



척추손상 환자에서의 세균뇨  
(Bacteriuria in the patients with spinal cord injury)

이 상 돈  
부 산 의 대



## 척추손상 환자에서의 세균뇨

(Bacteriuria in the patients with spinal cord injury)

이 상 돈

부산의대

### 서 론

척추손상은 교통사고 (45%), 추락 (22%), 폭력 (16%), 스포츠 (13%), 척추압 등과 같은 여러 가지 원인에 의하여 주로 발생한다. 척추손상 환자들은 하지의 감각 및 운동력이 없으며 평균 연령이 30대이며 척추손상 환자의 59%는 손상 당시 연령이 16세에서 30세 사이이다. 따라서 척추손상 환자들은 오랜기간 재활이 필요하다. 척추손상 환자의 재활기간 중 중요한 사망 원인의 하나는 요로감염이다. 척추손상 환자는 척추손상으로 인한 방광의 파팽창, 방광요관역류, 고압배뇨 등과 같은 요로계의 구조적, 생리적 변화들로 인하여 요로감염이 일반인에 비하여 높다. 척추손상으로 인하여 배뇨양상이 변하기 때문에 요로감염의 원인이 될 수 있는 잔뇨를 없애기 위하여 요도카테터 유치나 간헐적 자가도뇨 등의 치료가 종종 필요하다. 척추손상 환자의 대부분은 무증상성 세균뇨나 요로감염을 가지고 있다. Ott 등에 의하면 초기 재활기간동안 간헐적 자가도뇨를 하는 척추손상 환자의 77%에서 요로감염이 발생한다고 하였다. 이러한 요로감염은 종종 재활치료에 장애를 주며 입원기간을 늘이며 항생제의 사용을 늘여 다약물저항 (multidrug resistance) 균주의 생성을 야기하기도 한다. 따라서 척추손상 환자에서의 요로감염의 병인, 진단, 치료 및 예방에 대한 정리가 척추손상 환자를 관리하는데 많은 도움이 되리라 생각된다.

### 빈 도

모든 병원감염의 50% 이상이 요도 카테터나 다른 카테터와 관련된 요로감염이다. 카테터 관련 세균뇨는 척추손상 환자를 포함한 모든 입원 환자의 그람 음성 균혈증의 가장 흔한 원인이다. 척추손상 환자에서 발생하는 요로감염의 정확한 비율은 아직 모르나 요로감염이 척추손상 후 급성 재활 기간동안 가장 흔히 발생하는 합병증이다. 최근 간헐적 자가도뇨나 콘돔 카테터를 사용하고 있는 64명의 척추손상 환자를 대상으로 한 전향적 연구에서 의미있는 세균뇨 (10<sup>5</sup>cfu/ml 이상)의 빈도는 일년에 한

사람당 18.4회였으며 고열과 한기를 동반한 증상성 세균뇨의 빈도는 일년에 한사람당 1.82회 였다. 간헐적 자가도뇨와 콘돔 카테터 사용 간의 요로감염의 빈도에는 의미있는 차이가 없었다. 최근 Whiteneck 등의 후향적 연구에 의하면 척추손상 환자에서 연간 요로감염의 빈도는 20% 정도 된다.

### 위험인자

1992년 NIDRR (National Institute of Disability Rehabilitation Reserch)에서 정한 척추손상 환자의 요로감염의 위험인자는 구조적/물리적 인자와 행동적/인구학적 (demographic) 인자로 크게 분류하였다. 구조적/물리적 위험인자는 방광과팽창, 방광요관역류, 고압배뇨, 다량의 잔뇨, 요석, 방광하부폐색 (예: 배뇨근-괄약근 부조화, 요도협착, 전립선비대) 등이 있으며 행동적/인구학적 위험인자에는 환자의 요로계에 대한 지식정도, 개인 위생, self-esteem, 작업능력, 사회지지제도, 나이, 성별, 사회복지시설 등이 있다. 그외 관여하는 위험인자로는 수분섭취량, 약화된 개체방어능력, 임신, 요도카테터에 의한 반복된 외상, 방광내 소변 배출방법 등이 있다.

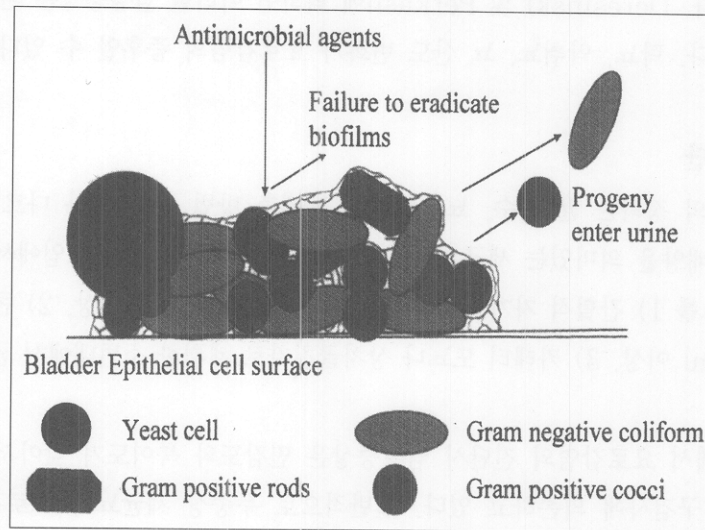
### 방광배출방법과 요로감염 위험

척추손상 환자에서 방광내 뇨를 배출시키는 방법이 요로감염의 중요한 위험인자로 작용한다. 방광내 뇨배출 방법으로는 카테터 유치 (indwelling catheterization), 간헐적 자가도뇨, 콘돔 카테터 방법으로 대별된다. 요도 또는 상처골 방광천자를 통한 카테터 유치를 하는 경우 지속적 세균뇨가 잘 발생한다. Newman과 Price에 의하면 의미있는 세균뇨(105cfu/ml 이상)가 요도카테터를 하는 경우 98.5%에서, 상처골 카테터를 유치한 경우 96.1%에서 발생하였다고 하였다. 요도카테터를 한 경우 세균뇨의 빈도는 매일 5-10% 증가하고 결국 30일 정도되면 78-95%에서 세균뇨가 발생한다. 간헐적 자가도뇨가 척추손상 환자에서 요로감염의 빈도를 줄인다고 하더라도 간헐적 자가도뇨를 하는 척추손상 환자의 2/3이상에서 1회 이상의 세균뇨가 발생한다. 간헐적 자가도뇨를 환자 스스로 하지 못하여 간병인 등 보조자가 하는 경우 적절한 배뇨시간을 맞추지 못하기 때문에 증상성 요로감염의 빈도가 증가한다. 간헐적 자가도뇨가 척추손상 환자에서 가장 흔히 사용되는 뇨배출 방법이지만 환자가 퇴원하면 콘돔 카테터 방법도 흔히 사용한다. 한 연구에 의하면 콘돔 카테터를 사용하는 환자의 50% 이상에서 세균뇨가 발생하였다. 콘돔 카테터를 사용하는 환자에서 방광육주나 게실이 흔히 발생하며 이러한 조건들이 요로감염을 일으킨다. Hoffberg와 Cardenas에 의하면 콘돔 카테터를 사용하는 척추손상 환자에서 요도 괄약근절개술 이후 증상성 요로감염의 빈도가 줄어 들었다고 한다. 방광 뇨 배출 방법에 따른 요로감염의 상대적 위험도는 지속적 카테터 유치 방법이 가장 높으므로 가능한 피하는 것이 좋다.

### 병 인

젊고 건강한 여성에서의 요로감염과 무증상성 세균뇨은 대부분 질이나 요도에서 정상적으로 상존하

는 요로균이 방광으로 침입하여 발생한다. 그러나 척추손상 환자에서는 이러한 감염경로가 일차적으로 작용하지만 외부균이나 원내감염균에 의한 감염도 흔하다. 요로감염이 원내 감염의 40%정도를 차지하며 원내 감염의 88%는 카테터와 관련된 감염이다. 많은 원내 요로감염은 무증상으로 단지 소변 선별검사에서 발견된다. 척추손상 환자에서 병원입원 기간과 카테터 사용이 여러 항생제에 저항하는 균의 노출을 증가시킬 수 있다.



척추손상 환자에서의 요로감염이 젊은 여성들에서의 요로감염과 다른 점은 세균성 biofilms의 존재와 세균의 영양분을 공급하는 역할을 하는 잔뇨의 존재이다. 척추손상 환자의 요로감염균은 방광벽에 dense biofilms을 형성한다 (그림 1). 이것은 일반적인 소변배양 검사에서는 발견되기 힘들 뿐만 아니라 일반적으로 사용하는 항생제에도 잘 없어지지 않는다. 척추손상 환자에서의 요로감염이나 무증상성 세균뇨의 흔한 원인균인 *Pseudomonas aeruginosa*가 glycoalyx material에 둘러싸인 dense biofilms을 잘 형성한다고 알려져 있다. 이들 organism은 세균 성장과 전파를 조절하는 quorum sensors를 통하여 서로 교통하는 것으로 알려져 있다. 또한 이러한 biofilms은 세균이 약물저항을 암호화하는 plasmid와 같은 유전정보를 전달할 수 있도록 한다. 척추손상 환자에서 요로감염의 빈도가 높은 이유는 배뇨 후 잔뇨가 비정상적으로 많이 남아 세균의 영양분을 공급하는 역할을 하기 때문이다. 상부운동 신경원 손상에서는 반사배뇨를 가질 수 있으나 종종 배뇨근-괄약근 비조화를 가져 고압방광을 야기하고 이로 인하여 감염과 상부요로 손상의 위험을 초래한다. 이완성 방광을 가진 환자는 일류성 요실금 (overflow incontinence)를 종종 보이며 많은 양의 잔뇨로 인하여 요로감염의 위험이 높다. 상기 사실로 미루어 요로감염균이 방광의 상피세포에 붙어 숙주에서 성장하고 전이증식하여 처음에는 무증상성 세균뇨를 일으키며, 그 다음 독소를 생산하여 요로감염의 임상증상을 야기하게 된다.

### 임상증상

일반인에서 요로감염은 임상증상 유무, 농뇨, 세균뇨, 뇨채취방법, 성별을 종합하여 진단한다. 그러나 척추손상 환자에서 빈뇨, 급박뇨, 야간뇨, 배뇨통 등과 같은 임상증상은 신경손상의 위치와 관계하며 진단기준으로는 유용하지 못하다. 세균뇨를 가진 대부분의 척추손상 환자들은 임상 증상이 없다. 척추손상 환자에서의 고열 및 한기, 발한, 측복부 동통 및 압통 등의 임상증상은 신우신염, 균혈증, 요로폐색, 신농양 등에서 볼 수 있는 임상증상일 수 있지 이러한 임상증상으로 상부 또는 하부 요로감염을 구별할 수는 없다. Deresinski 및 Perakash에 의하면 이러한 임상증상은 환자의 단지 27%에서 있었다고 보고하였다. 탁뇨, 악취뇨, 뇨 산도 변화가 요로감염의 증후일 수 있다.

### 요로감염의 진단

의미있는 세균뇨의 정의는 균의 수, 뇨 채취 및 뇨배출 방법 등에 따라 다르다. 임상적으로 105 cfu/ml 이상의 균배양을 의미있는 세균뇨로 널리 사용하지만 NIDRR 모임에서 척추손상 환자에서의 의미있는 세균뇨를 1) 간헐적 자가도뇨를 하는 경우 102 cfu/ml 이상, 2) 콘돔 카테터를 사용하는 경우 104 cfu/ml 이상, 3) 카테터 도뇨나 상처골천자로 채취한 소변내에서 균이 발견되는 경우로 정의하였다.

척추손상 환자에서 요로감염의 진단시 임상증상은 민감도와 특이도가 낮아서 많은 임상 의사들은 주로 농뇨 및 백혈구검사에 의존하고 있다. 일반적으로 무증상 세균뇨나 요로감염은 소변배양검사 (105cfu/ml 이상)와 일반소변검사 (백혈구와 적혈구 수, nitrites 등), 그리고 임상증상 (악취 뇨, 피로, 근육 강직, 자율신경 과반사, 고열, 한기 등) 유무로서 진단할 수 있다. 소변배양검사서 세균뇨의 정의는 경우에 따라 다르다. 간헐적 자가도뇨를 하는 급성 척추손상의 경우는 100cfu/ml 이상이며, 요도카테터를 사용하지 않고 콘돔 카테터와 같은 뇨배출 기구를 사용하는 경우는 104cfu/ml이며, 카테터 도뇨로 뇨를 채취한 경우는 0cfu/ml 이상이다. 소변배양검사는 건강한 사람에서는 요로감염에 대한 유용한 진단법일 수 있으나 세균 biofilms을 가진 사람에서는 유용하지 않을 수 있다. 농뇨는 소변내에 백혈구가 존재하는 경우로서 감염에 대한 숙주의 반응을 의미하며 비척추손상 환자에서 감염의 지표이다. 비척추손상 환자에서 농뇨는 중상성 요로감염의 96% 이상에서, 무증상성 세균뇨 환자의 50% 정도에서, 무증상성 비세균성 환자의 1% 이하에서 발견된다. 요도카테터를 사용하는 척추손상 환자에서의 농뇨의 평가는 감염뇨 진단에는 유용하지 못하다. 왜냐하면 요도 카테터가 방광벽을 자극하는 효과로 소변내 백혈구가 양성일 수 있기 때문이다. 그러나 농뇨가 없다는 것은 그람 음성 세균뇨가 없다는 좋은 지표이다. 농뇨를 측정하는 방법에는 hemocytometer chamber를 이용한 신선뇨에서의 백혈구 계산, 원심분리한 뇨 검체의 wet mount에서 백혈구 계산, 백혈구 esterase 치 측정, 일정시간의 뇨검체에서 백혈구 배설율을 측정하는 등 여러 가지 방법이 있다. 이들 측정법 중 가장 정확한 방법은 hemocytometer chamber를 이용하여 백혈구를 계산하는 방법으로서 건강한 사람에서 10 백혈구/mm<sup>3</sup> 이상인 경우 농뇨로 평가한다. 백혈구 배설율 측정은 일반

적으로 사용하기가 쉽지않고, 원심분리한 뇨 검체의 wet mount에서 백혈구의 계산은 이들 검사와 연관성이 적어 믿을만한 검사가 못되고, 백혈구 esterase 치 측정은 검사하기는 쉬우나 민감도와 특이도가 낮다는 문제점이 있다. 농뇨는 척추손상 환자에서 이환율 (morbidity)의 예견 인자로 유용할 수 있다. Peterson과 Roth에 의하면 고농도의 농뇨일수록 고열의 발생빈도가 높으며, 치료하지 않은 세균뇨로 인한 이환율의 위험과 관련된다고 하였다. 고농도의 농뇨는 척추손상 환자에서 상부요로 감염의 지표로도 이용될 수 있다. 그의 세균뇨나 요로감염의 진단으로 중간소변이나 카테터 도뇨로 채취한 소변을 그람염색하여 현미경검사를 하면 세균 존재에 대한 정보를 얻을 수 있다. 감염균의 내독소 농도 측정법이 요로감염의 진단법으로 제시되었으나 아직 실용적으로 이용되지 못하고 있는 실정이며 그람 양성 세균을 검출하지 못하는 단점이 있다. 요도배양은 여러 항생제에 저항을 보이는 *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*과 같은 요로감염균의 존재에 대한 정보를 제공할 수 있다.

### 1. 일반소변검사

요로감염이 의심되는 경우 기본적으로 일반소변검사를 시행해야 한다. 침전물이 있는 탁뇨는 농뇨와 감염을 의미할 수 있다. 특히 urease 생산 세균에 의한 감염은 알칼리뇨를 일으키며 요석의 위험인자로 작용한다. 요로감염에 대한 선별검사로는 그람 음성균의 nitrite 검사, 백혈구 esterase검사 등이 있다. hemocytometer를 이용한 소변내 백혈구 수를 계산하는 것이 요로감염을 측정하는 가장 정확한 방법이다. 소변내에 백혈구가 10/mm<sup>3</sup> 이상 있는 경우는 무증상성 비세균성 환자의 1% 이하에서, 의미있는 세균뇨를 가진 증상성 환자의 96% 이상에서 발견한다. Deresinski 등에 의하면 척추손상 환자에서 소변내에 백혈구가 10/mm<sup>3</sup> 이상 있으면서 농뇨가 있으면 단순히 전이증식을 의미하는 것이 아니고 요로감염이 있음을 의미한다고 하였다.

### 2. 소변배양검사

요로감염의 확진은 항생제 민감성 검사와 함께 양적인 소변배양검사에 의한다. 가장 안전하면서도 일반적으로 널리 시행되는 방법은 중간소변을 채취하여 검사하는 방법이다. 정상인에서 2번의 자가배뇨를 이용한 소변배양검사에서 10<sup>5</sup>cfu/ml 이상인 경우 남녀 모두에서 의미있는 세균뇨로 간주한다. 도뇨에 의해 채취된 소변에서 균이 발견되면 비정상 소변으로 간주해야 한다. 그러나 도뇨에 의한 뇨 채취법은 조심스럽게 시행한다고 하더라도 균을 카테터를 통하여 방광내로 넣어 요로감염을 야기할 수 있다. 따라서 척추손상 환자의 경우 외래에서 소변배양검사를 위한 뇨 채취법으로 더 이상 도뇨법을 추천하지 않는다. 카테터를 유치하고 있는 환자에서는 환자가 증상이 있는 경우 소변배양검사를 시행한다. 왜냐하면 이런 환자에서는 10<sup>5</sup>cfu/ml 이상 배양되는 균이 전이증식될 수 있기 때문에 모든 환자에서 소변배양검사를 시행하는 것은 비용면에서 효율성이 없다. 상처골 방광천자에 의한 뇨 채취법은 방광의 요로감염 상태를 파악하는데 가장 정확한 방법으로 자가배뇨에 의한 소변배양검사 결과

가 모호할 경우 시행되기도 한다.

### 원인균

정상인에서 대부분의 요로감염은 그람음성균에 의해 발생한다. 척추손상 후 발생한 복합성 요로감염의 경우 여러 종류의 균에 의해 요로감염이 되며 종종 다균성 (polymicrobial) 이다. 척추손상 환자 중 소변배양검사 양성 빈도 및 주요 감염균의 빈도는 표 1 및 2와 같다.

〈표 1.〉 Urine culture in annual SCI outpatient evaluations, 1985-1988(n=1105)

Result Percent
Sterile urine 24.7
Colony counts < 100,000/mL 22.9
Colony counts > 100,000/mL, single organism 32.7
Colony counts > 100,000/mL, multiple organism 19.7

Arch Phys Med Rehabil 1989;70:50

〈표 2.〉 Incidence of major bacterial species in the urine culture

Species Percent
E. coli 18.1
P. aeruginosa 13.0
P. mirabilis 8.5
Enterococcus 8.0
K. Pneumoniae 7.6
Acinetobacter calcoaceticus 2.7
Providencia stuartii 2.7
Serratia marcescens 2.4
Staphylococcus epidermidis 2.1
Diphtheroid 1.8
Morganella morganii 1.9
Citrobacter freundii 1.7
Enterobacter aerogenes 1.4
Providencia rettgeri 1.1
Other ((1% each) 9.0

Arch Phys Med Rehabil 1989;70:50

### Localization

요로감염의 진단시 상부요로감염인지 하부요로감염인지를 구별할 필요가 있다. 왜냐하면 상부요로감염은 일반적으로 감염이 오래 지속하고 치료기간이 더 필요하기 때문이다. 요로감염 부위를 알기 위한 방법에는 임상증상, 검사실검사, 방사선검사 등 여러방법이 있다. 임상증상은 감염부위를 추측할



수 있으나 단지 보조적 역할 정도의 도움만 된다. 상부요로의 경우 특히 구조적 이상을 알기 위하여 배설성 요료조영술 등의 영상진단이 필요하다. 배설성 요료조영술에서 신우신배확장, 신유두부 둔단, 곤봉양 신배 등의 소견은 만성 신우신염을 시사한다. 신주사검사는 종종 신감염을 구별하는데 도움을 준다. 검사실 검사 또한 감염 부위를 구별하는데 도움이 된다. 농뇨의 경우 신감염시 방광감염때보다 더 높은 수치를 보인다. 백혈구 원주는 단지 신세뇨관과 신집합관에서만 형성되기 때문에 직접적으로 신감염을 의미한다. 세균뇨를 일으키는 부위를 찾는 방법에는 침윤성 방법과 비침윤성 방법으로 대별된다. 비침윤성 방법에는 방광세척검사 (Fairley test), antibody coating법, 소변내 lactic dehydrogenase 치 검사 등 여러 가지 방법이 있다. 방광세척검사는 상부요로계에 감염의 위험을 주지 않으면서 세균뇨의 위치를 구별하는 단순하면서도 안전하고 유용한 검사법이다. 침윤성 방법으로는 요도카테터법이나 needle 천자법 등이 있으며 요도카테터법은 상부요로감염과 하부요로감염을 구별하는 가장 확실한 검사법이나 요도를 통해 균을 방광내로 주입시켜 이차적인 감염을 야기할 수 있기 때문에 대부분 이용하지 않는다. 현재 세균뇨의 localization 검사는 연구목적으로만 주로 이용되고 있는 실정이다. 최근에는 뇨 침전물내 antibody coated bacteria를 검출하는 방법이 개발되었다. antibody coated bacteria 양성이면 상부요로감염과 관련이 있으며 이 방법은 비침윤성이며 민감한 방법이나 아직까지는 널리 이용되지 못하고 있다.

## 치 료

척추손상 환자에서 요로감염에 대한 이상적인 치료 목표는 카테터를 사용하지 않으면서 배뇨 후 잔뇨가 적게 남고 방광내압이 낮도록 유지시켜 신손상을 방지하는 것이다. 방광 반사에 의해 배뇨하는 환자는 배뇨 후 잔뇨량이 최소한 100ml 이하여야 하며, 고압 반사배뇨를 보이는 환자는 내팔약근과 외팔약근을 이완시키기 위한 알파차단제와 항경련 약물의 병용치료나 팔약근절개술 같은 수술적 치료가 때로 효과적이다. 간헐적 자가도뇨는 척추손상을 받은 이완성 방광이나 반사 방광을 가진 남녀 환자 모두에서 효과적이며, 방광과팽창이 있는 경우 감염의 위험이 높으므로 규칙적인 간격으로 간헐적 자가도뇨가 필요하다. 사지마비 환자에서는 간헐적 자가도뇨가 불가능하므로 요로감염의 위험을 방지하기 위하여 보조자에 의해 시행되어야 한다. 약물치료는 방광량을 유지하기 위하여, 방광내압을 줄이기 위하여, 간헐적 자가도뇨시 카테터 횡수를 줄이기 위하여 사용할 수 있다.

척추손상 환자에서의 요로감염은 대부분 무증상 감염이다. 항생제 치료 후 높은 재발율과 항생제 저항 균주의 발생으로 인하여 증상성 요로감염을 제외하고 무증상 감염의 경우 항생제 사용을 일반적으로 삼가고 있다. Trimethoprim과 fluoroquinolones은 lactobacilli나 다른 비혐기성균에 최소한의 영향을 미치면서 그람음성균에 효과적인 요로감염 치료약물이다. 최근 척추손상 환자의 요로감염 치료에 강력한 효능을 가진 새로 개발된 fluoroquinolones 사용이 증가하고 있으며 이러한 강력한 항생제 사용의 증가로 세균의 약물내성이 증가하는 경향이 있다. 따라서 약물내성을 줄이기 위하여 3-7일정도의 단기요법이 추천되고 있으며 fluoroquinolones은 단순요로감염에 대한 일차적 치료제

로 사용하지 말 것을 권유하고 있다.

### 1. 증상성 요로감염

증상성 요로감염이 있는 경우 모든 환자에서 치료가 필요하다. 요로감염을 의심할 수 있는 임상증상으로는 고열, 옆구리나 하복부 불쾌감이나 통증, 요실금, 발한, 탁뇨나 악취뇨, 전신무력감 등이 있다. 농뇨가 있으면서 설명하기 어려운 요로감염의 증상이 있는 경우 경험적 치료 (empiric therapy)를 한다. 카테터와 관련된 요로감염 균의 종류는 비복합성 요로감염을 일으키는 원인균보다 더 광범위하다. 카테터 관련 요로감염 원인균에는 E. coli 이외에도 Proteus, Klebsiella, pseudomonas, serratia, providencia, enterococci, staphylococci 등이 흔하다. 여러 항생제에 저항하는 균주때문에 치료 전 반드시 소변배양검사 및 항생제 민감성 검사를 시행하고 우선 광범위 항생제로 경험적 치료를 시행한다. 소변배양검사 결과가 나오는 즉시 약물을 협의의 항생제로 바꾸거나 덜 비싼 약물로 전환한다. 패혈증이나 전신상태가 안 좋은 경우는 혈액배양검사를 같이 시행한다. 경도나 중등도의 요로감염 증상을 가진 경우나 복합성 요로감염이 있는 경우 다른 항생제보다 효과도 뛰어나며 약물부작용도 적은 최근 개발된 fluoroquinolone을 사용하면 매우 효과적이다. 그러나 광범위한 사용은 중요한 그람양성균이나 그람음성균의 항생제 내성을 일으킬 수 있으므로 제한적으로 사용할 필요가 있다. amoxicillin, nitrofurantoin, sulfa제 약물은 척추손상 환자에서 경험적 치료 약물로서는 적당하지가 않다. 왜냐하면 이미 복합성 요로감염의 세균종 이들 약물에 높은 내성을 가지고 있기 때문이다. Nitrofurantoin은 적정이하의 신실질 농도를 유지하므로 증상이 심한 경우는 피하는 것이 좋다. 임상증상이 심한 입원환자의 경우 처음 경험적 치료로 ampicillin과 gentamycin의 병용요법이나 imipenam과 cilastatin의 병용요법이 대부분의 예상 요로감염균에 대하여 효과적일 수 있다. 그외에 fluoroquinolone, 3세대 cephalosporine, b-lactam/b-lactamase inhibitor combinations이나 aminoglycosides가 효과적이다.

의심되는 요로감염균에 대한 항생제로 요로감염을 효과적으로 치료를 받고 있는 환자는 치료 24-48시간내에 임상증상이 좋아져야 한다. 만일 그렇지 않다면, 반복 소변배양검사 및 초음파 검사나 콤푸터 단층촬영 같은 영상촬영이 필요하다. 배설성 요로조영술이나 배뇨중 요도방광조영술은 환자가 항생제에 반응할 때까지는 기다린다. 그러나 고열이나 패혈증을 의심하는 혈액동학적 변화를 보이는 요로감염 환자의 경우 형태학적 또는 기능적 이상을 찾기 위하여 성공적인 치료 후 상기 검사가 필요하다. 단순복부촬영이 요석을 찾는 데 도움이 될 수 있다. 척추손상 환자에서 요로감염에 대한 적절한 치료기간은 확립되어 있지 않다. 하부요로감염의 경우 상부요로감염보다 치료기간이 짧은 것이 바람직하다. 치료기간은 감염의 정도에 따라 다르나 고열을 동반하는 요로감염은 상부요로감염이 많으므로 일반적으로 최소 7-14일간의 치료기간이 필요하다. 3-5일간의 단기요법은 경한 증상을 동반한 요로감염의 치료시 효과적일 수 있다.

## 2. 무증상성 세균뇨

무증상성 세균뇨는 척추손상 환자에서 특히, 간헐적 자가도뇨나 카테터 유치를 하는 경우 매우 흔하다. 저압방광을 가진 척추손상 환자에서의 무증상성 세균뇨는 대개 의미있는 합병증을 일으키지 않는다. 대부분의 보고자들은 척추손상 환자에서의 무증상성 세균뇨의 경우 일반적으로 치료를 권유하지 않는다. 왜냐하면 장기 효과가 명확치 않고 치료시 오히려 약물저항 균을 유발시킬 수 있기 때문이다. 그러나 일부 보고자는 첫 세균뇨이거나 농뇨를 동반하는 경우는 치료할 것을 권장하기도 한다. 면역이 저하된 환자, 방광요관역류 환자라 같이 무증상성 세균뇨의 억제, 예방, 치료에 대한 혜택을 받는 경우에는 선별적으로 치료가 필요하다. 특히 감염성과 밀접한 연관이 있는 urease 생산 균에 의한 의미 있는 세균뇨가 존재하는 경우는 치료가 필요하다.

## 3. 척추손상 환자의 치료에서 고려해야 될 기타사항

NIDRR에서 정한 척추손상 환자의 치료에서 고려되어야 할 중요사항 중 하나는 증상성 요로감염의 진단, 치료, 치료 후 추적조사 과정에서 환자와 의사와의 협력 관계이다. 진단적 검사는 환자에게 충분한 설명을 하고 시행하고 재발성 요로감염을 가진 환자에서 방광치료에 변화를 줄 수 있는 검사는 환자가 원하지 않으면 시행하지 말아야 한다. 방광내 뇨배출 방법을 바꾸는 것은 환자의 생활양식을 바꿀 수 있으므로 신중히 고려하여 환자에게 권유해야 한다. 척추손상 환자에서 요로감염의 궁극적인 목표는 신기능의 점진적인 소실을 막고 환자의 삶의 질을 향상시키는데 있다는 것을 명심해야 한다.

### 예 방

균의 전이증식 (colonization)을 예방하는 것이 요로감염을 예방하는 목표이다. 카테터 유치를 제거하는 것이 균의 전이증식을 일으킬 수 있는 병소를 제거하는 좋은 예방법이고 충분한 방광내 뇨배출이 생리적으로 방광내 균의 전이증식을 예방할 수 있는 방법이다. 반사배뇨 및 콘돔 카테터를 사용하는 경우 감염율이 간헐적 자가도뇨시의 감염율과 비슷하다. 잔뇨를 없애는 것이 균 감염을 방지하는데 중요하며 또한 방광요관역류를 일으킬 수 있고 감염에 대한 방어기전을 저해하는 방광의 허혈변화를 일으킬 수 있는 방광내 압력을 줄여준다. 알파차단제와 같은 약물치료를 병용하는 경우 방광배출을 용이하게 하는데 도움을 준다. 때로 경요도 외괄약근 절개술이 배뇨근-괄약근 부조화를 줄일 수 있고 잔뇨를 줄여 재발성 증상성 요로감염을 방지하는데 도움을 준다. 회음부나 요도카테터 주위에 항생제의 국소도포가 방광내로의 균의 진입을 예방하는데 도움이 될 수 있으나, 요도카테터를 유치하고 있는 환자에서 povidine-iodine, soap, hydrogen peroxide 등 소독제로 요도입구나 회음부를 소독하는 자체는 감염율을 줄이는 데는 별 효과가 없다.

척추손상 환자에서 요로감염에 대한 예방이 필요하지만 간헐적 자가도뇨에 의한 적절한 방광내 뇨배출만으로도 감염율을 줄일 수 있기 때문에 예방적 항생제의 사용은 일반적으로 사용하지 않는다. 흔히 사용되는 전신 예방적 항생제인 trimethoprim-sulfamethoxazole, nitrofurantoin은 처음

에는 세균뇨의 빈도를 줄이는 것처럼 보이나 장기 효과로 보면 세균뇨 및 증상 발생율을 낮추지는 않으며, 게다가 균에 대한 내성을 일으키는 문제점이 있다. 질내 정상균주를 보존하기 위하여 lactobacilli 같은 natural probiotics의 질내 주입이나 E. coli의 방광내 상행성 감염을 방지하기 위하여 cranberry juice 같은 기능성 음식물의 사용이 요로감염을 예방하는 목적으로 사용할 수 있다. Hamiacidrin, chlorhexidine, neomycin, polymyxin 등과 같은 방광세척요법에 대한 연구들이 있으나 혈뇨, 과민반응 등의 문제와 비-척추손상 환자에서의 neomycin-polymyxin 방광세척요법의 비효과 등으로 널리 이용되지 않고 있다. 카테터를 유치하고 있는 환자에서 카테터 bag의 감염방지는 bag의 오염빈도를 줄일 수 있으나 요로감염의 전체빈도를 줄이는데는 한계가 있다.

## 결 론

요로감염은 척추손상 환자 이환율의 주요 원인이다. 요로감염의 진단은 임상증상, 농뇨, 의미있는 세균뇨에 의해 주로 이루어진다. 척추손상 환자에서는 세균뇨가 10<sup>5</sup>cfu/ml 이하이더라도 의미있는 세균뇨를 나타내는 경우가 있으며 특히 증상이 있는 환자에서는 이를 무시해서는 안된다. 여러 항생제에 저항을 보이는 세균은 척추손상 환자의 요로계에서 흔히 발생하며 성별, 나이, 방광내 뇨배출 방법 등과 밀접한 관계를 가지고 있다. 다약물저항 균주의 발생은 카테터 유치나 콘돔 카테터를 사용하는 경우 P. aeruginosa 감염이 잘 발생하기 때문에 흔히 발생한다. 경구용 fluoroquinolone은 경구용이지만 요로감염 치료에 매우 효과적인 약물로 널리 이용되고 있다. 농뇨와 동반하던지 하지않던지간에 무증상성 세균뇨는 자연경과와 항생제 내성균의 발생 등을 고려하여 일반적으로 치료하지 않는다. 척추손상 환자에서 증상성 요로감염에 대한 치료 이외에 요로감염의 예방적 항생제 치료는 항생제 내성균의 출현이라는 심각한 문제를 야기하므로 원칙적으로 하지 않는다. 척추손상 환자에서 신부전으로 인한 사망률이 효과적 방광배출법의 개발, 요로감염에 대한 치료법의 향상, 새로운 항생제의 개발 등으로 인하여 지난 수십년간 현저히 감소했다. 그러나 신부전을 일으킬 수 있는 세균뇨의 역할 및 치료에 대한 이해가 앞으로도 지속적으로 필요하다.

## 참고 문헌

1. Anderson RU. Management of lower urinary tract infections and cystitis. *UCNA* 1999; 26:729-35.
2. Cardenas DD, Hooton TM. Urinary tract infection in persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:272-80.
3. Davies DG, Parsada MR, Pearson JP, Iglewski BH, Costerton JW, Greenberg EP. The involvement of cell to cell signals in the development of a bacterial biofilm. *Science* 1998;280:295-8.
4. Deresinski SC, Perkash I. Urinary tract infections in male spinal cord injured patients. Part two: diagnostic value of symptoms and of quantitative urinalysis. *J Amer Paraplegia* 1985;8:7-10.
5. Ditunno JF, Formal CS. Current concepts of chronic spinal cord injury. *N Engl J Med* 1994; 330:550-6.
6. Elden H, Hizmetli S, Nacitarhan V, Kunt B, Goker I. Relapsing significant bacteriuria: effect on urinary tract infection in patients with spinal cord injury. *Arch Phys Rehabil* 1997;78:468-70.
7. 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 Rehabil* 1982;63:409-412.
8. Fingerhut TP, Banovac K, Lynne CM. A study comparing sterile and nonsterile urethral catheterization in patients with spinal cord injury. *Rehabil Nursing* 1997;22:299-60.
9. Galloway A. Prevention of urinary tract infection in patients with spinal cord injury—a microbiological review. *Spinal cord* 1997;35:198-204.
10. Gribble MJ, Puterman M. Prophylaxis of urinary tract infection in persons with recent spinal cord injury: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study of trimethoprim-sulfamethoxazole. *Am J Med* 1993;95:141-52.
11. Hoffberg HJ, Cardenas DD. Bladder trabeculation in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:750-3.
12. Hooton TM, O'Shaughnessy EJ, Clowers D, Mack L, Cardenas DD, Stamm WE. Localization of urinary tract infection in patients with spinal cord injury.

- J infectious Diseases 1984;150:85-91.
13. Kamitsuka PF. The pathogenesis, prevention, and management of urinary tract infection in patients with spinal cord injury. *Current clinical topics in infectious disease* 1993;13:1-25.
  14. Kuhlemeier KV, Stover SL, Lloyd LS. Prophylactic antibacterial therapy for preventing urinary tract infections in spinal cord injury patients. *J Urol* 1985;134:514-17.
  15. Lewis RI, Carrion HM, Lockhart JL, Politano VA. Significance of asymptomatic bacteriuria in neurogenic bladder disease. *Urology* 1984;23:343-7.
  16. McGuire EJ, Savastano JA. Long-term followup of spinal cord injury patients managed by intermittent catheterization. *J Urol* 1983;129:775-6.
  17. Merritt JL. Urinary tract infections, causes and management with particular reference to the patient with spinal cord injury: a review. *Arch Phys Med Rehabil* 1976;57:365-73.
  18. Newman E, Price M. Bacteriuria in patients with spinal cord lesions: its relationship to urinary drainage appliances. *Arch Phys Med Rehabil* 1977;58:427-30.
  19. Ott R, Rossier AB. Importance of intermittent catheterization in bladder reeducation of acute traumatic spinal cord lesions. In *Proc Veterans Adm Spinal Cord Inj Conf 18th* 1971:139-48.
  20. Perakash I, Giroux J. Clean intermittent catheterization in spinal cord injury patients: a followup study. *J Urol* 1993;149:1068-71.
  21. Peterson JR, Roth EJ. Fever, bacteriuria, and pyuria in spinal cord injured patients with indwelling urethral catheters. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;70:839-41.
  22. Reid G, Nicolle LE. Asymptomatic bacteriuria in spinal cord patients and the elderly. *UCNA* 1999;26:789-95.
  23. Reid G, Charbonneau-Smith R, Lam D, KANG YS, Lacerte M, Hayes KC. Bacterial biofilm formation in the urinary bladder of spinal cord injured patients. *Paraplegia* 1992;30:711-7.
  24. Sandock DS, Gothe BG, Bodner DR. Trimethoprim-sulfamethoxazole prophylaxis against urinary tract infection in the chronic spinal cord injury

- patient. *Paraplegia* 1995;33:156-60.
25. Sedor J, Mulholland SG. Hospital acquired urinary tract infections associated with the indwelling catheter. *UCNA* 1999; 26:821-28.
  26. Sotolongo JR, Koleilat N. Significance of asymptomatic bacteriuria in spinal cord injury patients on condom catheter. *J Urol* 1990;143:979-80.
  27. Stover CJ, Lloyd LK, Waites KB, Jackson AB. Urinary tract infection in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;70:47-54.
  28. Waites KB, Chen YY, 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;81:764-9.
  29. Whiteneck GG, Charlifue SW, Frankel HL, Fraser MH, Gardner BP, Gerhart KA, et al. Mortality, morbidity, and psychosocial outcomes persons spinal cord injured more than 20 years ago. *Paraplegia* 1992;30:617-30.

