전 처치실을 운영했을 때 1일 추가 사용가능시간과 이용도에 미치는 영향을 산정하였다. 이는 정규시간 내 이용도를 높여 오후 4시 이후의 수술실 사용시간을 감소시키자는 생각에서 행해졌다. 개선가능한 지연 중 수술팀의 지각외에는 지연으로 인해 수술실 사용이 되지 않았으므로 개선시에는 전반적 이용도가 증가한다. 응급수술실은 총 사용가능시간 9,120분 중 수술실 사용시간이 3,755분으로 1일 198분을 사용하여 이용도가 41.2%였다. 이용도가 60%미만일 경우 그 시설은 효율적으로 사용되지 못하는 것이므로 응급수술실 이용에 관한 재검토가 필요하다. 응급수술실의 이용도를 수술실 전체의 전반적 이용도인 89.4%까지 올릴 경우 1일 231분이라는 새로운 수술실 사용시간을 얻을 수 있다. 따라서 수술팀의 지각외의 개선가능한 지연을 개선하고 응급수술실 이용을 높일 경우 1일 수술실 사용시간이 432분 증가하고 수술시 이용도가 4.09% 증가한다<표 6>.

<표 6> 지연요인 개선 시 추가사용 가능시간과 이용도 증가

개선내용	1일 사용시간 증가(분)	지연시간/수술일수	이용도 증가 (%)
의료적 요인			
이전수술취소	14	270/19	0.13
검사로 환자부재	4	80/19	0.04
의료외적 요인			
집도의 강의,학회로 지연	17	320/19	0.16
수술과 연락 및 방배정 지연	25	485/19	0.24
환자이송 지연	53	1,000/19	0.50
사용과 종료후 방배정 지연	80	1,515/19	0.76
수술실에서 늦게 연락	6	105/19	0.05
인계상의 문제	2	40/19	0.02
응급수술실 이용 개선	231	4,398/19	2.19
계	432	8,213/19	4.09

조사기간 중 13일간 부위마취 및 통증자가조절장치 시술 162건에 소요되는 시간을 조사하였는데 2,749분으로 1일 211분이 소요되었다. 마취전 처치실을 운영하여 수술실 입실 전 부위마취 및 통증자가조절장치를 시술하는 경우 이로 인해 1일 211분의 새로운 수술실 사용시간을 얻을 수 있다<표 7>.

수술팀의 지각으로 인한 지연시간, 부분마취 및 통증자가조절장치를 시술하는 시간은 수술환자 입실 후의 시간으로 이용률 산출 시 실제 수술실을 사용한 시간으로 계산되어 있어 개선 시에 이용도의 변화는 없으나 1일 312분을 추가로 사용할 수 있다(표 7).

<표 7> 입실 후 지연요인 개선시 추가사용 가능시간

개선내용	1일 사용시간 증가(분)	지연시간/수술일수
집도의 지각	72	1,375/19
전공의 지각	22	415/19
마취의 지각	7	140/19
마취전 처치실 운영	211	2,749/13
계	312	

지연요인이 개선되는 경우 수술건수 변동을 계산해보면 국소마취이외의 수술에서 수술 건의 입실부터 퇴실까지의 평균시간이 164분이었다. 지연요인이 개선 될 경우 1일 추가사용 가능시간의 합 744분을 수술 한 건의 평균 입·퇴실시간으로 나누면 1일 4.5건을 새로이 행할 수 있는 가능성이 있다.

IV. 고 찰

1. 연구방법에 대한 고찰

이 연구는 수술환자를 모시러 가는 과정부터 입실, 수술시작까지의 과정에서 수술특성과 관련하여 지연에 영향을 주는 요인을 분석하고, 수술지연 사유를 조사하여 개선 가능한 지연을 통제하면 수술실 이용을 어느 정도 높일 수 있는가를 산정하였다.

이용 지연에 대한 조사과정에서 지연 측정의 제약으로 모든 정규수술을 조사하지 못하고 오전 8시부터 오후 4시까지의 수술을 대상으로 조사하였으므로 오후 4시 이후의 지연에 영향을 주는 요인과 지연사유를 고려하지 못하였다. 또한 본원 수술실 한 곳으로만 한정하였고 심장혈관센터 수술실과 안·이비인후과병원 수술실은 제약이 따라 시행하지 못하여 일부 수술과가 제외되었다. 자료수집에 있어서는 지연기준을 토대로 각 방의 순회간호사가 지연여부 및 지연시간을 측정하였으나 측정하는 간호사의 주관적 요소가 포함되어 있을 수 있다. 이와 같은 제한점 때문에 연구 결과를 일반화시키는데는 문제가 있어 각 병원별로 이용현황을 조사하여 병원특성에 맞는 개선 방법을 모색해야 하겠다.

개선시의 추가사용 가능시간은 개선가능한 지연을 근거로 산출하였으나 지연은 여러가지 요인에 의해 영향을 미치므로 개선가능 할지라도 100% 개선이 용이하지는 않아 실제 추가사용 가능시간은 추정된 시간보다 감소할 것이다. 즉 환자이송 지연의 경우 수술스케줄 편중, 이송요원 부족, 엘리베이터 대기, 병동과 수술실간의 의사소통 문제로 인해 주로 발생하므로(김유홍, 1995) 모든 원인이 해결되지 않는 한 지연될 가능성이 있다. 또한 검사로 인해 환자도착이 지연되는 경우 개선 가능한 지연으로 분류하였으나 수술특성상 수술직전 검사가 필요한 수술이 첫 수술일 경우에는 지연이 불가피하다. 환자상태가 나빠 수술실 입실 후 취소되는 경우 이는 엄격한 수술 전 방문을 통해 어느 정도 해결이 가능할 것으로 사료되어 개선이 가능한 지연으로 분류하였고, 양방 수술의 경우 개선이 어려운 것으로 분류하였으나 첫 수술의 양방수술 제한, 사용우선과 재배정 등으로 지연시간을 줄일 수 있을 것이다.

이 연구에서 이용도는 수술시간외에 청소, 준비, 마취유도, 피부소독, 방포 등 환자의 수술을 위해 실제로 수술실을 사용한 시간을 모두 포함하여 계산하였다. 그러나 단지 수술시간(skin-to-skin)만 고려하거나 입실부터 퇴실까지의 시간으로 계산한다면 이용률은 달라지게 된다.

자료수집을 위해 일정기간 동안 지연여부, 지연사유 및 시간을 조사하여 기록하였으나 지속적인 지연 관리를 위해서는 이용률, 지연사유, 지연시간, 수술실회전시간(수술이 끝나고 다음환자가 들어올 때까지 수술실을 준비하는데 소요되는 시간)등을 매월 분석할 필요가 있어 자료의 전산화로 체계적인 자료관리가 필요하다.

2. 연구결과에 대한 고찰

지연에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 유의한 수

술과 B는 다른 수술과에 비해 뚜렷한 지연사유는 없으나 사용우선과 종료 후 방배정 지연과 양방수술이 많았다. 이는 수술과 B의 수술이 많아 사용종료된 방을 배정하면서 지연이 있었고, 배정 후는 두 방을 사용하게 되어 한 방 수술이 진행될 때까지 다른 방 진행이 되지 않은 것으로 수술과 B의 수술실 사용시간에 비해 수술실 수 배정이 적정한지에 대한 점검이 필요하다. 목요일이 다른 요일에 비해 사용과 종료후 방배정 지연, 환자이송 지연, 학회로 인해 지연이 많았는데, 이는 목요일 사용우선과 수술이 일찍 종료하여 다른 과 배정을 하게 된 것으로 목요일의 사용우선과 배정에 대한 점검이 필요하다. 환자이송 지연이 많은 것은 이송 인력의 휴가가 다른 요일에 비해 많았다.

환자이송 지연은 총 92건 중 65건이 첫 수술환자 도착지연으로 첫 수술환자 이송 시간대의 이송인력 배치가 필요하다. 집도의 지각으로 인한 지연은 총 71건 중 52건이 첫 수술 지각으로 이로 인해 1일 평균 49분이라는 시간의 낭비가 있어 집도의의 수술시작시간 엄수가 필요하며 지연이 예상될때는 다른 집도의의 환자가 수술 할 수 있게 함으로써 지연을 줄일 수 있을 것이다. 사용우선과 종료 후 방배정으로 인한 지연은 총 40건이나 한 건당 평균 지연시간이 38분으로 집도의 지각(19분)이나 환자 이송 지연시간(11분)보다 길었다.

지연 사유 중 개선 가능한 지연을 개선하고 응급수술실 이용을 높이고 마취전 처치실을 운영하면 1일 수술실 사용시간이 744분 증가하고 수술실 이용도가 4.09% 증가한다. 따라서 조사기간 중 정규수술로 인한 오후 4시 이후의 수술실 사용시간이 일평균 2,122분이었는데 그 중 35%를 줄일 수 있고 조사기간 중 수술방 부족, 마취시간 제한으로 취소된 총 11건의 수술도 해결할 수 있을 것이다. 실제로 연구대상 병원에서는 첫 수술환자 도착지연을 개선하기 위해 오전 7시부터 오전 8시까지 1명의 이송인력을 추가로 배치하고 수술실 이용을 위한 조정자가 수시로 순회하면서 방배정 지연, 집도의 지연을 개선하고 마취전 처치실의 운영과 응급수술실 이용을 높여 오후 4시 이후의 수술실 사용시간과 낮번 간호사의 연장 근무시간이 현격히 감소하였다. 따라서 개선후의 지연시간을 실제로 측정하여 개선효과를 비교하는 연구가 필요하다.

대상병원은 수술실 22실 중 이용도가 낮은 응급수술실과 통원수술실이 있으나 이용도 산출 시 포함시켜 22실의 이용률이 89.4%이고, 응급수술실 1실과 국소마취전용 통원수술실 1실을 제외한 20실의 수술실 이용률은 93.0%로 미국 Saint Marys hospital의 이용률 70.36% (김종경, 1993)보다 아주 높으나 병상수 대비 수술실수 등 운영시스템이 달라 직접적인 비교는 어려울 것 같다.

V. 결 론

수술환자 적체와 정규수술시간 이후의 수술시간 증가, 수술실 부족으로 인한 수술취소 등이 있어 정규시간내 수술실 이용을 높이려는 목적에서 1,554병상의 대학부속병원 수술실 22실에서 정규시간동안 시작된 수술 1,302건을 대상으로 수술실 이용지연에 영향을 주는 요인과 지연사유를 분석하고 개선이 가능한 원인을 개선하였을 때 수술실 이용률을 어느 정도 높일 수 있는가를 산정하였다.

1,302건의 수술 중 지연이 있었던 수술은 372건(19.6건/일)으로 총 9,065분, 1일 평균 477분이 지연되었다. 지연에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 유의하게 나온 요인은 성, 수술과, 마취종류, 자가통중조절장치 시술여부, 요일, 실시간대였다. 수술과, 요일에서는 사용우선과 종료 후 방배정으로 인한 지연이 많았고 실시간대에서는 환자이송지연, 집도의 지각이 많았다.

개선가능한 사유로 276건(14.5건/일), 5,755분(303분/일)이 지연되었는데 주된 사유는 집도의로 인한 지연이 76건(4.0건/일)으로 1,695분(89분/일), 사용우선과 종료 후 방배정 지연이 40건(2.1건/일)으로 1,515분(80분/일), 환자이송 지연이 92건(4.8건/일)으로 1,000분(53분/일) 지연되었다. 개선가능한 지연을 개선하고 마취전처치실 운영과 응급수술실 이용을 높이면 전반적 이용도를 4.09% 증가시키고 1일에 744분의 새로운 사용시간을 얻을 수 있어 오후 4시 이후의 수술실 사용시간을 35% 감소시킬 수 있고 수술대기환자의 적체를 완화시킬 수 있다. 이와 같은 결과를 토대로 향후 수술실 이용 지연을 줄이기 위해 고려해야 할 방안들을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 수술실 이용을 최대화하기 위해 수술실 이용기여도 혹은 수술실 사용성파에 근거한 사용우선과 배정이 필요하다. 주기적으로 사용시간에 근거하여 사용우선과 배정을 함으로써 사용과 종료로 인한 방배정 지연을 줄일 수 있다.

둘째, 수술스케줄의 정확한 정보는 효과적인 수술실 이용관리를 위해 중요하다. 전산상의 수술스케줄 변경가능시간까지 수술순서를 입력하여 수술과의 연락지연을 줄일 수 있고, 수술취소를 입력함으로써 사용우선과 수술종료 파악이 용이하여 다른 수술과 배정을 신속히 할 수 있다. 또한 수술스케줄상의 의사별, 수술별 표준수술소요시간에 대한 정보는 방배정을 용이하게 하고 무리한 스케줄을 구분하는데 있어서도 객관적 기준으로 사용될 수 있어 수술스케줄 작성 시 기본이 되어야 한다

셋째, 환자이송 지연을 줄이기 위해 수술환자 전용승강기 설치, 수술환자 편중시 이송요원의 배치관리, 병동과 수술실 또는 수술실내에서의 명확한 의사소통이 필요하다.

넷째, 모든 수술팀 및 보조인력이 수술실 시간에 대한 중요성을 인식하고 불필요한 지연을 최대한 줄이기 위한 자발적인 협조가 필수적이다.

다섯째, 지연개선을 위한 병원관리자의 정책적 지원이 필요하다. 수술실 이용지연에 대한 개선 의지가 필요하며 이를 위해 먼저 수술실 이용중대가 가져오는 편익과 필요성을 확실히 인식해야 한다. 그리고 병원관리자의 지연단축 유도 및 지원이 수반되어야 한다. 수술실 기능을 높여 운영상황을 더욱 향상시키기 위한 조건 정비를 병원 전체 입장에서 검토할 필요가 있다.

지연개선으로 인한 수술실 이용 증가는 새로운 자원을 대규모로 투입하지 않고도 자원의 재배치와 합리적인 운영체계 개선으로 가능한 부분들이다. 이와 같은 노력을 통해 병원은 자원 이용의 효율성을 높이고 환자에게는 수술대기시간의 감소로 인한 만족도를 향상시킬 수 있다.

이 연구는 수술실 이용 지연의 발생원인 분석과 개선방안을 모색하는 하나의 사례를 제시함으로써 타 연구자와 병원관리자에게 수술실 이용지연의 개선을 위한 동기를 부여하는데 그 의의가 있다고 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김경자(1991). 전국병원 수술실 시설 및 운영실태에 관한 조사연구. 한양대학교 행정대학원 석사학위논문.
- 김광문(1998). 종합병원 수술부에 관한 건축계획적 연구. 대한 건축학회 논문집, 4(1): 89-97
- 김유홍(1995). 입원환자 이송시간 준수 및 사고방지. 한국의료QA학회 가을정기학술대회 학술집, 124-127
- 김은경, 조성현, 오병희(1995). 수술취소율 및 취소이유 분석. 한국의료QA학회 가을정기학술대회 학술집, 87-99
- 김종경(1993). 미국 수술실의 최신동향. 수술간호 1(1), 107-110
- 김주영(1991). 종합병원 수술부 동선과 공간구성에 관한 건축계획적 연구. 한양대학교 석사학위논문

- 문혜순(1995). 종합병원 수술실 이용도 제고방안 연구. 경희대학교 석사학위논문.
- 송정흡(1990). 수술실 이용의 효율화를 위한 개입연구. 경북대학교 박사학위논문.
- 송주훈(1993). 기능단위 기본공간을 이용한 종합병원의 스페이스 프로그래밍 방법에 관한 연구.
서울대학교 박사학위논문.
- 이신호(1989). 전국민의료보험에 따른 병원시설의 공간이용도 제고방안. 대한병원협회지,
18(1,2): 12-17
- 차정만(1994). 우리나라 종합병원의 수술부 건축계획에 관한 연구. 서울대학교 박사학위논문.
- 田久浩志(1998). 手術室の效率的運用に關する研究. 病院管理, 35(3):205-211
- 淺山健(1988). 中央手術室の効率化の研究. 病院管理, 25(3): 195-199
- 尾琦恭輔(1987). 病院手術室の適正運營. 病院管理, 24(1): 21-31
- Blake JT, Dexter F, Donald J(2002). Operating room managers' use of integer programming
for assigning block time to surgical group. Anesth Analg, Jan; 94(1): 143-148
- Condon RE(1997). Governance and leadership. critical issues in operating room management,
lippincott-Raven, 35-38
- Dexter F, Macario A, Traub RD et al(1999). An operating room scheduling strategy to
maximize the use of operating room block time: computer simulation of patient
scheduling and survey of patients' preferences for surgical waiting time. Anesthesia
and Analgesia, 89(1): 7-20
- IOR(1971). Aspects of management of operating department. Unpublished Paper for DHSS.
- Kuhn JE(1997). Operating room management. critical issues in operating room management,
lippincott-Raven, 46-52
- Kwak NK, Kuzdrall PJ, Schmitz EW(1976). The GPSS simulation of scheduling polices for
surgical patients. Management Science, (22): 982,
- Viapiano J, Ward DS(2000). Operating room utilization: the need for data. International
Anesthesiology Clinics, 38(4): 127-140