

비뇨기과적 수술 후 도뇨관 유치 환자에 있어서 국소 항생제 연고 도포의 효용성

김유석, 김순기, 이경인¹, 민승기

국립경찰병원 비뇨기과, ¹진단검사의학과

Effectiveness of Topical Ofloxacin Ointment for Genitourinary Post-Operative Patients with Urinary Catheterization

Yoo Seok Kim, Soon Ki Kim, Gyeong In Lee¹, Seung Ki Min

Departments of Urology and ¹Laboratory Medicine, National Police Hospital, Seoul, Korea

Purpose: Catheter associated urinary tract infection and discomfort is common in patients with an indwelling urinary catheter. We investigated the effectiveness of prophylactic topical antibiotic ointment for genitourinary post-operative patients with a urinary catheter.

Materials and Methods: We investigated 112 inpatients between March 2013 and October 2013, who had an indwelling urinary catheter ≥ 24 hours after a genitourinary operation in our institution from medical records. Among 112 patients, 59 patients applied ofloxacin ointment to urethral meatus around the indwelling catheter twice a day (ointment group: 52.7%) and 53 patients did not (non-ointment group: 47.3%). All patients were examined by urine analysis and urine culture before the operation, urethral sweep culture after catheter removal, and severity of pain was recorded as visual analogue scale (VAS) score while having an indwelling urinary catheter.

Results: Mean duration of urinary catheter of both groups did not differ statistically (3.08 ± 2.19 day, 2.91 ± 2.25 day). Patients with pyuria detected at pre-operative urinalysis were 22.1% vs. 15.1%, pre-operative urine culture positive were 6.8% vs. 9.4%, urethra meatal culture positive after urethral catheter removal were 16.9% vs. 13.2%, respectively, and all results showed no significant differences between two groups. VAS scores of the ointment group (3.52 ± 1.66) while having an indwelling urinary catheter were significantly lower than those of the non-ointment group (5.61 ± 1.75) ($p < 0.001$).

Conclusions: Application of topical antibiotic ointment for genitourinary post-operative patients with urinary catheter had no benefit in reducing growth of urethral microorganisms, but it may decrease pain from an indwelling urinary catheter.

Keywords: Urinary catheters; Pain; Ointments

Received: 1 October, 2014

Revised: 20 October, 2014

Accepted: 22 October, 2014

Copyright © 2015, Korean Association of Urogenital Tract Infection and Inflammation. All rights reserved.



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Correspondence to: Seung Ki Min

<http://orcid.org/0000-0002-9638-9668>

Department of Urology, National Police Hospital, 123

Songi-ro, Songpa-gu, Seoul 138-708, Korea

Tel: +82-2-3400-1263, Fax: +82-2-431-3192

E-mail: drmsk@korea.com

서 론

요로감염은 원내감염의 가장 흔한 형태이며 그 중 80%가 도뇨관 삽입으로 인한 요로감염으로 알려져 있다.¹ 도뇨관은 급성 요폐의 일시적 해소뿐만 아니라 무반사성 방광의 요배출, 요도협착의 방지, 소변 배출량 확인 등 다양한 요구에 의해 입원 환자의 약 12-16%에서 도뇨관 삽관을 하는 것으로 알려져 있으며, 도뇨관이 삽관되어 있는 환자에서 요로감염의 위험성은 매일 3-7% 증가한다.²

도뇨관 연관 세균뇨의 정의는 단일 카테터를 통한 소변검체에서 1가지 이상의 균종이 10^5 colony-forming units/ml 이상 검출되는 경우를 말하며, 1주일 넘게 도뇨관을 유지하고 있는 환자 대부분에서 도뇨관 연관 세균뇨가 발생한다.³ 도뇨관 연관 요로감염의 정의는 도뇨관 연관 세균뇨 뿐만 아니라 임상적인 증상과 객관적인 감염 소견이 동반된 경우라고 할 수 있으며, 감염에 대한 다른 원인이 배제되어야 한다.⁴

도뇨관 연관 요로감염을 줄이는 가장 좋은 방법은 불필요한 도뇨관삽입을 줄이고 가능한 빨리 제거하는 것이나 transurethral resection of the prostate와 같은 내비뇨기계 수술에 있어서 도뇨관 삽입은 대부분 필요하다.⁵ 도뇨관 연관 요로감염을 줄이기 위해 도뇨관을 대체할 수 있는 여러 가지 무균적 도뇨법 등이 현재까지 고안되었고 또한 다양한 도뇨관의 개발도 도뇨관 관련 요로감염을 예방하기 위해 지속적으로 연구되고 있는 중이다.⁶

Classen 등⁷과 Burke 등⁸의 이전 연구에서는 도뇨관의 입구를 소독이나 요도입구에 항생제연고를 도포하는 것이 카테터 관련 요로감염을 줄여주지 못하고 오히려 증가시킨다는 보고를 한 바 있다. 하지만 새로운 항생제의 개발과 균주의 내성의 변화에도 불구하고 1990년대 이후의 연구에서는 이에 대한 연구는 더 이상 진행되지 않고 있는 상황이다.

본 연구에서는 본원에서 비뇨기계 수술 후 도뇨관을 유지한 환자들을 대상으로 ofloxacin 연고(Quinovid Eye Oint; Hanlim Pharm Co., Ltd., Seoul, Korea) 도포에 따른 요로감염의 발생률을 조사하고 원인균을 동정하였으며 도뇨관 유지기간 동안의 visual analogue scale (VAS) score를 비교하여 ofloxacin 연고 도포의 효용성에 대해서 연구하고자 하였다.

대상 및 방법

2013년 3월에서 2013년 10월까지 본원에서 비뇨기계 수술을 시행받고 만 24시간 이상 도뇨관을 유지한 환자 112명을 후향적으로 조사하였다. 수술 후 ofloxacin 연고를 도뇨관이 삽입된 요도 주위에 하루 2회 도포한 환자 59명과 도포하지 않은 환자 53명의 의무기록 및 검사결과를 통해 병력청취, 신체검사, 수술 전 소변검사 및 소변배양검사, 도뇨관 유지기

간에 대해 비교분석하였다. Ofloxacin 연고는 요도주위 도뇨관 입구와 요도주위를 생리식염수 거즈로 청결히 닦아낸 뒤에 4°C에서 보관한 연고를 약 0.5 ml 정도 도포하였다. 두 군의 환자에 대해서 각각 도뇨관 삽입에 따른 통증정도를 도뇨관 삽입 후 1일차 및 도뇨관 제거 시에 VAS score에 따라 환자에게 질문하여 기입된 자료를 바탕으로 조사되었고 도뇨관 제거 시에 요도주위 도말배양검사를 시행하였다. 통계 분석은 SPSS 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 chi-square test와 Student t-test를 시행하였고 p-value가 0.05 미만일 경우를 통계학적으로 유의성이 있다고 판정하였다. 이 연구는 경찰병원 임상시험심사/기관생명윤리위원회로부터 승인을 받았다(IRB 111622-201409-HR-005).

결 과

총 112명의 환자 중 ofloxacin 연고를 요도주위에 도포한 환자군은 59명(52.7%), 도포하지 않은 군은 53명(47.3%)이었으며 각 군의 남녀비율은 각각 남성 47명과 여성 12명, 남성 43명과 여성 10명이었고 평균 나이는 52.94 ± 12.43 세, 56.9 ± 23.17 세이며 평균 도뇨관 유지일수는 3.08 ± 2.19 일, 2.91 ± 2.25 일로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이들이 받은 수술은 연고 도포하지 않은 군에서 내시경적 요관결석 제거술 23건, 방광결석 제거술 6건, 방광종물 제거술 5건, 경요도 전립선 절제술 8건, sling 수술 1건, 전립선 레이저 기화술 4건, 내시경 신우절개술 2건, 요도내 종물 제거술 2건, 정계정맥류 절제술 1건, 고환고정술 2건, 근치적 치골후 전립선 적출술 1건, 근치적 신장 적출술 1건, 부분 신장절제술 1건, 내시경 요관확장술 1건, 내시경적 내요도 절개술 1건이었고, 연고도포 군에서 내시경적 요관결석 제거술 19건, 경요도 전립선 절제술 8건, 방광결석 제거술 6건, 방광종물 제거술 6건, sling 수술 4건, 전립선 레이저 기화술 4건, holmium laser enucleation of the prostate 1건, 정계정맥류 절제술 2건, 복강경 신낭종 제거술 1건, 복강경 요관요관 문합술 1건, Nesbit's 수술 1건이었다. 연고 도포군과 대조군에서 수술 전 소변검사 상 현미경 고배율 시야에서 white blood cell 5개 이상의 농도가 나온 환자는 각각 13명(22.1%), 8명(15.1%)이었고, 수술 전 소변배양검사상 균이 검출된 환자는 각각 4명(6.8%), 5명(9.4%)이었다. 수술 후 도뇨관 제거 시 시행한 요도주위 도말배양검사 결과는 연고 도포하지 않은 군에서 7명(13.2%)이 *Staphylococcus epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. intermedium*가 검출되었고, 도포한 군에서 10명(16.9%)이 *Escherichia coli*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *S. epidermidis*, *S. schleiferi*, *S. hyicus*, *S. hominis* 등의 다양한 균주가 검출되었다. 두 군 간의 수술 전 농뇨 유무, 뇨배양검사서 세균의 유무, 도뇨관 유지일수 그리고 도뇨관

제거 후 시행한 요도주변 도말배양검사 균주의 검출여부와와의 연관성은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1, Fig. 1). 하지만 도뇨관 유치기간 동안 환자가 느끼는 통증의 VAS score는 연고도포를 사용하지 않은 군(평균 5.61±1.75)에 비해 사용한 군(평균 3.52±1.66)이 유의하게 낮았으며(p < 0.001) 성별에 따라 나누어 비교하였을 때에도 남성에서 각각 VAS score 5.72±1.80과 3.59±1.70 (p < 0.001), 여성에서 각각 5.15±1.53와 3.21±1.51 (p=0.007)로 유의한 차이를 보였다(Fig. 2).

고 찰

카테터관련 요로감염(catheter-associated urinary tract infection)은 요도카테터가 glycosaminoglycan 층과 같은 세균-상피 세포간의 상호작용을 정상적으로 방어하는 기전을

억제하거나 카테터 삽입 당시 외부 세균이 침입하는 경로를 통해 감염이 쉽게 일어나는 경우가 많으며 이는 특히 회음부나 원위부 요도의 위생상태가 좋지 않은 환자에게서 더욱 감염의 확률이 높아진다.⁹ 또한 요도카테터를 삽입 시 요도의 점막과 카테터 사이에 바이오필름(biofilm)이 형성되어 세균이 쉽게 침투할 수 있는 환경이 형성되고, 카테터의 관내외측에서 세균 증식이 쉬워지게 된다. 이전 연구에서는 여성이 남성보다 더 많은 비율로 세균뇨(여성 70-80%, 남성 20-30%)가 검출되었으며¹⁰⁻¹³ 본 연구에서도 세균배양검사에서 세균이 검출된 환자는 여성이 남성에 비해 더 높은 확률을 보였으나(여성 21%, 남성 11%) 이전 연구에서 보고된 만큼 여성의 비율이 높지는 않았다. 이는 본 연구가 본원 비뇨기과에서 수술을 시행한 여성환자(32명)가 남성환자(80명)에 비해 적고 표본의 수가 충분하지 않은 이유일 것으로 생각된다.

일반적으로 7일 이내의 단기간 요도카테터를 유치한 환자의 19-30%에서 세균뇨가 발생하며 이와 관련된 세균은 무증상이며 대부분 한 종류의 세균만 보이는데 가장 흔한 원인균은 *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. mirabilis*, *S. epidermidis*, *Enterococcus*종, *Candida*종 등으로 본 연구에서도 같은 내용을 확인할 수 있었다.¹⁴ Steward 등¹⁵은 28일 이상의 장기간 카테터 유치환자의 경우 거의 모든 환자에서 최소한 한 종류 이상의 세균이 관찰되고, 두 종류 이상의 세균이 관찰되는 경우도 많다고 보고하였다. 가장 흔한 감염균은 *E. coli*이며 그 외에도 *Providencia stuartii*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Morganella*, *Acinobacter*, *Enterococcus*와 *Candia*종 등이 감염 원인균이다.¹⁶ 또한 카테터를 통해 받은 소변에서 검출되는 세균의 1/4은 방광 천자로 받은 소변검체에서는 동정되지 않기 때문에 일부 세균은 카테

Table 1. Baseline patients characteristics

Characteristic	Ointment group (n=59)	Non-ointment group (n=53)	p-value
Sex (male:female)	47:12	43:10	
Age (y)	52.94±12.43	56.9±23.17	0.067
Catheter duration (day)	3.08±2.19	2.91±2.25	0.117
Pyuria (white blood cell > 5, HPF)	13 (22.1)	8 (15.1)	0.092
Pre-operation urine culture	4 (6.8)	5 (9.4)	0.075
Urethra meatal culture positive (after urethral catheter removed)	10 (16.9)	7 (13.2)	0.078

Values are presented as number only, mean±standard deviation, or number (%). HPF: high power field.

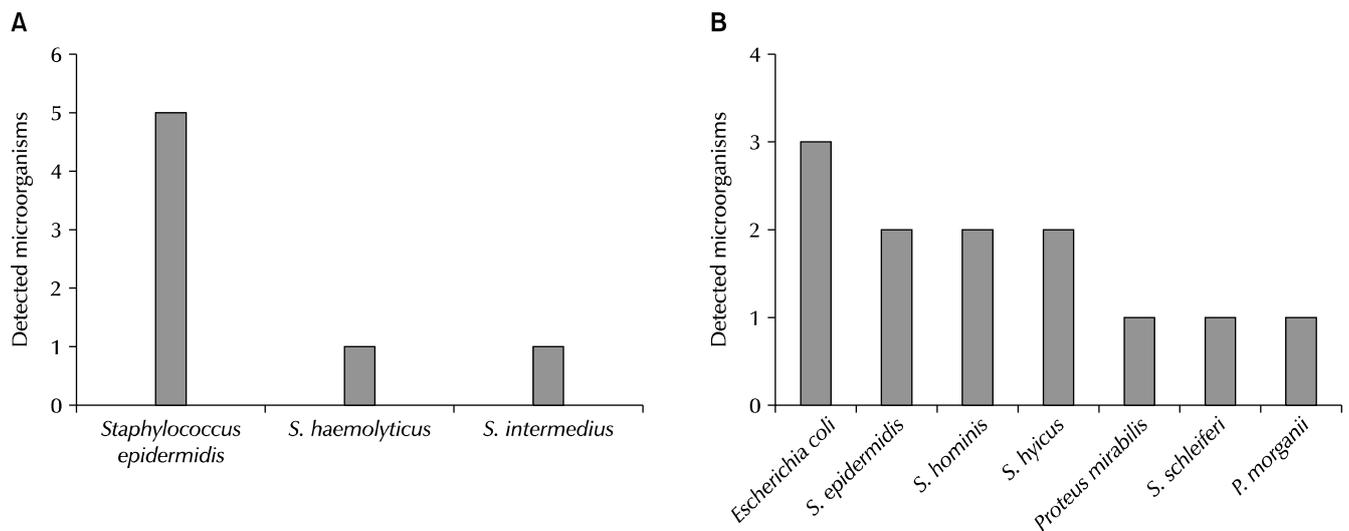


Fig. 1. (A) Microorganisms that were cultured from urethra meatal swap culture of non-ointment group after urethral catheter removed. (B) Microorganisms that were cultured from urethra meatal swap culture of ointment group after urethral catheter removed.

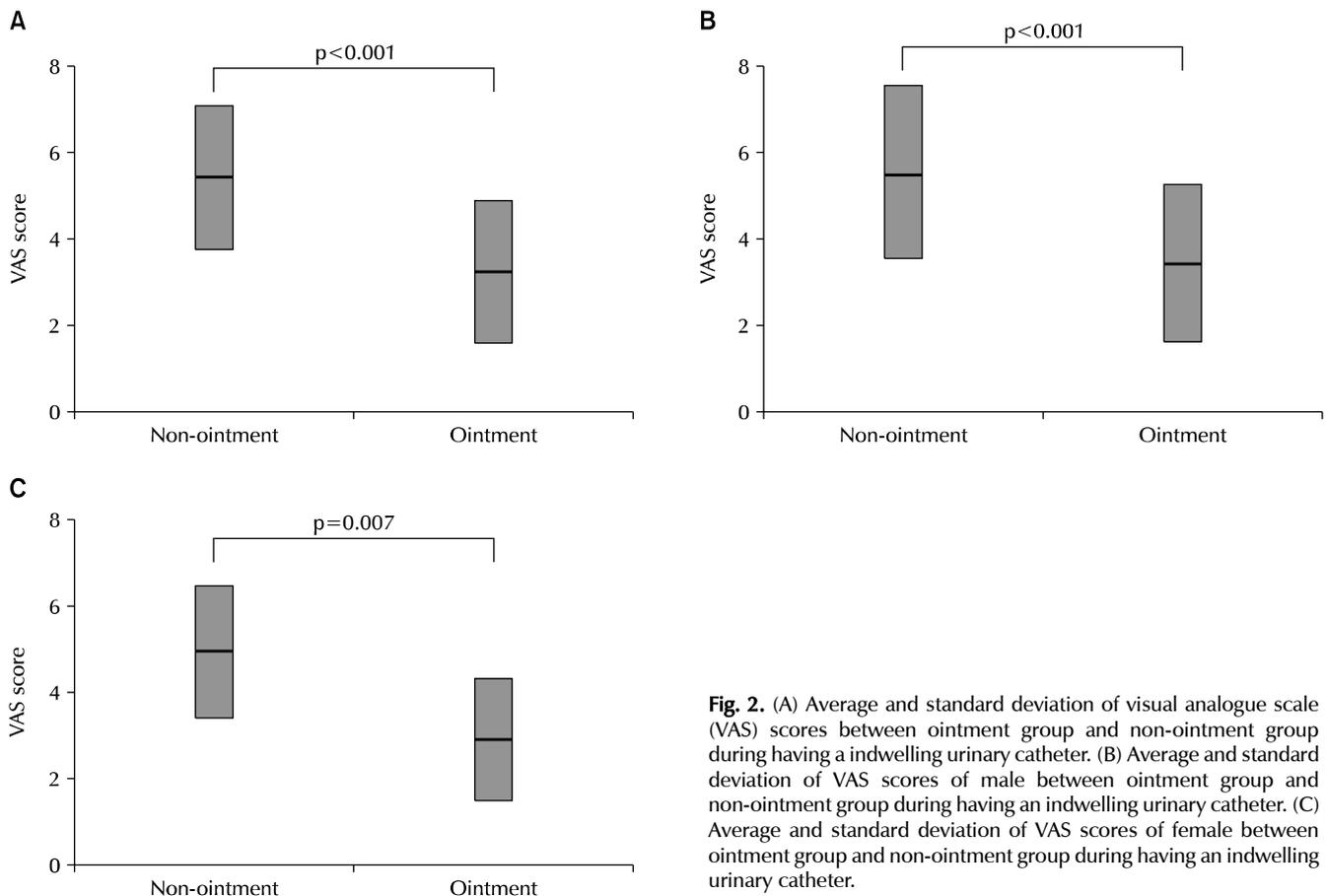


Fig. 2. (A) Average and standard deviation of visual analogue scale (VAS) scores between ointment group and non-ointment group during having a indwelling urinary catheter. (B) Average and standard deviation of VAS scores of male between ointment group and non-ointment group during having an indwelling urinary catheter. (C) Average and standard deviation of VAS scores of female between ointment group and non-ointment group during having an indwelling urinary catheter.

터에서만 집락을 형성하는 것으로 보인다.¹⁷ 따라서 카테터 삽입 요도부 도말배양검사에서 자란 균주는 소변배양검사에서 검출되지 않은 요로감염의 다른 원인균이 될 수 있다.

내비뇨기과적 시술 후 장기간 카테터를 유치하면 세균뇨의 빈도는 높아지고¹⁸ 균뇨가 있는 경우 비노생식기계 감염 합병증의 위험도는 10배 가까이 증가하게 된다.¹⁹ 하지만 처음으로 요도 카테터 삽입 시나 카테터 교환 시에 보이는 일시적 세균뇨는 카테터 삽입과 관련된 전신적 감염과는 유의한 관련성은 없으며 이는 아마도 병원성이 낮은 세균이 주로 집락되기 때문으로 여겨진다.^{20,21}

카테터관련 요로감염을 예방하기 위한 방법으로는 여러 가지 방법들이 지속적으로 제안되고 있는데 가장 좋은 예방법은 카테터 사용을 피하거나 불필요한 카테터 유치기간을 줄이는 것이다.²² 요도카테터를 대체할 수 있는 다른 방법으로는 콘돔카테터, 간헐적 도뇨, 치골상부카테터를 이용한 도뇨법이 있으며 카테터 관리방법으로는 시술자의 손위생, 카테터 폐쇄 배출체계 유지가 있다. 또한 실리콘 카테터(silicon catheter)의 형태, 친수성 카테터(hydrophilic catheter), 항균성분 카테터의 사용도 카테터관련 요로감염을 예방하기 위해 지속적으로 연구되고 있는 중이다.⁶

Tambyah와 Maki¹⁶은 카테터의 관외경로(extraluminal route)로 외부세균이 카테터관련 요로감염을 일으키는 경우가 66%에 달하며 카테터를 삽입한 지 24시간 경과 후 발생하는 카테터 연관 요로감염이 두드러지는 것으로 보고하였다. 이러한 관외경로의 세균침투를 억제하기 위해 베타딘 용액, 녹색비누(green soap)의 살균용액, 다중항생제연고(polyantibiotic ointment)로 요도입구를 소독하는 연구가 시행되었으나 카테터관련 요로감염을 줄여주지 못하며, 연구에 따라서는 오히려 발생률을 증가시키는 것으로 나타났다.⁸ 본 연구에서도 ofloxacin 항생제 연고를 도포하지 않은 군(13.2%)보다 도포한 군(16.9%)에서 요도주위 균이 배양된 경우가 더 많은 것으로 나타났다. 이들 군에서 검출된 균주는 *E. coli*, *M. morganii*, *P. mirabilis*, *S. epidermidis*, *S. schleiferi*, *S. hyicus*, *S. hominis*로 피부 상재균이거나 바이오필름과 가피를 잘 형성하는 균들이었다. 하지만, 항생제 연고 도포군의 요도주위 균주 검출률이 비도포군에 비해 확률적으로 유의하게 증가하지는 않아, 카테터관련 요로감염 발생률은 항생제 연고 도포의 유무와 큰 상관관계는 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서 요도주위 항생제 연고도포로 카테터관련 요로감염 발생률을 감소시키진 못하였으나, 도뇨관 유치기간 동안

환자가 느끼는 통증의 VAS score는 연고도포를 사용하지 않은 군에 비해 사용한 군이 유의하게 낮았다($p < 0.001$). 이전에 연성 방광경시의 통증을 줄여주는 용도로 일반 윤활젤과 리도카인 젤을 비교하였던 연구²³나 일반 윤활젤과 리도카인 (lignocaine) 젤을 비교하였던 연구²⁴, 도뇨관 삽입 시에 리도카인 젤이 통증을 줄여준다는 연구결과²⁵는 있었다. 하지만 도뇨관 유치 중에 요도주위의 연고도포나 윤활제 도포가 환자의 불편감을 줄여준다는 연구는 없었으므로 본 연구를 통해 요도주위의 항생제 연고도포로 인하여 환자의 불편감이 감소한다는 결과는 환자의 삶의 질을 향상시킨다는 측면에서 의의가 있다. 여성환자의 경우 남성에 비해 카테터로 인한 통증정도가 적을 수 있어 동성간의 VAS score의 비교를 하였으나 남성과 여성 모두 연고도포 시에 통증정도가 통계적으로 유의하게 감소하였다($p < 0.001$, $p = 0.007$). 다만, 본 연구에서는 항생제 연고를 도포한 경우의 대조군으로 연고를 도포하지 않은 군을 수집하였으므로 통증 정도에 대한 심도 있는 연구를 위해서는 일반 연고 혹은 일반 윤활젤을 사용한 환자들에 대한 비교도 필요할 것으로 보인다. 또한 본 연구에서는 환자군이 적은 관계로 연구되지 않았으나, 수술종류와 방법에 따라서 환자가 느끼는 도뇨관 유치에 따른 통증의 정도도 다르므로 향후 더 많은 환자군을 조사하여 수술의 종류와 관련한 도뇨관 유치의 통증 정도의 비교도 필요할 것으로 생각된다.

결 론

비뇨기과적 수술 시행 후 도뇨관을 유치한 환자 중 예방적으로 요도주위에 국소적 항생제 연고도포를 시행하는 것이 요도주위 균주의 발생을 유의하게 억제시키지는 못하지만 도뇨관 유치에 따른 불편감을 감소시키는 것에는 도움을 줄 것으로 생각된다. 요도주위의 연고 혹은 윤활제의 도포와 도뇨관 유치에 따른 불편감 감소의 연관성에 대해서는 보다 정교하게 계획된 전향적 연구가 필요할 것으로 보인다.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

REFERENCES

1. Yim SH, Ha US, Sohn DW, Lee SJ, Han CH, Lee CB, et al. Treatment and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Korean J Urogenit Tract Infect Inflamm* 2009;4: 159-69.
2. Yoo JY, Shim BS, Yoon H. Preliminary study on protective effect of urovaxom[®] in the longterm urinary catheterized patients. *Korean J Urogenit Tract Infect Inflamm* 2008;3:95-8.
3. Warren JW, Tenney JH, Hoopes JM, Muncie HL, Anthony WC. A prospective microbiologic study of bacteriuria in patients with chronic indwelling urethral catheters. *J Infect Dis* 1982; 146:719-23.
4. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al; Infectious Diseases Society of America. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2010;50:625-63.
5. Yoon H. European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Korean J Urogenit Tract Infect Inflamm* 2008;3:137-47.
6. Yang SO. Catheter-associated urinary tract infection. *Korean J Urogenit Tract Infect Inflamm* 2013;8:73-82.
7. Classen DC, Larsen RA, Burke JP, Stevens LE. Prevention of catheter-associated bacteriuria: clinical trial of methods to block three known pathways of infection. *Am J Infect Control* 1991;19:136-42.
8. Burke JP, Garibaldi RA, Britt MR, Jacobson JA, Conti M, Alling DW. Prevention of catheter-associated urinary tract infections. Efficacy of daily meatal care regimens. *Am J Med* 1981;70: 655-8.
9. Tenke P, Kovacs B, Bjerklund Johansen TE, Matsumoto T, Tambyah PA, Naber KG. European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents* 2008;31(Suppl 1):S68-78.
10. Platt R, Polk BF, Murdock B, Rosner B. Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *Am J Epidemiol* 1986;124: 977-85.
11. Warren JW, Bakke A, Desgranchamps F, Johnson JR, Kumon H, Shah J, et al. Catheter-associated bacteriuria and the role of biomaterial in prevention. In: Naber KG, Pechere JC, Kumazawa J, Khoury S, Gerberding IL, Schaeffer AJ, eds. *Nosocomial and health care associated infections in urology*. Plymouth: Health Publications Ltd, 2001:153-76.
12. Sedor J, Mulholland SG. Hospital-acquired urinary tract infections associated with the indwelling catheter. *Urol Clin North Am* 1999;26:821-8.
13. Stamm WE, Hooton TM, Johnson JR, Johnson C, Stapleton A, Roberts PL, et al. Urinary tract infections: from pathogenesis to treatment. *J Infect Dis* 1989;159:400-6.
14. Warren JW. Catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents* 2001;17:299-303.
15. Steward DK, Wood GL, Cohen RL, Smith JW, Mackowiak PA. Failure of the urinalysis and quantitative urine culture in diagnosing symptomatic urinary tract infections in patients with long-term urinary catheters. *Am J Infect Control* 1985;13: 154-60.
16. Tambyah PA, Maki DG. Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497

- catheterized patients. *Arch Intern Med* 2000;160:678-82.
17. Bergqvist D, Bronnestam R, Hedelin H, Stahl A. The relevance of urinary sampling methods in patients with indwelling Foley catheters. *Br J Urol* 1980;52:92-5.
 18. Ibrahim AI. Hospital acquired pre-prostatectomy bacteriuria: risk factors and implications. *East Afr Med J* 1996;73:107-10.
 19. Grabe M, Hellsten S. Bacteriuria, a risk factor in men with bladder outlet obstruction. In: Kass EM, Svanborg E, eds. *Host parasite interaction in urinary tract infection*. Göteborg: University of Göteborg, 1986:303-6.
 20. Sullivan NM, Sutter VL, Mims MM, Marsh VH, Finegold SM. Clinical aspects of bacteremia after manipulation of the genitourinary tract. *J Infect Dis* 1973;127:49-55.
 21. Bregenzer T, Frei R, Widmer AF, Seiler W, Probst W, Mattarelli G, et al. Low risk of bacteremia during catheter replacement in patients with long-term urinary catheters. *Arch Intern Med* 1997;157:521-5.
 22. Tambyah PA, Oon J. Catheter-associated urinary tract infection. *Curr Opin Infect Dis* 2012;25:365-70.
 23. Patel AR, Jones JS, Babineau D. Lidocaine 2% gel versus plain lubricating gel for pain reduction during flexible cystoscopy: a meta-analysis of prospective, randomized, controlled trials. *J Urol* 2008;179:986-90.
 24. Ho KJ, Thompson TJ, O'Brien A, Young MR, McClean G. Lignocaine gel: does it cause urethral pain rather than prevent it? *Eur Urol* 2003;43:194-6.
 25. Siderias J, Gaudio F, Singer AJ. Comparison of topical anesthetics and lubricants prior to urethral catheterization in males: a randomized controlled trial. *Acad Emerg Med* 2004;11:703-6.