



자궁적출술 후 예방적 항생제 사용 여부별 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비 비교

정미영¹ · 박경연²좋은문화병원¹, 신라대학교 간호학과²

Comparing the Postoperative Complications, Hospitalization Days and Treatment Expenses Depending on the Administration of Postoperative Prophylactic Antibiotics to Hysterectomy

Jung, Mi Young¹ · Park, Kyung-Yeon²¹Good Munhwa Hospital, Busan²Department of Nursing, Silla University, Busan, Korea

Purpose: This study was conducted to compare postoperative complications, hospitalization days and treatment expenses to postoperative prophylactic antibiotics administered to hysterectomy or not. **Methods:** A retrospective survey study was performed with 128 cases in which elective hysterectomy had undergone. They were divided into two groups by identifying whether postoperative prophylactic antibiotics was administered for hysterectomy: a) one group who received postoperative prophylactic antibiotics and; b) those who did not. Data were collected using the electric medical record at a hospital and analyzed by SPSS 23.0 for χ^2 test, t-test and ANCOVA. **Results:** Postoperative complications including wound infection ($p=1.000$), pneumonia ($p=.496$), hematoma ($p=.530$), and pneumoperitoneum ($p=.496$) showed no significant differences between two groups. Hospitalization days for the prophylactic antibiotics-administered group were significantly longer than the non-administered for prophylactic antibiotics ($p=.004$). The treatment expenses of the prophylactic antibiotics-administered group were significantly higher than those of the non-administered prophylactic antibiotics ($F=4.31$, $p=.040$). **Conclusion:** These results can be provided for the evidence of administering postoperative prophylactic antibiotics to hysterectomy. Additionally, it can contribute to decreasing the medication errors caused by infrequently administering postoperative prophylactic antibiotics as well as to lessening likelihood of infection of intravenous injection site.

Key Words: Postoperative complications, Antibiotics, Hysterectomy

서 론

1. 연구의 필요성

수술 후의 예방적 항생제 투여는 항생제 과다사용으로 인한

내성균 출현 가능성 및 의료비 부담 증가의 문제가 심화되면서 [1] 주요하게 다루어야 할 의료문제로 대두되었다. 요로감염, 폐렴에 이어 세 번째로 흔한 의료 관련감염으로 보고되는 수술 부위감염은 [2] 재원일수의 연장과 치료비용의 증가를 초래하므로 일부 청결 수술에서도 수술 전후의 예방적 항생제 투여가

주요어: 수술 후 합병증, 항생제, 자궁적출술

Corresponding author: Park, Kyung-Yeon

Department of Nursing, Silla University, 140 Baegyang-daero, 700beon-gil, Sasang-gu, Busan 46958, Korea.
Tel: +82-51-999-5461, Fax: +82-51-999-6241, E-mail: kypark@silla.ac.kr

Received: Sep 9, 2016 / Revised: Nov 21, 2016 / Accepted: Dec 26, 2016

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

권장되어 왔다[3,4]. 그러나 예방적 항생제를 수술 후 1회 투여하는 것만으로 충분한 경우에도 실제적으로는 여러 회 투여하는 경우가 많으며, 이는 외과의들이 감염 합병증에 대한 상당한 부담감을 느끼기 때문으로 추정하고 있다[5]. Wasey 등[6]은 수술 후 예방적 항생제를 여러 회 투여하는 경향에 대해, 다수수련의 혹은 전공의들이 그렇게 하고 있기 때문이라고 언급하고 있다. 수술 후의 예방적 항생제 주사투여는 과잉투여 시 다제내성균 출현 외에도 침습적 절차와 관련된 감염발생 기회의 증가, 투약 오류로 인한 환자안전의 위협 등을 동반할 수 있다. 따라서 근거에 기반하지 않는 투약은, 환자와 의료기관 경영에의 부담을 가중시킬 수 있으며 이는 의료의 질 저하로 연결된다[7,8].

우리나라 항생제 과다사용 실태에서 보면, 2006년 20곳의 500병상 이상 의료기관에서 심장수술, 대장수술, 자궁적출술, 혈관수술, 위절제술을 받은 환자에게 투여한 부적합한 예방적 항생제 사용 비율은 80.8%였고[9], 상처오염이 없거나 경미한 경우에는 예방적 항생제의 사용기간을 제한하도록 권장함에도 [7,10,11] 불구하고 여러 회 투여하는 경향이 있었다[5,6]. 우리나라에서는 예방적 항생제 투여로 인한 문제점[1]이 증가함에 따라 2007년 이후 의료기관별 수술의 예방적 항생제 사용 실태를 조사하고 있으며, 이는 요양급여 적정성평가와 의료기관평가의 근거자료로 활용함에 따라 수술주기의 예방적 항생제 요법에 대한 다양한 논의로 이어지고 있다[12]. 하지만 잘못된 의학정보 및 상처 감염과 같은 합병증에 대한 부담감 때문에, 권고되는 항생제 사용횟수나 기간을 초과하여 예방적 항생제가 남용되는 경우가 많은[5] 실정으로 근거기반 연구의 축적이 절실하다고 본다.

수술주기의 예방적 항생제 관련 선행연구를 살펴보면, 2000년대 이전에는 penicillin [13] 및 현재 가장 널리 투여되고 있는 cephalosporin의 감염 예방에 대한 효과[14] 등과 같이 각 약물제제들의 약물효과 입증 연구들이 활발하게 이루어졌다. 이후에는 약물 그 자체의 효과보다는 예방적 항생제 사용현황 [15,16], 예방적 항생제 투여시기, 횟수, 용량 및 투여 기간 등에 대한 연구[17-20]들이 있었다. 그 외 예방적 항생제의 투여횟수 및 기간과 그에 따른 성과에 대한 연구들로, 제왕절개술 후 예방적 항생제를 3회만 투여한 군과 수술 후 정맥투여, 근육주사 및 이후 경구 투여 7일을 더 투여한 군 간 재원일수, 수술 후 총 백혈구 수에서 유의한 차이가 없었으며[19] 대규모 표본의 전향적 연구에서 제왕절개술 후 예방적 항생제의 24시간 투여와 48시간 투여 간에 수술 후 감염에서 의미있는 차이가 없었던 보고가 있다[21]. 그리고 제왕절개술에서의 적절한 첫 항생제 투여시간에 대한 연구[22]가 이루어졌다. 그러나 앞선 연구들은 수술 후에 예방적 항생제 투여가 이루어진다는 점은 동일하며, 가장

효과적인 항생제의 종류, 최적의 투여 용량, 최초 투여시간 및 지속기간 등을 규명하기 위한 연구들이 주를 이루고 있다. 수술 후 예방적 항생제를 투여하지 않은 환자와 투여한 환자를 비교한 연구는 Lee 등[18]을 제외하고는 드물지만 Lee 등 연구[18]는 연구대상자들의 질환이 7가지, 수술명도 세 가지이며 비교 집단 간에 다른 항생제를 사용하는 등 결과변수에 대한 영향을 주는 외생변수들이 많아 수술 후 예방적 항생제 사용 유무의 효용성에 대한 근거로써 활용하기에는 부족한 측면이 있다.

수술주기의 예방적 항생제 투여에 대한 목표는 세균 감염이 일어나는 순간 혈중에 적절한 치료농도를 유지하는 것이며 이를 위한 예방적 항생제 투여시점에서 수술 전 2시간 내의 약물 투여의 효과와 실무적 효용성은 일관되게 검증되었다[23]. 그러나 예방적 항생제의 수술 후 투여 그 자체의 여부에 대해서는 일치된 지침이 수립되지 않았거나 근거 연구 부족으로 논란이 되고 있는 상태이다[16,21].

자궁적출술은 국내에서 한 해 약 5만~10만 명의 여성이 받는 것으로 알려져 있는 부인과 수술 중 가장 흔히 시행되는 수술 중 하나로 포괄수가제 적용을 받는 수술이다[24]. 포괄수가제는 수술 환자의 예방적 항생요법 적용에 대한 결과변수를 측정함에 있어서 외생변수의 영향을 최소화할 수 있어 수술 후 예방적 항생요법에 대한 기초연구 수술로 적절하며, 이러한 특성들은 연구결과의 실무적용 기여도를 높일 수 있을 것이다.

이에, 본 연구는 일 개 종합병원에서 자궁적출술을 받은 환자의 자료를 두 개 집단 즉, 수술 후 예방적 항생제를 투여 받은 군과 투여 받지 않은 군으로 구분하여 두 군 간의 감염 관련 특성 및 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비에 대한 차이를 비교 분석하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 자궁적출술 후 예방적 항생제 사용군과 미사용군 간의 수술 후 감염 관련 특성을 비교한다.
- 자궁적출술 후 예방적 항생제 사용군과 미사용군 간의 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비를 비교한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 자궁적출술을 받은 환자의 전자의무기록 자료를

이용하여 수술 후 예방적 항생제 투여를 받은 군과 투여받지 않은 군 간의 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비의 차이를 비교 분석한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2016년 6월 1일 전과 후로 자궁적출술 후 정규처방요법으로서의 예방적 항생요법에 대한 지침변경이 있었던 일개 종합병원의 환자 자료를 대상으로 하였다. 연구대상병원은, 선행연구 기반 보고에 근거한 병원 진료부서의 진료지침 수정에 따라, 6월 이전은 자궁적출술 후 예방적 항생제를 사용하였고, 6월 이후에는 예방적 항생제를 사용하지 않았다. 자궁적출술을 받는 대상자 전체 즉, 두 군은 모두 수술 1시간 전에 1세대 Cephalosporine 제제 1.0 g을 1회 정맥투여 받는 것은 동일하게 유지되었다. 본 연구에서는 2016년 6월 이전에 수술을 받아서 수술 전 1회, 수술 후 3일까지 항생제를 투여 받은 환자를 '수술 후 예방적 항생제 투여군'으로, 2016년 6월 이후에 수술을 받아서 수술 전의 1회 항생제 투여만 받고 수술 후 투여는 전혀 받지 않은 환자들을 '수술 후 예방적 항생제 미투여군'으로 하여 두 군을 비교하였다.

본 연구대상 병원의 자궁적출술은 포괄수가제(Diagnosis Related Group, DRG)의 적용을 받고 약속처방을 전산화하여 시행하고 있었으며 두 군 대상자들은 모두 이 체계의 적용을 받는 시기에 입원했던 환자들이었다. 담당의사가 누구이든지 자궁적출술 환자의 투약과 재원일수 등 제반의 치료법은 동일하게 진행되므로 연구의 종속변수인 수술 후 합병증 발생에 대한 수술 후 예방적 항생제 투여 유무 이외의 제 3의 변수의 영향을 최소화 하는데 적절하였다.

연구대상 포함기준은 만 18세 이상의 성인, 선택적(elective) 복강경 자궁적출술을 받은 환자, 마취 전 신체상태 I 혹은 II 단계 즉, 고혈압, 당뇨, 심질환 등의 전신질환이 없거나 경한 상태의 대상자이며 제외기준은 항생제 투여에 과민반응이 있는 환자, 수술 전과 중에 발열이 있는 환자, 자궁적출술 외 다른 수술을 함께 한 환자, 타 병원이나 타과로 전원 혹은 전과된 환자, 중환자실로 전실한 환자이다. 본 연구가 비실험연구이면서 본 연구와 같은 변수로 진행한 선행연구가 없었으므로 표본크기 산출을 위한 효과크기는 Cohen의 독립 t-test에서의 중간효과 크기인 $d=0.50$ 로 설정하였다. G*Power 3.1 프로그램을 이용하여 유의수준 .05, 양측검정, 검정력 .80으로 하였을 때 각 집단별 64명으로 산출되어 총 128명의 표본을 포함하였다.

3. 연구도구

자료수집을 위해 구조화된 조사지를 사용하였다. 구조화된 조사지는 일반적 특성, 감염 관련 특성, 수술 후 합병증, 입원기간 및 치료비를 포함하였다. 일반적 특성 8문항(성별, 결혼상태, 교육수준, 흡연, 비만도, 당뇨병, 선택진료 여부, 진단명), 감염 관련 특성 8문항(수술 전 체온, 수술 전 총 백혈구 수, 호중구 수, 림프구 수, 금식기간, 수술 시간, 수술 중 수혈, 통증 조절 방법), 수술 후 감염 관련 특성 9문항(수술 후 1일, 2일, 3일, 4일의 체온, 수술 후 1일의 총 백혈구 수, 호중구 수, 림프구 수, 수술 부위 배액관 유지 기간, 수술 부위 상처 소독 빈도), 치료비(입원기간, 치료비) 및 수술 후 합병증(수술 부위 감염, 폐렴, 혈종, 기복) 6문항으로 총 31문항이다. 일반적 특성 및 감염 관련 특성은 선행연구[18,19,25]를 참고하여 산부인과 수술에서의 수술 후 감염과 관련된 요인으로 구성하였다.

조사지의 문항들은 산부인과 전문의, 간호학과 교수 1인 및 간호사 1인에게 본 연구의 목표를 달성하기에 적절한지에 대한 내용타당도 검증을 받았으며 수정이 필요한 문항은 수정·보완하여 조사를 시작하였다. 조사지의 신뢰도 확립을 위하여 살펴본 측정도구와 방법에서, 흡연은 입원 시 현재의 흡연 여부를 의미하며 비만도는 입원시 측정한 키와 몸무게 값을 활용하여 체질량지수(kg/m^2)를 산출하였다. 본 연구대상자 모두는 일개 부인과 병동에서 입원 치료를 받고 퇴원한 환자로서 체온은 동일한 귀적외선 체온계(백시코, 2013, Synex)를 이용하여 측정하고 액정에 나타난 측정값을 그대로 기록한 값이다. 체온은 수술실에 환자를 보내기 직전 병동에서 측정하였다. 총 백혈구 수, 호중구, 림프구는 수술 전과 수술 후 1일째에 한 혈액검사로, 수술 전 검사는 외래에서, 수술 후 1일째 검사는 아침 6시에 병동에서 시행되었다. 채혈된 검체는 병원 내 임상병리검사실에서 ADVIA 2120 Hematology system (아일랜드, 2009, Siemens)를 이용하여 총 백혈구 수, 호중구, 림프구를 측정하였다. 수술 후 합병증은 수술 부위 감염, 폐렴, 혈종 및 복강기종 유무를 측정하였으며, 담당의사의 진단을 받은 경우에 한하여 해당 합병증이 있는 것으로 하였다. 치료비는 퇴원시의 입원치료비 전체에서 병실료와 식비를 제외한 치료비에 소요된 전체 금액으로 하였다.

4. 자료수집

연구 윤리에 대한 기관생명윤리위원회의 승인(1041449-201606-HR-008)을 받은 후 연구대상 병원의 부서장에게 연구의 목적과 방법 및 예상 소요기간 등을 설명하고 연구 협조에 대

한 동의를 받았다. 자료는 해당 기관의 직원인 연구자 1인이 근무 외 시간을 이용하여 수집하였으며 전산화면의 해당 자료를 직접 조사지에 기록하였다. 자료수집기간은 수술 후 예방적 항생제 투여를 하지 않은 6월 1일을 전 후하여 두 집단의 자료를 수집하였다. 수술 후 예방적 항생제 투여군은 2016년 1월 1일부터, 미투여군은 2016년 6월 1일부터 날짜 순서대로 자궁적출술을 받은 환자를 포함하였고 각 자료수집 종료일은 검정력 계산에 의해 산출된 표본수 64명이 충족될 때까지로 하였다. 자료수집은 수술을 받고 퇴원한 환자의 전산의무기록을 이용하였다.

5. 윤리적 고려

연구의 윤리적 측면을 고려하여 연구 시작 전 연구자가 속한 기관의 기관생명윤리위원회의 승인(1041449-201606-HR-008)을 받았다. 자료는 퇴원한 환자의 전자의무기록지를 활용하여 수집하는 것이었으므로, 전체 입원 환자의 입원수속 단계에서 거처게 되는 ‘환자개인정보의 공개여부’에서 ‘공개’로 설정한 자만을 포함하였고, 전자의무기록을 열람하고 자료를 수집하는 것에 대해서 해당 부서장의 허락을 얻은 뒤 자료를 수집하였다. 수집된 조사지는 연구자 외는 접근할 수 없도록 별도의 공간에 보관하였으며 자료는 부호화하여 전산 입력하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 유의수준 α .05에서 양측검정 하였다.

- 연구대상 표본의 일반적 특성, 감염 관련 특성, 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비는 실수와 백분율, 평균과 표준편차로 확인하였다.
- 예방적 항생제를 사용한 집단과 사용하지 않은 집단 간의 동질성 검정은 독립표본 t-test 및 χ^2 test로 확인하였다.
- 두 집단 간의 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비의 차이는 동질성 검정에서 차이가 있었던 수술 전 체온과 수술 전 호중구를 공변량으로 한 공분산분석을 이용하였다.

집단의 일반적 특성과 두 집단 간의 동질성 검정 결과는 Table 1과 같다. 평균 연령은 항생제 미사용군이 49.88±9.42세, 사용군이 47.97±6.73세이였으며 두 군 간 유의한 차이는 없었다($t=1.38, p=.190$). 결혼상태($p=.365$), 교육수준($\chi^2=1.81, p=.612$), 흡연여부($p=1.000$), 체질량지수($\chi^2=3.85, p=.278$), 선택의사($p=.365$) 진료여부, 진단명($\chi^2=1.81, p=.405$) 변수 모두에서 두 집단 간 유의한 차이가 없이 동질한 것으로 나타났다.

2. 수술 후 예방적 항생제 사용군과 미사용군 간의 감염 관련 특성과 동질성 검정

자궁적출술 후 예방적 항생제를 사용한 집단과 사용하지 않은 집단의 감염 관련 특성 및 특성의 동질성을 검정한 결과는 Table 2와 같다. 수술 후 항생제 미사용군의 수술 전 체온이 36.78±0.19℃, 항생제 사용군이 36.86±0.22℃로 항생제 사용군의 체온이 더 높았으며 그 차이는 유의하였으나($t=-2.20, p=.030$) 두 군 모두 정상범위에 속하였다. 수술 전의 호중구는 항생제 미사용군이 61.36±9.94%, 항생제 사용군이 57.47±8.24% 분포하였으며 항생제 미사용군이 유의하게 더 높았으나($t=2.41, p=.017$) 두 군 모두 정상범위에 있었다. 수술 전의 총 백혈구 수($t=-0.58, p=.561$)와 림프구($t=-1.95, p=.053$)는 두 집단 모두 정상범위에 있었고 집단 간 유의한 차이는 없었다. 수술과 관련한 전체 금식기간($t=-0.15, p=.879$), 수술지속시간($t=-0.19, p=.848$), 당뇨병 유무($p=.440$), 수술주기 동안의 수혈 여부($p=1.000$), 통증 조절 방법($\chi^2=1.30, p=.523$) 모두는 두 집단 간 의미있는 차이가 없이 동질하였다.

3. 수술 후 예방적 항생제 사용군과 미사용군 간의 수술 후 감염 관련 특성 비교

자궁적출술 후 예방적 항생제 사용군과 미사용군 간의 수술 후 감염 관련 특성을 비교한 결과는 Table 3과 같다. 수술 후 1일째의 체온은 두 집단 간 차이가 없었으나($t=1.47, p=.227$) 수술 후 2일($t=11.45, p=.001$), 3일($t=14.06, p<.001$), 4일($t=12.87, p<.001$)의 체온은 예방적 항생제 사용군이 미사용군보다 유의하게 더 높았다. 수술 후 1일째의 혈액검사 결과 총 백혈구 수($t=0.36, p=.550$)와 림프구 비율($t=2.84, p=.094$)은 두 군 간 차이가 없었으며, 호중구는 항생제 미사용군이 79.90±6.52%, 항생제 사용군이 77.02±7.72%로 항생제 미사용군이 유의하게 더 높았다($t=4.16, p=.044$). 수술 부위 배액관 유지기간은 항생제 사용군이 4.03±1.19일로 항생제 미사용군

연구결과

1. 수술 후 예방적 항생제 사용군과 미사용군의 일반적 특성과 동질성 검정

자궁적출술 후 예방적 항생제를 사용한 집단과 사용하지 않은

Table 1. Homogeneity of Participants' General Characteristics between Two Groups

(N=128)

Characteristics	Categories	No administration group for postoperative prophylactic antibiotics (n=64)	Administration group for Postoperative prophylactic antibiotics (n=64)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age (yr)		49.88±9.42	47.97±6.73	1.38	.190
Marital status	Married	63 (98.4)	60 (93.8)		.365
	Single	1 (1.6)	4 (6.3)		
Education [†]	≤ Elementary school	6 (9.4)	4 (6.3)	1.81	.612
	Middle school	3 (4.7)	3 (4.7)		
	High school	48 (75.0)	45 (70.3)		
	≥ College	7 (10.9)	12 (18.8)		
Smoking [†]	Yes	2 (3.1)	2 (3.1)		1.000
	No	62 (96.9)	62 (96.9)		
Body mass index	Underweight	1 (1.6)	3 (4.7)	3.85	.278
	Normal	30 (46.9)	31 (48.4)		
	Overweight	11 (17.2)	17 (26.6)		
	Obesity	19 (29.7)	12 (18.8)		
Choose doctor [†]	Yes	63 (98.4)	60 (93.8)		.365
	No	1 (1.6)	4 (6.3)		
Diagnosis	Myoma uteri	36 (56.3)	42 (65.6)	1.81	.405
	Adenomyosis	23 (35.9)	16 (25.0)		
	Others	5 (7.8)	6 (9.4)		

[†]Fisher's exact test.**Table 2.** Homogeneity of Infection variables related Characteristics between Two Groups

(N=128)

Variables	No administration group for postoperative prophylactic antibiotics (n=64)	Administration group for Postoperative prophylactic antibiotics (n=64)	χ^2 or t	p
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Preoperative body temperature (°C)	36.78±0.19	36.86±0.22	-2.20	.030
Preoperative WBC (10×3/ μ L)	6.29±1.67	6.51±2.57	-0.58	.561
Preoperative neutrophil (%)	61.36±9.94	57.47±8.24	2.41	.017
Preoperative lymphocyte (%)	29.13±8.60	31.85±7.15	-1.95	.053
Duration of NPO (hour)	10.86±2.25	10.92±2.40	-0.15	.879
Duration of operation time (minute)	106.88±31.03	107.89±28.88	-0.19	.848
Diabetes [†]				.440
Yes	5 (7.8)	2 (3.1)		
No	59 (92.2)	62 (96.9)		
Perioperative transfusion [†]				1.000
Yes	4 (6.3)	5 (7.8)		
No	60 (93.8)	59 (92.2)		
Type of pain control			1.30	.523
PCA	8 (12.5)	6 (9.4)		
NSAIDs	0 (0.0)	1 (1.6)		
PCA+NSAIDs	56 (87.5)	57 (89.1)		

NPO=nor par os (nothing by mouth); PCA=patient controlled analgesia; NSAIDs=non-steroidal anti-inflammatory drugs; [†]Fisher's exact test; WBC=white blood cell count.

Table 3. Differences in Postoperative Infection related Characteristics by Prophylactic Use of Antibiotics

(N=128)

Variables	No administration group for postoperative prophylactic antibiotics (n=64)	Administration group for Postoperative prophylactic antibiotics (n=64)	χ^2 or F [†]	p
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Body temperature (°C)				
POD #1	36.54±4.18	37.27±0.42	1.47	.227
POD #2	37.16±0.42	37.49±0.49	11.45	.001
POD #3	37.14±0.49	37.56±0.59	14.06	<.001
POD #4	37.05±0.43	37.43±0.54	12.87	<.001
WBC of POD #1 (10 ^{x3} /μL)	10.23±2.35	10.46±3.42	0.36	.550
Neutrophil of POD #1 (%)	79.90±6.52	77.02±7.72	4.16	.044
Lymphocyte of POD #1 (%)	13.12±4.82	15.05±6.05	2.84	.094
Number of days to keep drainage tube at wound site	2.39±0.81	4.03±1.19	71.11	<.001
Frequency of wound dressing [†]				.004
Once a day	61 (95.3)	49 (76.6)		
More than once a day	3 (4.7)	15 (23.4)		

[†]Fisher's exact test; POD=post-operation day; [†]ANCOVAs were used to identify group differences after controlling for preoperative body temperature and preoperative neutrophil.

2.39±0.81일보다 더 길었고(t=71.11, p<.001) 수술 부위 상처 치료 빈도는 항생제 미사용군의 95.3%가 1일 1회의 치료를 받고 4.7%는 1일 2회 이상의 치료를 받은 반면, 항생제 사용군은 76.6%가 1일 1회의 치료를 받고 23.4%는 1일 2회 이상의 치료를 받았으며 그 차이는 유의하였다(p=.004).

4. 수술 후 예방적 항생제 사용군과 미사용군 간의 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비 차이

자궁적출술 후 예방적 항생제 사용군과 미사용군 간의 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비 차이를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 수술 후 합병증 중 수술 부위 감염은 두 군 모두 64명의 환자 중 3명 발생으로 4.7%의 감염률을 보여 두 군간 차이가 없었다(p=1.000). 폐렴(p=.496), 혈종(p=.530) 및 복강기종(p=.496) 발생도 두 군 간 차이가 없었다. 재원기간은 항생제 미사용군이 8.58±1.11일로, 항생제 사용군 9.89±1.94일 보다 짧았으며(F=15.67, p<.001) 치료비는 항생제 미사용군이 1,086,150±94,700원으로 항생제 사용군 1,145,580±176,290원보다 더 적었다(F=4.31, p=.040).

이용하여 수술 후 예방적 항생제 투여군과 미투여군 간의 수술 후 합병증, 재원일수 및 치료비에서 차이가 있는지를 비교 분석한 후향적 조사연구로 그 결과를 중심으로 한 논의는 다음과 같다.

연구결과 수술 부위 감염, 폐렴, 혈종 및 복강기종 발생여부로 확인한 수술 후 합병증은 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 이는 산부인과 수술 후 cefonicid 1회 투여군과 cefoxitin 다회 투여군 간에 수술 후 감염 발생에서 유의한 차이가 없었던 선행연구[18]와 유사한 결과이다. 본 결과는 수술 후 예방적 항생제가 1회 혹은 수회 투여되는 것에 대해서 잘못된 의학정보의 습득에 의한 것일 수 있고, 수련의나 전공의들이 수술 후 감염발생에 대한 부담을 가지기 때문에 추정된 보고[6]와 함께 자궁적출술 후의 통상적인 예방적 항생제 투여는 근거기반 지침을 확인하는 것이 필요함을 의미하는 것이다.

환자들의 재원기간은 수술 후 항생제 투여군이 미투여군에 비해 유의하게 길었다. 이는 자궁적출술 후와 고관절 대치술, 슬관절 대치술 환자 대상 연구에서 수술 후 예방적 항생제를 단기요법으로 한 집단이 더 긴 기간 동안 투여한 장기요법 집단보다 재원일수가 유의하게 짧았던 것과 유사한 것이다[7,16]. 그러나 본 연구와 동일하게 예방적 항생제 사용유무를 고찰한 것이 아니므로 반복연구로 재검정이 필요하다고 본다. 한편 제왕절개술 후 예방적 항생제 투여의 횟수나 일수에 따른 평균 재원일수의 차이가 없었던 선행연구[19]의 연구와는 다른 결과이

논 의

본 연구는 자궁적출술을 받은 환자의 전자의무기록 자료를

Table 4. Differences of Postoperative Complication and Healthcare Cost by Prophylactic Use of Antibiotics after Operation (N=128)

Variables	Categories	No administration group for postoperative prophylactic antibiotics (n=64)	Administration group for Postoperative prophylactic antibiotics (n=64)	χ^2 or F [†]	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Surgical wound infection [†]	Yes	3 (4.7)	3 (4.7)	1.000	
	No	61 (95.3)	61 (95.3)		
Pneumonia [†]	Yes	0 (0.0)	2 (3.1)	.496	
	No	64 (100.0)	62 (96.9)		
Hematoma [†]	Yes	4 (6.3)	7 (10.9)	.530	
	No	60 (93.8)	57 (89.1)		
Pneumoperitoneum [†]	Yes	0 (0.0)	2 (3.1)	.496	
	No	64 (100.0)	62 (96.9)		
Number of days for hospitalization		8.58±1.11	9.89±1.94	15.67	< .001
Cost of treatment (won)		1,086,150±94,700	1,145,580±176,290	4.31	.040

[†] Fisher's exact test; [‡] ANCOVAs were used to identify group differences after controlling for preoperative body temperature and preoperative neutrophil.

다. 이러한 차이는 배액관 삽입 유무의 차이가 관련되었을 수 있다고 해석된다. 발표논문에 배액관에 대한 명시는 없었으나 선행연구[19]는 통상적으로 배액관을 삽입하지 않는 분만합병증이 없는 제왕절개술 산모 대상 연구인 반면 본 연구는 배액관을 유지한 환자들로서 두 연구를 단순비교하기에는 무리가 있으므로 추후 본 연구와 동일한 질환자에게 반복연구를 통해 재검정해 볼 필요가 있다고 본다. 한편, 본 연구나 선행연구[7,16]는 수술 부위 감염이 발생하게 되면 재원일수가 연장되고 이로 인한 치료비부담이 증가하므로 이를 예방하기 위해 수술 후 예방적 항생제를 투여하기를 권장[3,4]하였던 이전의 지침과는 배치되는 결과임을 알 수 있다. 감염관리 환경이 예전보다 발전하였고[2], 항생제 과다사용으로 인한 의료비용 부담의 증가 및 다제내성균의 출현은 예방적 항생요법의 변화를 요구하고 있다[1,6-8]. 이런 맥락에서, 본 결과는 예방적 항생요법에 대한 근거기반 지침을 꾸준히 탐구하고 개발하여 이행할 필요가 있음을 시사하는 결과라고 본다.

두 군 간의 수술 후 체온비교에서는, 수술 후 2일, 3일, 4일 모두에서 예방적 항생제 미투여군보다 투여군에서 체온이 유의하게 더 높았다. 체온은 감염지표로 활용되므로 의아한 결과로 보일 수 있으나, 본 연구에서 예방적 항생제 투여군은 발열이 있어서 항생제 투여를 시작한 것이 아니라 수술 후 정구처방으로서 수술 후 3일까지 모든 자궁적출술 환자에서 예방적으로 투여한 것이다. 즉, 약물 투여 시작 시점을 보면 감염 여부와 관계없이 예방적 항생제는 일률적으로 시작된 것이다. 본 결과는

선행연구 중 수술 후 주사용 항생제를 1일만 투여한 집단과 2일간 투여한 집단 간 비교에서 수술 후 24시간 이후의 체온에서 유의한 차이가 없었던 선행연구[19]와는 차이가 있는 것이다. 선행연구[19]는 경구체온 38℃ 이상일 경우만을 열성이환으로 하여 열성이환 유무로 비교한 것이므로 고막체온으로 측정된 연속값 그대로를 비교한 본 연구와는 차이가 있었을 것으로 이해된다. 그러나 유의한 차이가 있는 체온도 정상범주에 속하는 시기가 있어 추후 반복연구를 통하여 감염과 연계할 수 있을 정도의 의미있는 체온값인지 재검정이 필요하다. 또한 본 연구가 수술 후의 합병증을 고찰한 연구로, 수술 후 30일 이내 감염을 의요기관감염이라고 하므로 수술 전과 중의 발열은 수술 관련 감염이라고 보기 어려워, 본 연구의 혼돈변수로 작용할 수 있어서, 해당 환자는 제외하는 연구설계를 하였는데 이에 대한 연관성을 재탐색 후 반복연구가 필요하다고 본다.

예방적 항생제 투여군이 미투여군보다 의미있게 입원기간이 더 길고 배액관 삽입기간은 더 길었다. 본 연구대상자들은 수술 전 감염 관련 특성이 동질한 상태에서 모두 동일한 수술을 받고 배액관 삽입 시작 및 수술 후 관리도 동일하게 적용하였다. 그리고 수술 후 수술 부위의 경과에 따라 필요한 경우 배액관을 제거하지 못하고 더 오래 유지하였는데, 항생제 투여군에서 배액관 유지기간이 더 길었으므로 고식적 예방적 항생제 투여의 근거가 더욱 지지받기 어려움을 보여주는 결과이다. 배액관을 더 오래 삽입하였다는 것은 수술 부위 경과가 더 오래 관찰을 요하기 때문인데 이에 영향을 준 외생변수들을 명확하게

규명하기는 어려우므로 반복연구를 통해 재검정할 필요가 있다. 예방적 항생제 투여군이 미투여군보다 의미있게 입원기간이 더 길고 하루 당 수술 부위 치료회수와 치료비는 더 많았다. 재원기간의 연장이 치료비의 증가를 초래한 것으로 해석되며 이들 변수들은 서로 연관성이 있는 것이어서 결과의 유의성도 일관되게 나온 것으로 본다. 이는 일 개 종합병원의 사례보고 [16]에서 2007년에 비해 2010년에서 자궁적출술의 항생제 총 투여일수가 감소하였지만 수술 후 재원일도 유의하게 감소하였던 결과와 같은 것이다. 선행연구[7,16]를 지지하는 본 연구 결과는 자궁적출술 후 예방적 항생제의 고식적 투여 자체의 근거를 확인할 필요가 있음을 보여주는 것이다. 또한 본 연구는 포괄수가제이며 약속처방에 따라 모든 환자들의 수술 후 처방이 동일하였으나 대상자들은 모두 동일한 한 명의 의사에 의해 수술이 이루어진 것이 아니므로, 각 의사별 수술기술이나 멸균 관리에 대한 미세한 차이를 완전히 배제하기 어렵다. 추후 연구기간을 연장하여 한 명의 의사에 의한 수술만을 대상으로 결과를 재검정해 볼 필요가 있다.

혈액검사를 통한 수술 후의 감염 관련 특성 비교에서는 총 백혈구 수, 림프구 분포 모두에서 두 군 간 차이가 없었다. 총 백혈구 수의 차이가 없었던 본 연구결과는 제왕절개 수술 시 예방적 항생제를 1일 3회 투여한 집단과 7일 이상 투여한 집단을 비교할 때 수술 후 백혈구 수에서 유의한 차이가 없었던 선행연구 [1]와 유사한 것이다. 본 연구에서 호중구는 항생제 미투여군에서 투여군보다 더 높았으나 두 군 모두 정상범위보다 경미한 정도로 더 높은 값을 보였다. 수술 후의 총 백혈구 수와 호중구 증가는 수술로 인한 스트레스, 급성 출혈 및 감염성 질환 등에서 나타날 수 있는데 [26] 호중구를 제외한 다른 값들을 함께 고려할 때 두 군 모두 감염에서 기인된 호중구의 상승이라기보다 수술로 인한 스트레스 혹은 출혈에서 기인된 것으로 해석된다. 특히 항생제 미투여군은 총 백혈구 수나 림프구 분포에서는 항생제 투여군보다 더 낮은 값을 보여, 감염에서 기인된 호중구의 상승은 아닌 것으로 해석된다. 미성숙 호중구(band cell)의 증가는 신체의 병리적 과정에 대한 더 상세한 정보를 줄 수 있는데 본 연구에서는 이를 규명하지 못한 한계가 있으며 감염발생에 영향을 줄 수 있는 다수의 요인을 모두 통제하지 못한 의무기록지 관찰 조사로서의 한계가 있다. 추후 조사에서는 미성숙 호중구 검사를 포함한 백혈구 감별검사를 전체 세포로 확대하여 재검정해 볼 필요가 있다. 본 연구결과 수술 후 1일 째의 총 백혈구 수는 경한 수준으로 증가하였는데 이는 염증반응에서 일어날 수 있는 범위 내에 있는 것이다 [26]. 수술은 조직의 손상을 가져오므로 이에 따른 염증반응이 진행됨에 따라 백혈구 수

의 일시적 증가를 보인 것으로 해석된다.

본 연구는 후향적 조사연구로서 각 집단 간, 변수 간의 인과성을 밝히지 못하였으며, 종속변수 중 하나인 수술 후 합병증은 입원기간 동안에 발생한 것만을 조사한 것으로 퇴원 후 발생한 합병증에 대한 추적관찰을 하지 못한 한계가 있다. 또한 자궁적출술의 경우 수술 후 합병증이 의심되는 극소수의 환자들만이 수술 후 혈액검사를 2회 이상 실시하고 있으므로, 연구윤리적 측면 때문에 전체 연구대상자들의 수술 후 감염 관련 생리적 지표의 추이를 비교하지 못하는 제한이 있다. 그럼에도 불구하고 자궁적출술 후 예방적 항생제 투여를 하지 않고도 수술 후 합병증이나 감염 관련 혈액검사와 발열 등의 생리적 지표에서 항생제 투여군과 차이가 없음을 확인할 수 있었던 본 연구결과는 다음과 같은 실무적용에 대한 효용성이 기대된다는 점에서 그 의의가 있다. 첫째, 자궁적출술 후의 예방적 항생제 사용의 근거 기반의 기초자료로 활용할 수 있을 것이다. 둘째, 침습적 절차에 의한 투약으로 인해 발생할 수 있는 투약 관련 환자 안전 위협의 가능성을 줄일 수 있는 근거기반 가능성을 제공하였다. 셋째, 반복연구를 통해 수술 후 항생제 투여량을 줄이는 근거가 마련된다면 통상적으로 수술 후 항생제를 수일간 투여하던 시기에 결정된 포괄수가제(DRG) 치료비를 하향 조정하여 국가 의료비 부담을 줄이는 기회를 마련할 수 있을 것이다.

결론

본 연구는 자궁적출술 후 예방적 항생제 투여군과 미투여군 간의 수술 후 합병증, 재원기간 및 치료비에서 차이가 있는지를 확인한 것으로 전자의무기록 자료를 구조화된 조사지를 이용하여 입력 및 분석하였다. 연구결과 자궁적출술 후 예방적 항생제 투여군과 미투여군 간에는 수술 후 합병증 발생에서 차이가 없었으며, 예방적 항생제 투여군이 미투여군보다 입원기간은 더 길었고 치료비는 더 많았다. 연구결과 수술 후 예방적 항생제 미사용을 통한 의료재정의 건전성 확보, 침습적 투약기회의 감소 및 이로 인한 주사 부위감염이나 투약오류의 확률을 줄일 수 있는 가능성을 확인할 수 있었으며 이를 토대로 다음과 같은 추후 연구를 제안한다.

첫째, 포괄수가제를 적용하는 다양한 수술에서 수술 후 예방적 항생제 투여 여부에 따른 수술 부위 감염, 재원기간 및 치료비의 차이를 확인하는 연구를 제안한다.

둘째, 자궁적출술 후 예방적 항생제 사용여부에 따른 환자의 사회심리적 변수의 차이를 확인하는 전향적 연구를 제안한다.

REFERENCES

- Kim BN. Overview of antibiotic use in Korea. *Infection & Chemotherapy*. 2012;44(4):250-262.
- Korean Society for Nosocomial Infection Control. *Infection control and prevention in healthcare facilities*. Seoul: Hanmi Medical Publishing; 2011. p. 3-21, 161-163.
- Park ES, Kim KS, Lee WJ, Jang SY, Choi JY, Kim JM. The economical impacts of surgical site infections. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*. 2005;10(2):57-64.
- Chang JH, Kim KH, Kwon SM, Yeom SA, Park CS. The effect of surgical site infection on the length of stay and health care costs. *Health Policy and Management*. 2011;21(1):44-60.
- Jo JH, Lee SH, Ahn BK, Baek SU. Efficacy of 24 hour-administration of antibiotic prophylaxis after elective colorectal surgery. *Journal of the Korean Surgical Society*. 2008;74(2):129-133.
- Wasey N, Baughan J, de Gara CJ. Prophylaxis in elective colorectal surgery: The cost of ignoring the evidence. *Canadian Journal of Surgery*. 2003;46(4):279-284.
- Hsu C, Cheng SH. Practice guideline adherence and health care outcomes -Use of prophylactic antibiotics during surgery in Taiwan. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2009;15(6) 1091-1096.
- Snyder RJ. The use of prophylactic antibiotics in surgery. *Podiatry Management*. 2007;26(8): 203-210.
- Sakong P, Lee JS, Lee EJ, Ko KP, Kim CH, Kim Y, et al. Association between the pattern of prophylactic antibiotic use and surgical site infection rate for major surgeries in Korea. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2009;42(1):12-20.
- Zmora O, Wexner SD, Hajjar L, Park T, Efron JE, Noguera JJ, et al. Trends in preparation for colorectal surgery: Survey of the members of the American Society of Colon and Rectal Surgeons. *The American Surgeon*. 2003;69(2):150-154.
- Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *American Journal of Health- System Pharmacy*. 2013;70(3):195-283.
- Kim ES, Park SW, Lee CS, Kwak YG, Moon C, Kim BN. Impact of a national hospital evaluation program using clinical performance indicators on the use of surgical antibiotic prophylaxis in Korea. *International Journal of Infectious Diseases*. 2012;16(3):e187-e192.
- Hawrylyshyn PA, Bernstein P, Papsin FR. Short-term antibiotic prophylaxis in high-risk patients following cesarean section. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1983;145(3): 285-289.
- Harger JH, English DH. Selection of patients for antibiotics prophylaxis in cesarean section. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1981;141(7):752-758.
- Park JW, Oh JH, Choi HS, Yoo SB, Choe YJ, Park S, et al. A prospective, multicenter, randomized trial for duration of the prophylactic antibiotics after elective colorectal surgery: 3 days versus 5 days. *Journal of the Korean Society of Coloproctology*. 2010;26(2):123-128.
- Yang JY, Kim MS, Kim YJ, Lee EB. The prophylactic uses of antibiotics for the prevention of surgical site infection and the effects: The 3-year experience in a tertiary hospital. *Quality Improvement in Health Care*. 2012;18(1):71-78.
- Dobzyniak MA, Fischgrund JS, Hankins S, Herkowitz HN. Single versus multiple dose antibiotic prophylaxis in lumbar disc surgery. *Spine*. 2003;28(21):E453-E455.
- Lee HP, Jeon HW, Lee DW, Park NH, Park CS, Song YS, et al. Comparative study of single-dose cefonicid vs. multi-dose cefoxitin as prophylaxis in patients undergoing obstetric and gynecologic surgery. *Obstetrics & Gynecology Science*. 1995;38(11):2138-2143.
- Min KS, Kim HS, Lee MA, Kim YI, Seo YS, Lee KH, et al. Prophylactic antibiotics in elective cesarean section. *Korean Journal of Obstetrics & Gynecology*. 2002;45(9):1511-1515.
- Kim KH, Park CS, Chang JH, Kim NS, Lee JS, Choi BR, et al. Association between prophylactic antibiotic use and surgical site infection based on quality assessment data in Korea. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2010;43(3):235-244.
- Ko JK, Cho YK, Yang HJ, Park CW, Park JS, Jun JK, et al. A prospective multicenter randomized study on prophylactic antibiotics use in cesarean section performed at tertiary center. *Korean Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2010;53(3):227-234.
- Sullivan SA, Smith T, Chang E, Huley T, Vandorsten JP, Soper D. Administration of cefazolin prior to skin incision is superior to cefazolin at cord clamping in preventing postcesarean infectious morbidity: A randomized, controlled trial. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2007;196(5):e1-e5.
- Bratzler DW, Houck PM. Antimicrobial prophylaxis for surgery: An advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *American Journal of Surgery*. 2005;189(4):395-404.
- Health Insurance Review & Assessment Service. Diagnosis-related group [internet]. Seoul: Author; 2016 [cited 2016 August 31]. Available from: http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA02000600000&cmsurl=/cms/policy/02/01/1341852_27024.html&WT.ac=포괄수가제#none
- Holman JF, McGowan JE, Thomson JD. Perioperative antibiotics in major elective gynecologic surgery. *Southern Medical Journal*. 1978;71(4):417-420.
- Song KA, Jang HS, Ko IS, Kong SJ, Park HJ, Lee GE, et al. *Clinical examination and nursing*. Seoul: Soomoonsa; 1998. p. 65-68.

Summary Statement

■ **What is already known about this topic?**

On occasion postoperative prophylactic antibiotics are likely to be abused. The over-administration of postoperative prophylactic antibiotics would cause multidrug resistant bacteria to possibly emerge out and treatment expenses to increase.

■ **What this paper adds?**

Whether postoperative prophylactic antibiotics is administered to hysterectomy or not didn't show significant differences in postoperative complications.

■ **Implications for practice, education and/or policy**

It will be used as a evidence to develop and review the use of postoperative prophylactic antibiotics of hysterectomy