

수술 예방적 항생제의 사용 현황 및 관리전후 효과

양지연*, 김문숙*, 김유정*, 이은봉**

*서울대학교병원QA팀, **서울대학교병원 내과 교수

The prophylactic uses of antibiotics for the prevention of surgical site infection and the effects:
The 3-year experience in a tertiary hospital

Jiyeon Yang*, Moon-Sook Kim*, Yu-Jeong Kim*, Eun-Bong Lee**

*QA (Quality Assurance) Team, Seoul National University Hospital,

**Professor, Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital

교신저자 양 지 연

서울대학교병원 QA팀

■ jiyeon@snuh.org

Abstract

Background : The objective of this study was to examine the effect of management system for the appropriate prophylactic use of antibiotics in surgical patients at a tertiary hospital from 2007 to 2010.

Methods : We collected clinical data of three different surgical procedures(colectomy, heart surgery, hysterectomy) for three months of 2007 and 2010, respectively. The number of total cases was 245(137, 54, 54) in 2007, 240(133, 42, 65) in 2010. We measured the rate of use of inappropriate prophylactic antibiotics, administration within 1 hour prior to the incision and the antibiotics prescription days after surgery. To evaluate the effectiveness of the management system, the results of the two groups(Group1=2007, Group2=2010) were compared by t-test, chi-square test or Fisher's exact test.

Result : The rate of Aminoglycoside uses decreased drastically from 11.4% to 0.8%($P<.001$). The selection of 3rd/4th Cephalosporin dropped from 11.8% to 5.8%($P=.020$). The combination of antibiotics decreased from 27.8% to 11.7%($P<.001$). The antibiotic prescription rate on discharge declined from 11.8% to 2.5% ($P<.001$) and the number of antibiotics prescription days after surgery was shortened from 4.2 days to 2.3 days($P<.001$). No significant difference in the rate of administration within 1 hour between two groups was found. Through 3-year management, 5 out of 6 measures were significantly improved(except the administration within 1 hour). The rate of surgical site infection decreased from 2.4% to 1.3%($P=.504$).

Conclusion : The findings demonstrate that the management system for the prophylactic use of antibiotics in surgical patients was effective in decreasing the rate of surgical site infection during 3 years.

Key words : 수술, 감염, 항생제

I. 서론

최근 우리나라에서는 수술의 예방적 항생제의 과다사용으로 인해 항생제 내성균의 증가, 의료비용 증가, 항생제 사용에 의한 부작용이 발생하고 있다(4,5). 수술의 예방적 항생제란 진단이나 치료, 혹은 외과적 시술이 이루어지기 전이나 시술 중, 혹은 시술 후에 감염성 합병증을 예방하기 위해 투여되는 항생제를 말한다(11). 건강보험심사평가원(2008)에 따르면, 우리나라 항생제 과다사용 실태는 퇴원 시 항생제 처방률이 52%로 높은 것으로 나타났으며, clean surgery에서는 권장되지 않는 항생제인 aminoglycoside와 3세대 이상 cephalosporin계열 항생제 투여율이 각각 39%, 15%, 예방적 항생제 병용 투여 비율은 58%로 매우 높은 것으로 나타났다(1).

이에 건강보험심사평가원에서는 지난 2007년부터 병원별 수술의 예방적 항생제 사용 실태 조사를 실시하고, 이를 요양급여 적정성평가와 의료기관평가의 근거자료로 활용하고 있다. 또한 미국에서는 연합심의회(The Joint Commission, JC)에서 수술관리향상 프로젝트(Surgical Care Improvement Project) 등을 통한 근거기반중심의 지침 및 권고안을 제시하고 이를 의료기관평가 지표로 활용하고 있다(9).

수술의 예방적 항생제 사용이 의료기관의 주요 평가 지표가 되면서 수술의 예방적 항생제 사용현황(3,5,10), 수술의 예방적 항생제 사용효과(6,7), 수술의 예방적 항생제 사용과 수술부위감염 발생 간의 관계(2,4,8) 등의 관련 연구들이 시행되고 있다.

일부 진료과 학회에서는 수술의 예방적 항생제 사용에 대한 가이드라인을 수립하였으나, 아직도 근거

연구의 부족으로 인하여 수술별 예방적 항생제의 종류와 사용지침에 대해서는 논란이 있고, 일부 지침은 전문가들의 의견만을 거쳐 수립되기도 한다(3). 현재 건강보험심사평가원은 정확한 항생제 종류와 투여일수에 대한 기준 제시 없이 평가를 시행하여 외부에 결과를 공개하고 있어 항생제 종류 및 투여 방법에 대한 추가 연구가 필요하며, 다양한 연구를 통해 항생제의 올바른 사용에 대한 국가적 차원에서의 적절한 지침 마련이 필요한 실정이다(3,5,6).

이에 본 활동은 일개 종합병원에서 주요 수술의 예방적 항생제 사용 실태를 파악하고 수술부위감염률과의 관련성과 관리 전후의 효과여부를 분석해 봄으로써, 수술의 예방적 항생제 사용지침의 근거 마련에 대한 기초 자료와 나아가 환자 안전 및 의료의 질 향상을 위한 근거 자료를 제공하고자 시도되었다.

II. 방법

1. 연구 설계

본 연구는 후향적 비교 조사연구이다.

2. 연구 대상

연구의 대상은 2007년 8월~10월, 2010년 10월~12월 동안 일개 종합병원에서 수술을 받고 퇴원한 환자를 포함한다. 해당 년의 자료 수집 기간은 건강보험심사평가원 평가기간과 동일하게 설정하여 평가로 인해 발생 가능한 외생변수를 줄이고자 하였다. 대상 수술은 2007년부터 일개병원에서 자체 모니터링을 실시하고 있는 8개의 수술 중 수술 예방적 항생제 지

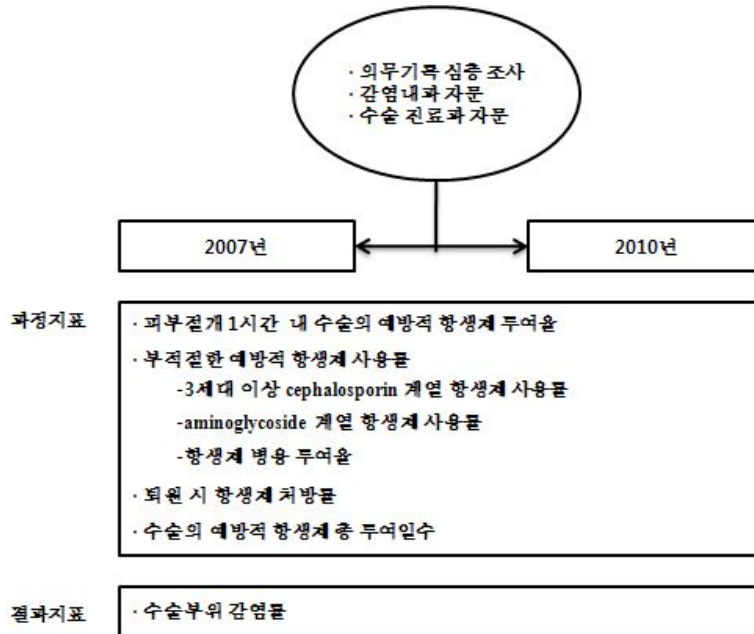


그림 1. 연구의 도식화

침 변경이 있고 대상자 수가 많은 3개의 수술인 대장 수술, 심장수술, 자궁절제술로 선정하였다.

연구 대상의 제외조건은 건강보험심사평가원의 지표 제외 조건(1)을 참조하였고, 내용은 표 1과 같다.

3. 자료 분석 및 방법

피부절개 1시간 내 항생제 투여율, 부적절한 예방적 항생제(3세대 이상 cephalosporin 계열, aminoglycoside 계열, 항생제 병용) 사용률, 수술의 예방적 항생제 총 투여일수, 퇴원 시 항생제 처방률, 수술부위 감염률 등을 분석하였다.

수집된 자료의 분석은 SPSS (PASW) 19.0 통계 분석 프로그램을 이용하여 실시하였다.

- i) 일반적 특성 및 수술의 예방적 항생제 사용현황은 빈도수, 백분율, 평균과 표준편차를 이용한 서술 통계로 분석하였다.
- ii) 2007년과 2010년의 수술의 예방적 항생제 사용결과 및 수술부위감염률의 그룹 간 차이는 카이제곱 검정, T-검정, Fisher의 정확 검정으로 분석하였다.
- iii) 수술부위감염에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 사용하였다.

III. 결과

1. 일반적 특성

대상자 622건 중에서 본 연구에서 정의한 제외기

표 1. 연구 대상의 제외기준

제외수술	제외 기준	제외 범위
공통 제외기준	- 18세 미만의 환자 - 전원 온 환자 - 수술 전 24시간 이내 38°C 이상 발열이 있었던 환자 - 수술 전 감염과 관련된 진단명이 있었던 환자 - 평가 대상 수술과 동시에 다른 수술을 시행한 경우(평가 대상 수술 시 피부절개 하에 동일 시야에서 시행된 수술이거나 일련의 과정으로 시행된 경우는 평가 대상에 포함) - 동일 입원기간 내에 2회 이상 수술을 시행한 경우	대상자 제외
대장수술	- 크론병, 궤양성대장염으로 대장수술을 시행한 환자	대상자 제외
심장수술	- 과거에 개심술을 받은 경우	대상자 제외

Table 2. The result of prophylactic antibiotics measure

Variable	2007	2010	P value
Administration of inappropriate prophylactic antibiotics	28(11.4)	2(0.8)	<.001
Combination of antibiotics	29(11.8)	14(5.8)	.020
Prescription of antibiotics on discharge	68(27.8)	28(11.7)	<.001
Antibiotics prescription days	29(11.8)	6(2.5)	<.001
Administration within 1 hour	4,2±4,9	2,3±2,0	<.001
	238(97.1)	230(95.8)	.433

*P<.05

준을 적용한 결과 77.9%에 해당하는 485명이 최종 분석대상자에 포함되었다. 수술별로 살펴보면 대장 수술이 270건, 심장수술이 96건, 자궁절제술이 119건이었다. 환자의 평균연령은 대장수술이 62.8세로 가장 높았고, 자궁절제술이 55.2세로 가장 낮았다. 대장 수술, 자궁절제술을 받은 환자 중 ASA score가 4이상인 경우는 없었고, 심장수술의 경우에만 2007년에 3.8%, 2010년에 2.4%로 나타났다. 응급 수술률은 2007년에는 심장수술이 5.6%로 가장 높았고, 2010년에는 대장수술이 5.3%로 가장 높았다. 수술 전 재원일수는 자궁절제술이 다른 두 수술보다 짧았고, 수술 시간은 심장수술이 다른 수술보다 길었다.

2007년과 2010년 그룹 간 일반적 특성 중 나이, 수술 전 재원일수, 수술시간은 통계적으로 유의한 차이가

있었다. 2007년보다 2010년에 대상자의 평균 연령이 낮고(P=.001), 수술 전 재원일수가 적고(P=.008), 수술시간도 짧았으며(P=.012) 세 변수 모두 통계적으로 유의하였다. 수술별로 살펴보면 대장수술의 경우 2007년보다 2010년에 대상자의 나이가 적고(P=.036), 수술 전 재원일수가 짧았으며(P=.001), 수술시간이 짧았다(P<.001). 자궁절제술은 2007년보다 2010년 대상자의 평균연령이 낮았다(P=.009).

2. 2007년과 2010년 수술의 예방적 항생제 사용결과 및 수술부위감염률 비교분석(Table 2)

2007년에 비해 2010년에는 피해야 할 항생제 또는 부적절한 항생제 사용률, 항생제 총 투여일수가 모두

감소하였고, 통계적으로 유의하였다. 피부절개 1시간내 수술의 예방적 항생제 투여율은 두 그룹 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 수술별로 살펴보면 대장수술의 경우 2007년에 비해 2010년에 aminoglycoside 계열 항생제 사용($P<.001$), 항생제 병용 투여가 유의하게 감소하였고($P<.001$), 항생제 총 투여일수도 감소하였다($P=.003$). 심장수술은 2007년에 비해 2010년에 총 투여일수가 유의하게 감소하였다($P=.007$). 자궁절제술은 2007년에 비해 2010년에 3세대 cephalosporin 계열 항생제 사용($P<.001$), 항생제 병용 투여($P=.001$), 퇴원 시 항생제 처방이 유의하게 감소하였고($P<.001$), 총 투여일수도 감소하였다($P<.001$).

대상자 중 수술부위감염은 대장수술에서만 발생되었으며, 2007년에 비해 2010년에 aminoglycoside 계열 항생제 사용, 항생제 병용 투여 및 항생제 총 투여일수가 유의하게 감소하였으나 두 집단 간 수술부위감염률은 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그 외 지표에 대한 추가분석에서는 수술 후 재원일수가 2007년에 비해 2010년에 유의하게 감소한 것으로 나타났다($P=.002$).

3. 수술의 예방적 항생제 사용과 수술부위감염률 간의 관련성 분석

대장수술환자의 나이, 성별, ASA score, 응급수술 여부, 수술 전 재원일수, 수술시간을 보정하고, 수술의 예방적 항생제 사용이 수술부위감염에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 로지스틱 회귀 분석을 전진조건(forward)으로 실시하였으나 전체 표본 수가 267건으로 너무 작고, 원내 수술부위감염

률이 매우 낮아 유의한 요인을 파악할 수 없었다.

IV. 고찰 및 결론

본 활동은 일개 병원의 주요 수술의 예방적 항생제 사용 실태를 파악하고 수술부위감염률과의 관련성을 분석해 봄으로써, 의료의 질적 수준의 주요 평가 지표 중 하나인 수술의 예방적 항생제 사용지침의 근거를 마련하기 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. 또한 3년간의 수술의 예방적 항생제 사용에 대한 관리 효과를 평가하였다.

해당 기간 동안 병원은 적절한 항생제 사용을 유도하기 위하여 여러 가지 개선활동을 시행하였다. 우선, 진료과별 항생제 담당교수를 지정하여 팀을 구성하고 의사소통의 채널을 마련하였으며, 수술별 합의된 사용 지침을 마련하고 매년 검토하고 강화하였다. 의사, 간호사 등 의료진을 대상으로 주기적인 교육을 실시하였으며, 지침 게시 또는 경고 팝업 등의 전산 수정 작업을 진행하였다.

또한 피부 절개 전 1시간 이내 항생제 투여를 위하여 수술 전 예방적 항생제 투여 위치를 기존 병동에서 수술실로 변경하였고, 필요시 감염내과의 자문을 받았으며, 수술 중 및 수술 직후의 관리를 위하여 마취통증의학과 및 수술간호과와도 협의하였다. 수술의 예방적 항생제 지표를 전수 모니터링하고, 간부진 및 진료과에 피드백을 실시하였다.

전후 분석은 대장수술, 심장수술, 제왕절개술을 받은 환자에 대한 후향적 의무기록 검토를 통하여 수술의 예방적 항생제 사용과 수술부위감염 발생 실태를 알아보았다. 그 결과 3년간의 관리 활동을 통해 수술 예방적 항생제 지표가 크게 개선되었음을 알 수

있었다.

하지만 관리 전후의 항생제 사용이 통계적으로 유의하게 감소하였는데도 불구하고, 관리 전후 수술부위 감염의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 즉, 진료과에서 항생제 사용 지침을 준수한다면 항생제 과용은 발생하지 않을 것으로 판단된다.

그러므로 추후 수술의 예방적 항생제의 적절한 사용을 지속적으로 유도함으로써 항생제 내성을 예방하고, 수술 부위 감염을 감소시키기 위한 체계적인 관리가 필요할 것으로 사료된다.

V. 연구 설계에 따른 제한점

본 연구는 후향적 조사연구이므로, 지표 향상이 관리프로그램의 효과 외에도 다른 혼동변수의 가능성이 있어 결과 해석에 제한점이 있다. 추후 관련 연구에서는 무작위 실험연구를 통해 증재의 효과를 좀 더 명확하게 측정할 필요성이 있다.

참고문헌

1. 건강보험심사평가원. Retrieved May 1, 2011, from <http://hira.or.kr/main.do>
2. 김경훈, 박춘선, 장진희, 감남순, 이진서, 최보람, 이병란, 이규덕, 김선민, 염선아(2010). 영양 급여적정성 평가자료를 이용한 예방적 항생제 사용과 수술 부위 감염 발생의 관련성연구, *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 43(3), 235-244.
3. 박지원, 오재환, 최효성, 유상범, 최영주, 박소희, 김정만, 이강영, 손승국, 윤해란, 전호경, 이우용(2010). 선택적 대장절제술 후 예방적 항생제 투여기간에 대한 전향적 다기관 무작위 대조 연구: 3일 요법과 3일 요법. *대한대장항문학회지*, 26(2), 123-128.
4. 사공필용(2007). 예방적 항생제 사용 양상과 수술부위감염률의 관련성. 서울대학교 의료관리학대학원 석사학위 논문, 서울.
5. 장인순(2006). 수술 감염 예방을 위한 예방적 항생제의 사용현황 분석. 숙명여자대학교 임상약학대학원 석사학위논문, 서울.
6. 조지훈, 이승현, 안병권, 백승언. (2008). 정규대장수술 후 예방적 항생제의 24시간 사용에 대한 효과, *대한외과학회지*, 74(2), 129-133.
7. Adhishek C., Matthew L. B., Srinivas R. P., Mohamed O. O., & Praveen, K. R. (2008). Role of prophylactic antibiotics in laparoscopic cholecystectomy: A meta-analysis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 12, 1847-1853.
8. David C. C., R. Scott E., Stanley L. P., Susan D. H., Ronald L. M., & John P. B. (1992). The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection, *The New England Journal of Medicine*, 326, 281-286.
9. Joint Commission. Specification Manual for National Hospital Inpatient Quality Measures. Retrieved May 12, 2011, from <http://www.jointcommission.org/>
10. Nelson R. L., Glenny A. M., Song F. (2009). Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. *Cochrane Database Systematic Re-*

- view, 2.
11. Scottish Intercollegiate Guidelines Network, (2008). Antibiotic Prophylaxis in Surgery—a National Clinical Guideline. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guideline Network.