

척수손상 환자에서 증상성 요로감염 시 소변 균주와 항생제 감수성의 변화

연세의대 재활의학교실 및 재활의학연구소

신지철 · 유지현 · 박지웅 · 박세나 · 안승준 · 박창일

Difference of Organism and Their Antibiotics Sensitivity from Urine Culture in Symptomatic Urinary Tract Infection of Spinal Cord Injury Patients

Ji Cheol Shin, M.D., Jee Hyun Yoo, M.D., Ji Woong Park, M.D., Sena Park, M.D., Seong Joon Ahn, M.D. and Chang-il Park, M.D.

Department and Research Institute of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine

Objective: To assess the necessity of extra rounds of urine culture when symptom of urinary tract infection (UTI) is developed from asymptomatic bacteriuria in spinal cord injury patients.

Method: A total of 226 patients who took a urine culture at least twice during their stay and did not show symptoms of UTI at the admission were chosen. We then divided them into two groups: the one with patients who showed symptoms of UTI, and the other with ones who did not. Follow-up urine culture was performed when patients had symptoms of UTI or after one month from admission.

Results: 1) Of the 226 patients, 60 patients showed symptoms of UTI, while 166 patients did not. 2) From the UTI

group, there were 38 (63.3%) patients whose organism from their urine culture changed. From the non-UTI group, 79 (47.6%) patients saw their organism from their urine culture changed. 3) From the UTI group, there were 31 (56.4%) patients whose organism was more resistant to the antibiotics. From the non-UTI group, there were 80 (68.4%) patients whose organism was more resistant to the antibiotics.

Conclusion: If UTI occurs in spinal cord injury patients, new organism might be detected in urine culture. Therefore, we should choose the proper antibiotics based on results of follow-up urine culture performed when the patients had symptoms of UTI. (*J Korean Acad Rehab Med* 2008; 32: 38-44)

Key Words: Urinary tract infection, Neurogenic bladder, Spinal cord injury, Antibiotics

서 론

척수손상으로 인해 신경인성 방광이 발생한 환자들은 잔뇨량의 증가, 방광의 과잉 팽창, 배뇨근 과반사, 방광요관 역류 등에 의해 배뇨방법에 상관없이 요로감염의 위험성이 증가하게 된다.^{1,2} 박 등³은 척수손상 후의 합병증 중 비노생식계 합병증이 40.3%로 가장 흔하고 그 중에서 34.3%는 요로감염이었다고 보고하였으며, Young 등⁴은 척수손상 환자 중 사지마비 환자에서는 70%, 하지마비 환자에서는 66%에서, 권과 이⁵는 사지마비 환자에서 65.3%, 하지마비 환자에서 63.4%에서 요로감염이 발생한다고 보고하는 등 요로감염은 높은 유병률을 갖는 것으로 알려져 있다. 또한, 2차 세

계 대전 이후 척수손상 환자들의 사망률이 급속하게 감소하고 있지만 아직까지 일반인에 비해 짧은 여명을 나타내고 있으며,⁶ 정상인에 비해 3~21배까지 사망률이 증가하며⁷ 요로감염에 의한 사망률이 두 번째로 흔한 사망원인으로 알려져 있다.⁸

이러한 요로감염 시 척수손상 환자에서는 빈뇨, 급박뇨, 통증성 배뇨, 복부압통 등의 증상이 명확하지 않고, 임상적으로 복부와 하지의 경직 증가, 실금의 증가, 잔뇨량의 증가, 소변의 악취 등의 비특이적 증상으로 나타나기 때문에^{9,10} 조기 진단과 치료가 중요하다. 하지만, Waites 등²의 연구에 의하면 그람음성균주가 배양된 706개의 배양검사 중 33%에 해당하는 231개의 배양에서 2개 이상의 항생제에 내성이 있는 다제내성 균주가 동정되는 등, 무증상 세균뇨에 대한 예방적 항생제의 사용은 항생제내성 세균의 발생위험을 증가시키기 때문에 요로감염의 증상이 발현할 때 항생제 투약을 시작하는 것이 권고되고 있다.^{2,9,10} 이에 대해 신¹¹은 고열 등의 전신 증상이 동반된 증상성 요로감염의 경우, 유치도뇨관을 삽입하고 매일 2,000~3,000 ml의 수액 치료를 24~48시간 동안 시행하며, 이후에도 고열이 반복적으로 나

접수일: 2007년 5월 10일, 게재승인일: 2007년 10월 29일

교신저자: 유지현, 서울시 서대문구 신촌동 134번지

☎ 120-752, 연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소

Tel: 02-2227-3019, Fax: 02-363-2795

E-mail: anesyoo@naver.com

타나는 경우에만 경험적 항생제를 사용하고 소변 균배양검사서 균주를 확인한 후 감수성 있는 항생제로 변경하여 사용할 것을 권유하고 있다.

요로감염의 증상이 나타나 항생제를 투약하는 경우, 소변 균배양 검사를 통한 항생제 감수성 평가가 약 1주일의 시간이 소요되기 때문에 대부분 요로감염의 증상이 나타나기 전에 시행했던 마지막 소변 균배양검사의 결과에 준하여 항생제를 투약하거나 그람염색의 결과에 따라 항생제를 선택하여 투약하고 있다. 하지만, 항생제 감수성 평가 결과에서 투여하고 있는 항생제에 민감도가 없는 균주가 동정되거나 이전 균배양검사서 동정된 균주와 전혀 다른 균주가 동정된 경우, 오히려 부적절한 항생제 사용으로 인해 항생제내성 세균의 발생위험만 증가시킬 가능성이 있다.²

따라서 본 연구에서는 요로감염의 증상이 발생하기 이전에 시행한 소변 균배양검사의 결과에 준하여 항생제를 투약하는 것이 적절한 방법인지를 평가하기 위하여, 증상 발현 후의 균배양검사의 변화가 있는지를 살펴보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1) 연구대상

2002년 9월부터 2005년 3월까지 본원에 입원한 척수손상 환자 중, 입원 기간 동안 적어도 2번 이상의 소변 균배양검사가 시행되었고, 입원 또는 전과 시점에 요로감염의 증상이 없었던 총 226명의 환자를 대상으로 하였다.

2) 연구방법

총 226명의 환자들의 의무기록 열람을 통해 후향적 연구를 하였다.

이들을 입원 기간 동안 요로감염의 증상이 있었던 군과 없었던 군으로 분류한 후, 두 번의 소변 균배양검사서 동정된 균주를 비교하여 균주의 종류가 변화한 군, 변화하지 않은 군, 균주가 소실된 군의 세 군으로 재분류 하였다. 증

상성 요로감염이 있었던 군에서는 요로감염의 증상이 생기기 이전과 이후에 시행한 소변 균배양검사를 비교하였으며, 요로감염의 증상이 없었던 군에서는 입원 또는 전과 당시와 그로부터 한 달 후 시행한 소변 균배양검사를 비교하였다.

요로감염의 증상은 발열이 있으면서 실금의 증가, 경직의 증가, 복통 중 하나 이상의 증상이 동반된 경우로 정의하였으며,^{11,12} 소변 균배양검사서 동정된 균주의 정의는 간헐적 도뇨법을 사용하는 환자의 경우 10^2 CFU/ml 이상, 자극배뇨를 하는 환자의 경우 10^4 CFU/ml 이상, 유치도뇨법을 하는 경우 농도에 상관없이 세균이 관찰되는 경우로 하였다.^{1,10,11}

통계학적 방법으로는 SPSS (version 12.0)을 이용하여 카이제곱검정을 이용하였으며, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 정하였다.

결 과

1) 연령 및 성별 분포

총 226명의 환자 중, 남자는 160명(70.8%), 여자는 66명(29.2%)이었다. 환자의 연령분포는 4세에서 79세까지이었으며, 평균 연령은 39.7세(남자 39.2세, 여자 41.0세)이었다. 연령대별로 보았을 때, 30대가 전체의 26.1%로 가장 많았고, 남자의 경우는 30대가 28.1%로 가장 많았으며 여자의 경우는 40대가 25.8%로 가장 많았다(Table 1).

2) 척수손상의 원인과 장애유형

척수손상에 따른 장애유형으로 환자들을 분류했을 때, 사

Table 1. Age and Sex Distribution

Age (yrs)	Number of patients (%)		Total
	Male	Female	
1 ~ 10	3	5	8
11 ~ 20	13	2	15
21 ~ 30	33	11	44
31 ~ 40	45	14	59
41 ~ 50	29	17	46
51 ~ 60	19	6	25
61 ~ 70	13	6	19
71 <	5	5	10
Total	160	66	226

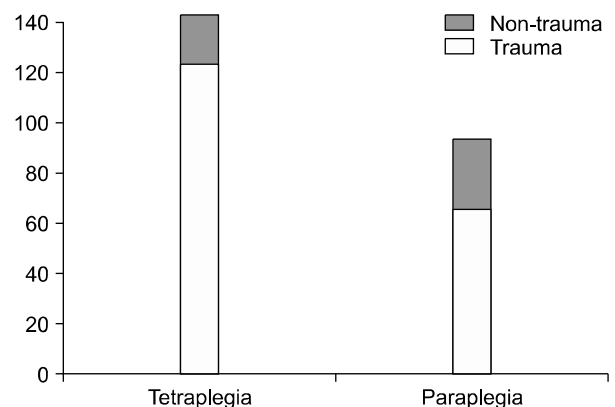


Fig. 1. 137 subjects (60.6%) have tetraplegia and 89 subjects (39.4%) have paraplegia. Among tetraplegia groups, 119 patients (86.9%)' causes are traumatic and 18 patient (13.1%)'s causes are non-traumatic such as tumor and vascular abnormality. Among paraplegia groups, 63 patients (70.8%)' causes are traumatic and 26 patients (29.2%)' causes are non-traumatic.

지마비 환자는 137명(60.6%)이었으며 하지마비 환자는 89명(39.4%)이었다. 사지마비 환자 중 1명은 브라운-쉐커드 증후군이었고, 5명은 중심척수증후군이었다. 하지마비 환자 중 9명은 하지마비와 마미증후군이 동반된 경우이었고, 3명은 마미증후군이 단독으로 있는 경우이었다. 환자들의 척수손상의 원인은 사지마비 환자의 경우 119명(86.9%)이 외상이 원인이었으며 18명(13.1%)은 압, 혈관기형 등의 비외상이 원인이었다. 하지마비 환자의 경우에는 63명(70.8%)이 외상이 원인이었고 26명(29.2%)은 비외상이 원인이었다 (Fig. 1).

3) 환자군의 일반적 특성과 증상성 요로감염과의 관계

총 226명의 환자 중 입원 기간 동안 증상성 요로감염이 있었던 환자는 60명(26.6%)이었으며, 없었던 환자는 166명(73.5%)이었다. 마비의 유형과 증상성 요로감염의 발생비율을 살펴봤을 때 사지마비 환자의 경우 총 137명의 환자 중 34명(24.8%), 하지마비 환자의 경우 총 89명의 환자 중 26명(29.2%)의 환자가 입원기간 동안 증상성 요로감염이 있었고 사지와 하지마비 환자 사이에 증상성 요로감염의 발생

률에 유의한 차이는 없었다. 남녀 간의 차이를 살펴봤을 때 남자는 총 160명 중 42명(26.3%)에서, 여자는 총 66명 중 18명(27.3%)에서 증상성 요로감염이 있어 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p=0.874). 배뇨방법의 차이를 살펴봤을 때, 증상성 요로감염이 있었던 군과 없었던 군 모두에서 간헐적 도뇨법이 가장 많이 이용하는 배뇨방법이었으며, 증상성 요로감염이 있었던 군에서 간헐적 도뇨법을 시행하는 환자는 36명(60%)로 다른 배뇨방법에 비해 통계학적으로 유의하게 많았다(p<0.05)(Table 2).

4) 증상성 요로감염의 유무와 균변화 유무의 관계

증상성 요로감염이 있었던 60명의 환자 중 소변 균배양검 사상 균주가 변화한 경우는 38명(63.3%), 균주의 변화가 없었던 경우는 22명(36.7%)이었으며, 증상성 요로감염이 없었던 166명의 환자에서는 균주가 변화한 경우는 79명(47.6%), 균주의 변화가 없었던 경우는 61명(36.7%), 균이 소실된 경우는 26명(15.7%)으로 증상성 요로감염이 있었던 환자 군에서 균주 변화가 있는 경우가 증상성 요로감염이 없었던

Table 2. Voiding Methods

	Number of patients (%)	
	UTI group	Non-UTI group
CIC	36 (60.0)*	83 (50.0)
Foley catheterization	15 (25.0)	24 (14.5)
Suprapubic catheterization	3 (5.0)	10 (6.0)
Crede voiding	6 (10.0)	49 (29.5)
Total	60	166

CIC: Clean intermittent catheterization, UTI: Urinary tract infection
*p<0.05 compared UTI group and non-UTI group by Chi-square test

Table 3. Difference of Organism from Urine Culture

	Number of patients (%)	
	UTI group	Non-UTI group
Change (+)	38 (63.3)*	79 (47.6)
Change (-)	22 (36.7)	61 (36.7)
Disappear	0 (0.0)	26 (15.7)
Total	60	166

UTI: Urinary tract infection, Change (+): Organism from their urine culture changed, Change (-): Organism from their urine culture didn't change, Disappear: Organism from their urine culture was disappeared

*p<0.05 compared UTI group and non-UTI group by Chi-square test

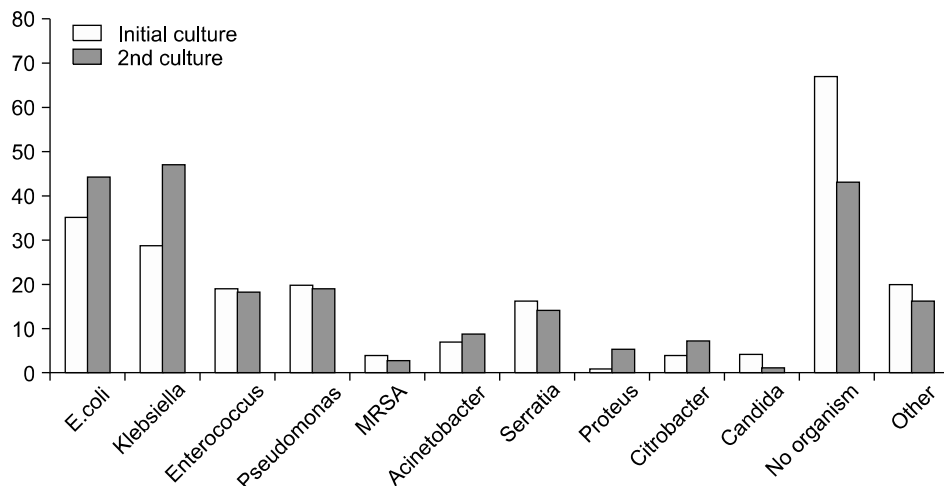


Fig. 2. In symptomatic urinary tract infection group and non-symptomatic urinary tract infection groups, E.coli, Klebsiella and Pseudomonas are the most common organisms from the initial culture and Klebsiella, E.coli and MRSA are the most common organisms from the second culture.

환자군에 비해 유의하게 높았다($p < 0.05$)(Table 3).

5) 소변 균배양검사의 균주 동정

(1) **균주의 종류:** 전체 환자들의 입원 또는 전과 당시 시행한 소변 균배양검사에서 균주가 동정되지 않은 경우가 66명(29.2%)으로 가장 많았다. 균주는 입원 또는 전과 당시 시행한 소변 균배양검사서 E. coli 35명(15.5%), Klebsiella 29명(12.8%), Pseudomonas 20명(8.8%) 순으로 흔하였고, 입원 또는 전과 한 달 후 시행한 검사에서는 Klebsiella 47명(20.8%), E. coli 44명(19.5%), Pseudomonas 19명(8.4%) 순으로 흔하였다(Fig. 2).

증상성 요로감염이 있었던 환자들의 경우, 입원 또는 전과 당시 시행한 소변 균배양검사에서는 균주가 동정되지 않은 경우가 15명(25.0%)으로 가장 많았으며, 균주에서는 Pseudomonas 9명(15.0%), E. coli 8명(13.3%), Klebsiella 8명(13.3%) 순으로 흔하였다. 요로감염의 증상 발현 후 시행한 소변 균배양검사에서는 E. coli 17명(28.3%), Klebsiella 14명

(23.3%), Pseudomonas 10명(16.7%) 순으로 흔하였다(Fig. 3).

증상성 요로감염이 없었던 환자들의 경우, 입원 또는 전과 당시 시행한 소변 균배양검사서 균주가 동정되지 않은 경우가 52명(31.3%)으로 가장 많았으며, 입원 또는 전과 한 달 후 시행한 소변 균배양검사에서도 균주가 동정되지 않은 경우가 43명(25.9%)으로 가장 많았다. 배양된 균주는 입원 또는 전과 당시 시행한 검사에서 E. coli 27명(16.3%), Klebsiella 21명(12.7%), Enterococcus 13명(7.8%) 순으로 흔하였고, 입원 또는 전과 한 달 후 시행한 검사에서는 Klebsiella 33명(19.9%), E. coli 27명(16.3%), Enterococcus 13명(7.8%) 순으로 흔하였다(Fig. 4).

(2) **균주의 항생제 감수성:** 증상성 요로감염이 있었던 60명의 환자 중 31명(51.7%)의 환자에서 이전 균주와 비교시 항생제 내성이 증가하였고, 증상성 요로감염이 없었던 166명의 환자 중 80명(48.2%)의 환자에서 이전 균주와 비교시 항생제 내성이 증가하였으며, 증상성 요로감염의 발생 여부와 항생제 내성의 증가 간에는 통계학적으로 유의한 차이는

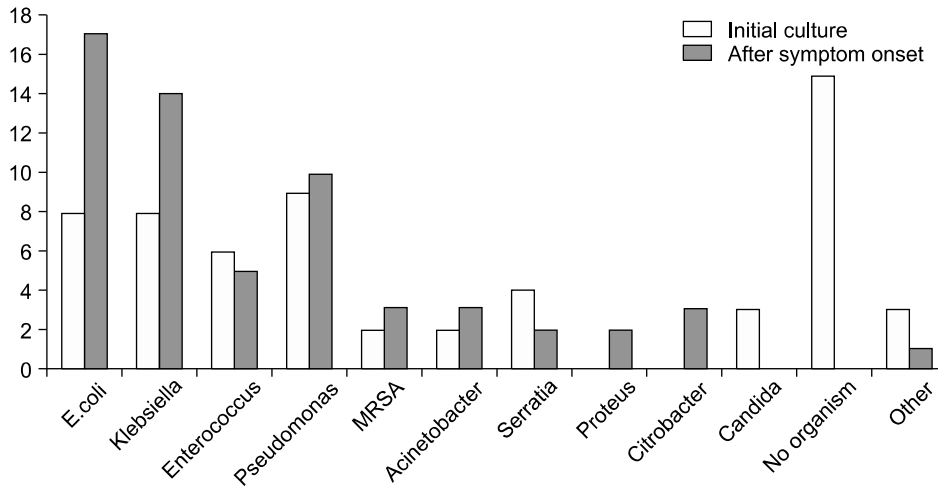


Fig. 3. In symptomatic urinary tract infection group, Pseudomonas, E.coli and Klebsiella are the most common organisms from the initial culture and E.coli, Klebsiella and Pseudomonas are the most common organisms from the second culture (after symptom onset).

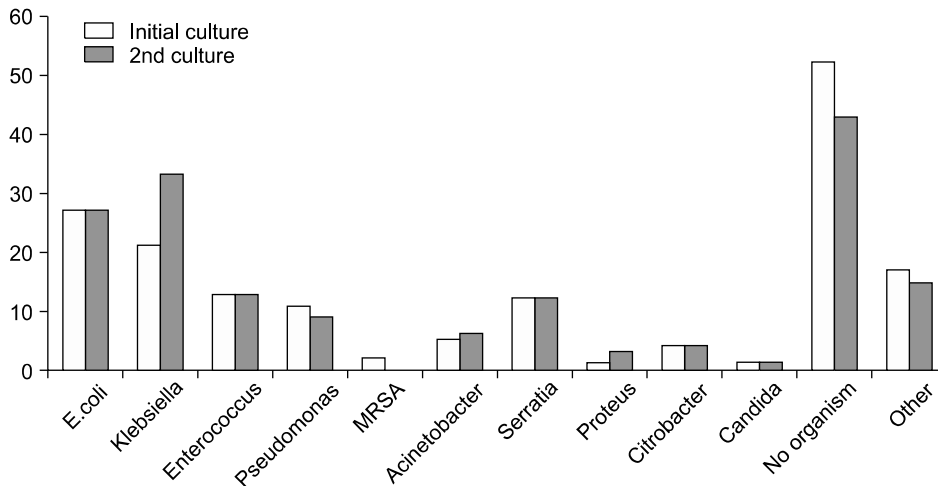


Fig. 4. In non-symptomatic urinary tract infection group, E.coli, Klebsiella and Enterococcus are the most common organism from the initial culture and Klebsiella, E.coli and Enterococcus are the most common organism from the second culture.

Table 4. Sensitivity of Antibiotics

	Number of patients (%)		
	More sensitive	More resistant	No change
UTI group			
Change (+)	20 (33.3)	31 (51.7)	9 (15)
Non-UTI group			
Change (+)	60 (36.1)	80 (48.2)	26 (15.7)

More sensitive: Organism from follow-up urine culture was more sensitive to the antibiotics, More resistant: Organism from follow-up urine culture was more resistant to the antibiotics, No change: Antibiotics sensitivity didn't change, UTI: Urinary tract infection, Change (+): Organism from their urine culture changed

없었다($p=0.869$, Table 4). 모든 환자들에서 균주의 종류의 변화 유무와 항생제 내성의 증가 여부를 살펴보았을 때, 균주의 변화가 있었던 117명의 환자 중에서 83명(70.9%)의 환자에서 항생제 내성이 증가하였고, 균주의 변화가 없었던 83명의 환자 중에서 28명(33.7%)의 환자에서 항생제 내성이 증가하였다.

고 찰

2차 세계 대전 이후 항생제와 신경인성 방광 관리의 발달로 인해 척수손상 환자의 사망률이 감소하고 있고, 가장 큰 사망원인이 비뇨생식계 합병증에서 호흡기계 합병증으로 변하고 있다.¹³ 하지만, 박 등³의 보고에 의하면 척수손상 후의 합병증 중 비뇨생식계 합병증이 40.3%로 가장 흔하였고, Waites 등²은 1년에 평균 18.4회 정도의 요로감염이 생긴다고 보고하였으며, Nair 등¹⁴은 비외상성 척수손상 환자의 75.4%에서 비뇨생식계 합병증이 발생하며 그 중 62%가 요로감염이었다고 보고하는 등 아직까지도 비뇨생식계 합병증은 흔한 합병증의 하나로 알려져 있어 예방과 적절한 치료에 대한 지속적인 연구가 필요한 상태이다.

척수손상 환자에서 요로감염의 발생률이 증가하게 되는 위험인자로는 방광의 과잉 팽창, 방광요관 역류, 잔뇨량의 증가, 요로결석, 높은 배뇨압, 방광배출로 폐색 등의 구조적/생리적 인자와 환자의 개인위생, 성별, 나이, 장애에 대한 적응 등의 행동적/인구적 인자가 있다.¹⁵ 척수손상 환자들은 대부분 위와 같은 위험인자에 노출되어 있기 때문에 이로 인한 무증상 세균뇨를 동반하는 경우가 흔하다. 무증상 세균뇨에서 요로감염의 증상이 나타날 때 적절한 진단과 치료가 이루어지는 것이 합병증 관리에 있어 중요하나, 척수손상 환자들은 요로감염의 증상이 강직의 증가, 실금의 증가 등의 비특이적 증상으로 나타나기 때문에 조기진단에 어려움이 있어,^{9,10} 비침습적인 소변 검사와 소변 균배양 검사를 선별검사와 진단에 이용하고 있다. 하지만, 백혈구에

스테라제(leukocyte esterase) 활성도와 아질산염 생산으로 측정하는 소변 검사의 경우, 낮은 양성 예측치(각각 0%, 43%)로 인해 적은 수의 집락의 세균뇨는 검출할 수 없으며, 모든 세균이 nitrite를 생산하지는 않기 때문에 일반 소변검사만으로는 요로감염 여부를 진단할 수 없다는 단점이 있다.¹⁶ 특히 요로감염의 증상이 생겨 항생제 치료를 시행해야 하는 경우에는 증상성 요로감염을 일으킨 균주와 항생제 감수성 여부의 확인을 위해 소변 균배양검사의 실시가 필요하다.

Bakke와 Vollset¹⁷은 남녀의 세균뇨의 발현은 통계학적으로 유의한 차이가 없다고 하였으며, Waites 등¹⁸도 성별에 따른 요로감염 위험성의 유의한 차이는 없다고 하였고, 양 등¹⁹은 신경인성 방광환자에서 요로감염의 발생이 남자 45.9%, 여자 58.2%로 비슷한 결과를 얻었다고 하였다. 본 연구에서도 남자 26.3%, 여자 27.3%에서 증상성 요로감염이 발생해 남녀 간의 증상성 요로감염의 발생률에 차이는 없는 것으로 나타났다. 마비의 유형과 요로감염의 발생률의 연관성에 대해 Erickson 등²⁰은 요로감염이 발생률이 사지마비 환자에서 하지마비 환자에 비해 2.5배 증가된다고 하였으며, 경추손상이 세균뇨의 발생에 의미 있는 위험인자로 작용한다는 보고도 있으나,²¹ 마비의 유형과 세균뇨의 발생, 요로감염의 발생 간에 연관성이 없다고 보고하는 논문들도 있다.^{18,22} 본 연구에서는 환자들의 마비의 유형과 증상성 요로감염의 발생비율 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

Escalrin 등²³은 급성 척수 손상기 동안 요도 유치도뇨를 시행한 경우에 요로 감염이 7.77배 증가한다고 보고하였고, 한과 이²⁴는 만성 척수 손상 환자들을 대상으로 한 연구에서 요도 유치도뇨를 이용하는 경우 100%의 환자가 일 년에 일 회 이상의 요로 감염이 있었다고 보고하는 등 간헐적 도뇨법에 비해 요도 유치도뇨가 요로 감염의 위험이 큰 것으로 알려져 있다. 하지만, Bakke와 Vollset¹⁷은 302명의 척수손상 환자들에게 간헐적 도뇨법을 시행한 결과, 타인이 시행하는 경우에 환자들이 요로감염에 노출될 확률이 증가하며, 간헐적 도뇨법 시행 시 소독제를 이용하지 않는 그룹이 이용하는 그룹에 비해 요로감염의 발현 빈도가 높다고 하였고, Cardenas와 Mayo²⁵도 연구를 통해 간헐적 도뇨법을 타인이 시행하는 경우에는 유치도뇨에 비해 요로감염의 발생률이 높다고 밝히고 있다. 이는 간헐적 도뇨법을 어떻게 시행하나 여부가 요로감염의 발현 정도에 영향을 준다는 것을 의미하며 따라서 본 연구에서 증상성 요로감염이 있었던 그룹에서 간헐적 도뇨법이 다른 배뇨방법과 비교할 때 유의하게 높았다는 사실을 뒷받침해 준다.

증상성 요로감염이 발생하면 수액 치료를 24~48시간 동안 시행하고, 이후에 증상이 소실된다면 항생제 치료 없이 수액 치료의 양을 점차적으로 감소시키며 관찰할 수 있다. 하지만, 수액 치료만으로 고열이 조절되지 않는 경우에는

소변 균배양검사를 시행한 후 우선 경험적 항생제를 사용하기 시작하고, 이후 소변 균배양검사에서 균주가 확인되면 반드시 감수성 있는 항생제로 변경하여 치료하도록 권유하고 있다.¹¹ Pabbinee와 Kulkarni²⁶의 연구에서와 같이 50명의 환자들을 대상으로 일주일 간격으로 소변 균배양검사를 실시했을 때, 균배양 유무의 여부와 균주의 종류가 급변하였기 때문에, 선별검사의 목적으로 소변 균배양검사를 실시하는 것은 의미가 없고 증상성 요로감염의 증상이 발현되었을 때 균배양검사를 실시 후 경험적 항생제를 사용하다가 균주가 동정된 후 감수성에 맞게 항생제를 변경해서 치료하는 것이 필요하다. 본 연구에서 증상성 요로감염이 있었던 60명의 환자 중 38명(63.3%)에서 증상 발현 이전과 비교했을 때 균주의 변화가 관찰되었다는 점은 무증상 세균뇨 상태에서 증상이 발현될 때는 새로운 균주가 증상을 발현시켰다는 점에서 같은 의미로 생각할 수 있다.

요로감염의 주원인균주 발생 빈도는 그동안 연구자에 따라 다르게 보고되고 있는데, Menon과 Tan²⁷은 급성기 척수손상 환자에서의 요로감염 균주를 *Klebsiella*, *E. coli*, *Pseudomonas* 순으로 흔하다고 보고하였으며, 권과 이⁵는 *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *E. coli* 순으로, 양 등³은 *E. coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* 순으로, 박 등³은 *E. coli*, *Enterococcus*, *Pseudomonas* 순으로 보고하였다. 본 연구에서 증상성 요로감염이 있었던 환자들의 경우, 입원 또는 전과 당시 시행한 소변 균배양검사에서는 *Pseudomonas*, *E. coli*, *Klebsiella* 순으로 흔하였고 요로감염의 증상 발현 후 시행한 소변 균배양검사에서는 *E. coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* 순으로 흔하였다. 증상성 요로감염이 없었던 환자들의 경우, 입원 또는 전과 당시 시행한 소변 균배양검사에서는 *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterococcus* 순으로 흔하게 나타나 이전 연구들과 비슷한 빈도를 보였다.

신¹¹은 이전의 항생제 내성도에 대한 여러 연구들을 종합하였을 때, 증상성 요로감염이 발생한 후 균주의 동정결과가 나오기 전까지는 penicillin 계열의 항생제와 3세대 cephalosporin 혹은 fluoroquinolones을 우선적으로 사용하고 이후 균배양 검사가 확인된 후 감수성에 맞게 항생제를 변경하여 사용하도록 권유하고 있다. 이는 김과 오²⁸가 흔한 요로 감염균들이 ampicillin, chloramphenicol, bactrim, minocycline, kanamycin에 대해 내성이 높다고 보고하는 등 무분별한 항생제의 사용에 따른 항생제 내성균주의 증가가 보고되고 있기 때문이다.

본 연구에서도 두 번의 균배양검사에서 동정된 균주들의 항생제 감수성의 변화를 살펴보았을 때 증상성 요로감염군, 무증상 요로감염군 모두 이전에 비해 항생제 내성균주로 항생제 감수성의 변화가 있었다. 균주의 종류가 동일한 경우 83명의 환자 중 28명의 환자에서는 항생제 내성이 증가하였고, 균변화가 있었던 경우에도 117명의 환자 중에서 83명의 환자에서 항생제 내성균주로 균변화가 발생하였다.

따라서 증상성 요로감염이 발생했을 때에는 우선 수액치료를 충분히 시행함과 동시에 소변 균배양검사를 시행하고, 수액치료에도 불구하고 증상이 조절되지 않는 경우에 ampicillin, 3세대 cephalosporin 또는 fluoroquinolone 계열의 경험적 항생제를 사용하며, 균주가 동정된 후 항생제 감수성에 맞게 항생제를 변경하여 투약하는 치료방향이 성립되어야 할 것이다.

본 연구에서는 입원 당시 또는 전과 당시에 시행한 소변 균배양검사의 결과와 요로감염의 증상이 발생한 시점에 추적한 소변 균배양검사의 결과를 비교하였고, 증상이 없었던 환자들의 경우에는 입원 또는 전과 당시에 시행한 소변 균배양검사와 한 달 후에 시행한 소변 균배양검사의 결과를 비교하였다. 하지만 증상성 요로감염이 호전된 후에 소변 균배양검사의 결과가 어떻게 변화하는지에 대해 살펴볼 수 없었고, 환자들 입원 기간 동안 요류동태검사나 다른 시술을 목적으로 경구 또는 주사 항생제를 투약 받았다더라도 연구에서 제외하지 않고 포함시켰기 때문에 항생제 내성균주의 발현에 대한 항생제 사용의 영향을 배제할 수 없었다. 따라서 추후에는, 증상성 요로감염이 발생하기 이전의 균주와 증상이 발생한 후의 균주, 그리고 증상이 호전된 후에 동정되는 균주가 어떤 차이가 있으며 그들의 항생제 감수성은 어떻게 변화하는지에 대한 연구가 필요할 것이고, 입원 기간 동안 항생제를 투약 받은 적이 있는 환자군과 그렇지 않은 환자군 간에는 균주의 종류와 항생제 감수성에 어떠한 차이가 있는지에 대한 연구가 필요할 것이다.

결 론

무증상 세균뇨에서 요로감염의 증상이 발현하였을 때 소변 균배양검사 상에서 균주의 변화 유무와 항생제 감수성의 변화를 살펴보았다. 증상성 요로감염이 있었던 군에서 증상 발현 이전과 이후의 소변 균배양검사 상 균주의 변화가 증상성 요로감염이 없었던 군의 경우와 비교할 때 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 또한 증상성 요로감염이 있었던 군과 없었던 군 모두에서 항생제 내성균주의 증가가 관찰되었기 때문에 증상성 요로감염이 발생했을 경우에는 무분별한 항생제의 사용보다는 적절한 수액치료를 시행하면서 소변 균배양검사를 재시행하고, 이후에도 증상 호전이 없을 때에만 항생제 감수성에 맞는 적절한 항생제 치료가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) Cardenas DD, Hooton TM. Urinary tract infection in persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1995; 76: 272-280
- 2) Waites KB, Chen Y, DeVivo MJ, Canupp KC, Moser SA.

- Antimicrobial resistance in gram-negative bacteria isolated from the urinary tract in community-residing persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 764-769
- 3) Park CI, Shin JC, Kim DY, Park JW, Chung WT, Ohn SH, Im SH. Epidemiologic study of complications in spinal cord injury patients. *J Korean Acad Rehab Med* 2000; 24: 1086-1095
 - 4) Young JS, Burns PE, Bowen AM, McCutchen R. Spinal cord injury statistics: Experience of the regional spinal cord injury system. Good Samaritan Medical Center, Phoenix, Arizona, 1982, pp97-98
 - 5) Kueon SH, Lee KM. Urinary tract infections in patients with spinal cord injury. *J Korean Acad Rehab Med* 1992; 16: 438-442
 - 6) Siroky MB. Pathogenesis of bacteriuria and infection in the spinal cord injured patient. *Am J Med* 2002; 113 Suppl: 67-79
 - 7) DeVivo MJ, Kartus PL, Stover SL, Rutt RD, Fine PR. Seven-year survival following spinal cord injury. *Arch Neurol* 1987; 44: 872-875
 - 8) Frankel HL, Coll JR, Charlifue SW, Whiteneck GG, Gardner BP, Jamous MA, Krishnan KR, Nuseibeh I. Long-term survival in spinal cord injury: a fifty year investigation. *Spinal Cord* 1998; 36: 266-274
 - 9) Merritt JL. Urinary tract infections, causes and management with particular reference to patient with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1976; 57: 365-373
 - 10) Garcia Leoni ME, Esclarin De Ruz A. Management of urinary tract infection in patients with spinal cord injuries. *Clin Microbiol Infect* 2003; 9: 780-785
 - 11) Shin JC. Management strategies and appropriate use of antibiotics. 4th Pusan Forum of Spinal Cord Medicine Consensus in Spinal Cord Medicine; 57-63
 - 12) Shin JC, Park CI, Rha DW, Chon J, Kim EJ, Jeon SC, Jung TH. The diagnosis of upper urinary tract infection using abdominal computerized tomography in spinal cord injured patients. *J Korean Acad Rehab Med* 2004; 28: 140-145
 - 13) Na YM, Park CI, Chun S, Shin JS. Complications in spinal cord injured patients. *J Korean Acad Rehab Med* 1991; 15: 12-21
 - 14) Nair K, Taly AB, Maheshwarappal BM, Kumar J, Murali T, Rao S. Nontraumatic spinal cord lesions: a prospective study of medical complications during in-patient rehabilitation. *Spinal Cord* 2005; 43: 1-7
 - 15) Biering-Sørensen F, Bagi P, Højby N. Urinary tract infections in patients with spinal cord lesions: treatment and prevention. *Drugs* 2001; 61: 1275-1287
 - 16) Lee EJ, Rah EW, Park MH, Park YS. A study on urinary tract infection and clinical usefulness of leukocyte esterase and nitrite tests in spinal cord injured patients. *J Korean Acad Rehab Med* 1991; 15: 342-348
 - 17) Bakke A, Vollset SE. Risk factors for bacteriuria and clinical urinary tract infection in patients treated with clean intermittent catheterization. *J Urol* 1993; 149: 527-531
 - 18) Waites KB, Cannup KC, Devivo NJ. Epidemiology and risk factors for urinary tract infection following spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 691-695
 - 19) Yang CY, Choi SM, Kim DY, Ko JY, Jeon PS. The trends of urinary tract infection in patients with neurogenic bladder. *J Korean Acad Rehab Med* 1997; 21: 689-695
 - 20) Erickson RP, Merritt JL, Opitz JL, Ilstrup DM. Bacteriuria during follow-up in patients with spinal cord injury. I. Rates of bacteriuria in various bladder-emptying methods. *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 86: 409-412
 - 21) Bailes JE, Herman JM, Quigley MR, Cerullo LJ, Meyer PR Jr. Diving injuries of the cervical spine. *Surg Neurol* 1990; 34: 155-158
 - 22) Dilks SA, Schlager T, Kopco JA. Frequency and correlates of bacteriuria among children with neurogenic bladder. *South Med J* 1993; 86: 1372-1375
 - 23) Esclarin DRA, Garcia LE, Herruzo CR. Epidemiology and risk factors for urinary tract infection in patients with spinal cord injury. *J Urol* 2000; 164: 1285-1289
 - 24) Han SJ, Lee JE. Risk factors for urinary tract infection in chronic spinal cord injured patients. *J Korean Acad Rehab Med* 2005; 29: 181-186
 - 25) Cardenas DD, Mayo ME. Bacteriuria with fever after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68: 291-293
 - 26) Pabbinee R, Kulkarni JR. Evaluation of routine surveillance urine cultures in rehabilitation ward admissions: a prospective study. *Clinic Rehabil* 1997; 11: 249-252
 - 27) Menon EB, Tan ES. Urinary tract infection in acute spinal cord injury (abst.). *Singapore Med J* 1992; 33: 359-361
 - 28) Kim DH, Oh HJ. Distributions of antibiotics-resistance and activities of some enzymes of bacteria from Korean urinary infection. *Bull K H Pharma Sci* 1994; 22: 79-84