

## 요로감염의 진단과 치료

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실

### 위 성 헌

#### 서 론

요로감염은 방광, 신장, 요도, 전립선 등 요로계의 세균 감염을 의미하고 감염부위, 증상, 기저질환, 요로의 해부학적 혹은 기능적 이상에 따라 다양하게 분류되며, 이러한 분류에 따라 치료제의 선택이나 투여 기간이 달라질 수 있다. 즉, 감염부위에 따라 상부요로감염(신우신염) 및 하부요로감염(방광염, 요도염, 전립선염, 부고환염)으로, 증상 유무에 따라 증상 및 무증상 요로감염으로, 요로의 해부학적 혹은 기능적 이상이나 기저질환 유무에 따라 단순 및 복잡성 요로감염으로 분류할 수 있다. 단순 요로감염은 요로의 기능적, 해부학적 이상이 없는 여성에서의 요로감염이고, 복잡성 요로감염은 요로의 기능적, 해부학적 이상을 동반하거나 당뇨병 환자, 남성, 임신부 및 노인에서의 요로감염이다. 즉, 요로감염은 임상 증상, 기저 질환, 성별과 연령 등에 따라 다양하게 분류될 수 있고, 이에 따라 진단, 치료제의 선택, 치료 기간 및 예후 등이 달라질 수 있으므로, 자세한 병력 청취와 문진, 이학적 검진, 실험실 검사 및 영상학적 소견 등을 종합하여 평가하는 것이 매우 중요하다.

요로감염이 6개월 이내에 2회 이상 또는 1년 이내에 3회 이상 발생한 경우는 재발성 요로감염으로 정의하는데, 성생활이 활발한 연령에서는 성관계, 살정자제 사용 등이 재발과 밀접하게 관련되며, 폐경 후 여성에서는 방광탈출증, 요실금, 잔뇨 증가 등 방광의 요배출 기능이 저하되어 있는 경우에 재발이 증가한다.

#### 진 단

##### 1. 임상적 진단

임상 증상에 따라 단순 방광염, 단순 신우신염, 복잡성 신

우신염 및 전립선염 등으로 구분될 수 있다.

급성 방광염은 배뇨시의 통증, 빈뇨, 긴박요의, 야간뇨, 치골위 불쾌감 등의 하부 요로감염 증상이 특징적인 소견이다. 급성 방광염은 증상이 갑자기 발생하고 소변이 탁해지기도 하며 약 1/3에서 혈뇨를 보이는데, 대개는 항생제 치료에 빨리 반응하며 치료 없이 임상 증상이 호전되기도 한다. 치료하지 않은 경우 일부에서 수 일 후 발열, 오한, 측복부 통증과 같은 상부 요로감염 증상을 보인다. 여자의 경우 질염이 있을 때도 소변에 의해 점막 표면이 자극되어 배뇨통이 나타날 수 있기 때문에 냉이 있거나 가려우며 냄새가 나는 등 회음부 증상이 있는 환자에서는 질염에 의한 배뇨통의 가능성도 생각해야 한다. 즉, 배뇨통이 있는 젊은 여성에서는 *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae* 등에 의한 자궁경부염, *Candida albicans*, *Trichomonas vaginalis*에 의한 질염, 헤르페스 요도염 등 성생활로 전파되는 질환들의 가능성도 고려해야 한다.

상부 요로감염인 급성 신우신염은 발열, 오한, 측복부 통증, 두통, 오심, 구토, 복통, 허리 통증 등의 증상들과 함께 측복부나 늑골척추각의 압통이 나타나고 하부 요로감염 증상은 없는 경우도 있으며, 경미한 증상을 보이는 경우에서 종종 패혈증까지 다양한 임상양상을 보인다. 임상 증상만으로 상부 요로감염인지 하부 요로감염인지 구분하기 어려운 경우도 있는데, 급성 방광염의 증상을 보이는 환자의 10-35%에서 신우신염이 있다고 보고되어 있다. 급성 방광염의 증상이 7일 이상 되었거나 최근에 요로감염의 병력이 있는 경우는 급성 방광염의 증상만 있더라도 신우신염의 가능성을 생각해야 한다. 당뇨병이나 신이식환자, 알콜중독환자에서는 중증 신우신염인데도 불구하고 자율신경손상으로 인해 허리 통증, 측복부나 늑골척추각의 압통 등 전형적인 상부 요로감염 증상이 없을 수도 있다. 발열은 일반적으로 하부 요로감

염과 상부 요로감염을 감별하는데 중요한 요소로 간주하고 있는데, 적절한 항생제 치료에도 불구하고 48-72시간 이상 발열이 지속되는 상부 요로감염 환자에서는 신농양 등 다른 합병증의 발생 가능성을 고려해야 한다.

남자의 전립선염은 배뇨통, 빈뇨, 긴박뇨 등의 방광염 증상이나 가는 소변줄, 야뇨, 배뇨 후 지림 등의 방광구 폐쇄 증상으로 나타날 수 있으며 허리 통증, 회음부 통증만을 보이는 경우도 있다. 전립선 진찰 및 요도를 포함한 외음부 진찰이 필요하다.

소아의 증상은 비특이적이며 다른 증상이 없이 발열만이 요로감염의 유일한 증상으로 나타나기도 한다. 소아에서는 상기도 감염과 같은 다른 발열의 원인이 있더라도 요로감염의 가능성을 완전히 배제하지 않는 것이 좋다.

노인도 소아처럼 비특이적인 증상을 보이며 혹은 증상이 없는 경우도 있다. 또한 요로감염 이외에도 빈뇨, 긴박뇨, 야간뇨, 요실금을 유발하는 다른 원인들이 매우 많아 감별이 더 어렵다. 그러므로 노인에서 원인 미상의 발열이나 빈뇨, 요실금, 아랫배 불편감 등의 증상이 있는 경우는 요배양 검사를 고려한다. 신경인성 방광이나 도뇨관을 가지고 있는 환자에서는 요로감염을 의심할 만한 증상이 없는 상태에서도 신우신염이나 원인 미상의 발열, 패혈증으로 나타나는 경우가 흔하다.

## 2. 미생물학적 진단 및 원인균의 항균제 감수성

### 1) 의미 있는 세균

여성에서 요배양 검사를 2회 반복하여 연속적으로 같은 균주가 청결채취 중간뇨 1 mL당  $10^5$ 개 이상 분리된 경우를 의미한다. 또한 남성에서는 청결채취 중간뇨 1 mL당  $10^5$ 개 이상 한번이라도 배양된 경우이며, 도뇨 검체에서는 남녀 모두 중간뇨 1 mL당  $10^2$ 개 이상 배양된 경우로 정의된다.

### 2) 무증상 세균

하부 및 상부 요로감염에 해당되는 국소적 또는 전신적인 증상이 없는 상태에서 요배양 검사에서 의미 있는 세균이 확인된 것을 의미한다. 대개 요로감염 이외의 사유로 시행된 요배양검사서 의미있는 세균이 확인되어 진단하게 된다. 비뇨기계 수술을 할 경우 수술 후 감염과 합병증 때문에 검사를 하며, 임산부에서는 급성 신우신염의 위험과 이에 따른 저체중아, 미숙아 출산의 위험성 때문에 세균에 대한

검사가 필요하다. 발열, 빈맥, 백혈구 증가증 등의 전신적 증상이나 징후가 있더라도 이에 합당한 다른 부위의 감염 소견이 확인된다면 무증상 세균으로 진단할 수 있다.

### 3) 원인균 검출

국내에서 신우신염이나 방광염의 가장 흔한 원인균은 *E. coli*이고 그 외에 *K. pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus saprophyticus* 등이 분리된다.

국내 급성 방광염이나 단순 신우신염 환자에서 분리된 *E. coli*의 ciprofloxacin과 trimethoprim/sulfamethoxazole (TMP/SMX)에 대한 감수성은 각각 77-86%와 61-71%로서 미국과 유럽에 비해 낮다.

당뇨병 환자는 당뇨병이 없는 환자와 요로감염의 원인이 크게 다르지 않아, *E. coli*가 가장 흔한 원인균이지만 당뇨병이 없는 환자와 비교할 때 상대적으로 *K. pneumoniae*가 흔하다.

## 3. 영상학적 진단

영상학적 검사는 성별, 나이, 과거력, 증상 기간과 치료 반응에 따라 실시한다. 복잡성 요로감염이 아니라면 영상학적 검사가 반드시 필요한 것은 아니다. 통상적인 치료에 반응하지 않고 3일 이상 발열하는 경우, 재발, 심한 증상, 당뇨병이나 면역억제와 같은 위험인자가 있는 경우, 요로폐쇄가 의심되는 경우, 신농양과 같은 합병증이 우려되는 경우 등에서 초음파나 컴퓨터단층촬영(CT)으로 요로폐쇄나 농양을 확인한다.

성인 남자에서 요로감염이 발생한 경우는 여성에 비해 전립선 질환이나 요로폐쇄 등 해부학적 이상을 함께 동반하는 경우가 많기 때문에 성인 남자가 임상 증상이나 소변검사서 의해 급성 신우신염으로 진단된 경우에는 초음파나 CT를 시행하도록 한다.

소아에서 요로감염이 발생한 경우는 요로계 구조 이상 확인을 위한 초음파 검사나, 방광요관역류 확인을 위한 배뇨중 요로방광조영술(voiding cystourethrogram)을 시행할 수 있다.

## 항생제 요법

요로감염 치료를 위해 선택하는 항생제는 혈중 농도보다는 소변내 농도가 중요한데 흔히 사용하는 경구용 항생제의

대부분이 요로감염균을 치료하는데 필요한 최소억제농도 (minimum inhibitory concentration, MIC)를 유지할 수 있다. 균혈증을 동반하거나 신장의 감염으로 계속 재발하는 환자에서는 항생제의 혈중 농도가 중요하다.

항생제 치료의 목적은 요로에서 세균을 박멸하는 것이며 임상 증상은 항생제의 투여 없이 저절로 소실될 수도 있기 때문에 임상 증상이 없어졌다고 하여 치료가 완료되었다고 평가해서는 안된다. 즉 임상 증상의 소실이 세균학적 완치를 의미하지는 않는다.

### 1. 무증상 세균뇨

무증상 세균뇨는 요로의 해부학적 혹은 기능적 장애가 있는 사람에서 주로 발견되나 정상인에서도 발견될 수 있다. 무증상 세균뇨가 있다고 반드시 항균제를 투여해야 하는 것은 아니며 항균제 치료의 이득이 있는 경우로 제한해야 한다.

임산부에서는 특히 임신 12주에서 16주 사이에 선별 검사를 하며, 선별 검사에서 세균뇨가 확인되면 치료해야 한다. 임산부이므로 안전한 경구용 항생제로는 amoxicillin, amoxicillin/clavulanate, 세팔로스포린 제제가 있으며, 치료 권장 기간은 7-10일이다.

요로계 수술이나 요역동 검사, 스텐트 삽입, 경요도전립선 절제술, 요로결석 제거술과 같이 점막의 출혈을 유발할 수 있는 시술 후에는 요로계에 의한 균혈증의 가능성이 있으며 예방적 항생제를 투여하지 않는 경우 25-80%에서 균혈증이 일어난다. 따라서 비뇨기계 시술 직전에 무증상 세균뇨가 있는 경우에는 예방적 항생제를 투여해야 한다.

당뇨 환자, 폐경 전 비임신 여성, 지역사회 거주 노인, 양로원 거주 노인, 척수손상 환자, 유치 도노관이 있는 환자들에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않으며, 특히 이들 환자들에서 무증상 세균뇨를 선별하여 검사하고 치료하더라도 증상이 있는 요로감염의 발생을 줄이지 못하고 약제 부작용만 증가하는 것으로 보고되어 있다.

### 2. 성인 여성의 단순 방광염

단순 방광염은 하부 요로감염 증상과 함께 농뇨(고배울 검사에서 백혈구 10개 이상)가 관찰되면 진단할 수 있다. 외국에서는 일반적으로 요배양 검사가 반드시 필요하지 않으나 국내에서는 요로 감염균의 항균제 내성률이 높아서 요배양 검사를 하는 것이 좋다. 또한 자세한 병력 청취를 통하여

요실금, 요로감염 과거력, 파킨슨병, 당뇨신경병증, 뇌졸중, 척수 손상 등 복잡성 요로감염의 가능성을 배제해야 한다.

단순방광염 환자에서는 요배양 결과의 확인 전에 임상 증상이나 요검사를 근거로 경험적 항생제를 투여하는데, *E. coli*의 TMP/SMX에 대한 내성률이 20% 이하인 외국에서는 TMP/SMX을 사용할 수 있지만, 국내에서 분리된 *E. coli*의 TMP-SMX 및 ciprofloxacin에 대한 내성률이 각각 29.4-38.7% 및 15.2-23.4%로 보고되고 있어 TMP/SMX를 항균제 감수성 결과의 확인 없이는 사용하기 어렵고, ciprofloxacin이나 ofloxacin 등의 경구용 fluoroquinolone제제를 3일간 투여한다. 또한 fosfomycin은 3 g을 1회 투여할 수 있으며, nitrofurantoin은 100 mg을 하루 2회로 5-7일간 투여할 수 있다. 그러나 nitrofurantoin은 원인균이 *Proteus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Citrobacter*인 경우에는 효과가 없어 사용하기 어려우며, 신장 조직에서 효과적인 농도에 도달하지 않아 신우신염이 의심되는 경우는 사용할 수 없다.

세팔로스포린계 항생제를 이용한 3일 요법은 경구용 fluoroquinolone이나 TMP/SMX을 이용한 3일 요법보다 덜 효과적이므로 3일보다 7일로 기간을 늘리는 것이 좋다. 세팔로스포린을 이용한 7일 요법은 비교적 고가이고 향후 내성이 문제가 될 수 있으며 항균 범위가 넓다는 점들을 고려할 때 단순 방광염의 일차 치료로 권장하지는 않는다.

세균뇨가 지속되는 재발성 방광염에 대해서는 감수성 결과에 따라 효과적인 항생제를 7-14일간 투여하고, 치료 종료 후 1주, 4주에 요배양 검사를 반복한다.

### 3. 성인 여성의 급성 신우신염

중증이거나 노인 환자, 혹은 균혈증이 의심되거나 면역저하 환자는 입원 치료가 필요하다. 열이 심하지 않고 오심, 구토 등의 증세가 없는 경한 환자에서는 경구용 항생제로 치료할 수도 있으나 대개 입원을 요하는 경우가 많다.

오심이나 구토가 없고 증상이 경미하여 통원치료가 가능한 경우는 ciprofloxacin, ofloxacin, cefpodoxime proxetil 등의 경구용 항생제를 10-14일간 투여하며, 분리된 원인균의 항생제 감수성에 따라 효과적인 항생제로 변경한다. 또한 ceftriaxone이나 gentamicin 등 정주용 항생제를 한 번 투여하고, 배양 결과가 확인될 때까지 경구용 fluoroquinolone 제제를 투여할 수 있다. 경구용 항생제로는 norfloxacin 400 mg 1일 2회, ciprofloxacin 500 mg 1일 2회, ofloxacin 200-300 mg 1일 2회, eno-

xacin 400 mg 1일 2회, lomefloxacin 400 mg 1일 1회 투여한다. 내성균이 아닌 경우는 TMP/SMX 160/800 mg을 1일 2회 사용한다. 그람 양성균 감염이 의심되는 경우라면 장구균을 염두에 두어 amoxicillin이나 amoxicillin/clavulanate를 사용한다.

심한 발열과 오심, 구토 등의 위장관 증상이 있고 패혈증이 의심되는 중증의 급성 신우신염 환자에서는 입원치료가 필요한데, aminoglycoside계 항생제(±ampicillin) 또는 광범위 세팔로스포린계 항생제 등을 사용한다. 그람양성균 감염이 의심된다면 ampicillin/sulbactam (± aminoglycoside)이 권장된다.

정주용 항생제를 투여하고 증상이 호전되면, 해열 후 약 2-3일 후에 감수성이 있는 경구용 fluoroquinolone 제제나 TMP/SMX로 전환할 수 있다. 원인균과 감수성 결과를 확인할 수 없는 경우에는 지역 사회 내성률이 20% 이하인 경구용 항생제로 전환할 수 있다. 기저 질환이 없는 젊은 여성에서 급성 신우신염의 치료기간은 14일을 권장한다. 항생제 치료로 환자의 증상이 경감되더라도 모두 세균학적 완치를 의미하지는 않는다. 따라서 일부 환자에서는 치료 종료 후 1-2주에 요배양 검사를 반복하여 완치를 확인하고 요감염이 반복되는 환자는 4-6주에도 요배양 검사를 시행하는 것이 도움이 된다.

#### 4. 노인의 요로감염

지역사회에 거주하는 노인의 10-20%에서 무증상 세균뇨가 관찰된다. 따라서 요배양 양성이라 하더라도 반드시 치료를 요하는 요로감염은 아니다. 노인에서 무증상 세균뇨를 항생제로 치료하는 것은 별다른 이득이 없다. 따라서 요로감염인지 무증상 세균뇨인지는 증상이나 징후에 따른 임상적인 판단이 필요하고 대개는 다른 감염을 확인 또는 배제하면서 진단하게 된다.

노인 여성에서 하부요로감염의 경우 3일 단기 치료보다는 기간을 연장하여 7일 요법을 권장하며, 치료에 실패하는 경우는 상부요로감염으로 생각하여 2주간 치료한다. 약제는 방광염의 권장 약제에 따른다. 경구용 fluoroquinolone 등 약제에 대해 부작용이 있어 복용이 어려운 경우는 경구용 세팔로스포린계 항생제를 사용한다. 남자의 경우는 하부요로감염에서도 적어도 10-14일 치료는 해야 하며 요로계 이상이나 전립선염이 없는지 확인해야 한다. 반복되는 감염에서는 장

기간 치료가 필요할 수 있다.

특히 노인은 요로감염이 심하더라도 전형적인 요로감염 증상을 호소하지 않을 수 있고, 요로의 기능적 혹은 해부학적 이상 소견을 가지고 있는 경우가 많으며, 젊은 사람들에 비해 패혈증 등 중증 질환으로 진행할 가능성도 높다. 따라서 65세 이상의 연령에서 요로감염은 복잡성 요로감염으로 분류되며, 노인의 상부요로감염은 입원 치료가 필요하다.

#### 5. 임산부의 요로감염

임산부에서는 무증상 세균뇨도 치료해야하고, 증상이 있는 경우 3일 단기 치료는 하지 않으며 7-10일간 치료한다. 신우신염이 발생한 경우는 입원치료를 요한다. 경험적 치료로는 광범위 세팔로스포린계 항생제를 사용하며 aztreonam을 사용할 수도 있다. 태아의 이독성 때문에 아미노글리코사이드(aminoglycoside)는 사용하지 않는다. 2주 치료 후에 1주 후, 4주 후 추적 배양검사서 양성이면 재발로 생각하여 다시 치료하고 출산 때까지 amoxicillin이나 경구용 세팔로스포린계 항생제로 억제요법을 시행한다. 재발인 경우 출산 때까지 매달 요배양 검사를 반복하고 출산 후 3-6개월에 요로검사를 한다.

#### 6. 남성에서의 요로감염

50세 이하의 남성에서 요로감염은 비교적 드물지만 방광염이 발생한 경우엔 TMP/SMX이나 fluoroquinolone계 항생제로 치료하며 치료 전 요배양 검사를 한다. 그러나 요로계 이상이 있거나 전립선염이 감염부위로 작용하는 경우는 치료기간을 연장해야 한다. 급성 신우신염은 2주간 치료하고 급성 전립선염은 4-6주간 치료한다. 재발성 요로감염에서는 반드시 전립선염을 감별해 주어야 하고 만성 전립선염의 가능성이 있을 경우에는 6-12주간 치료한다. TMP/SMX이나 fluoroquinolone계 항생제가 전립선에 침투력이 좋아 효과적이다.

#### 참고문헌

1. 대한감염학회. 감염학. 군자출판사 2014.
2. Kim B, Kim J, Wie SH, Park SH, Cho YK, Lim SK, Shin SY, Yum JS, Lee JS, Kweon KT, Lee H, Cheong HJ, Park DW, Ryu SY, Chung MH, Pai H. Is it Acceptable to select antibiotics for the treatment of community-acquired acute cystitis based on the antibiotics susceptibility results for uropathogens from community-acquired acute pyelonephritis in Korea? Infect Chemother 44(4):

- 269-274, 2012.
3. Kim TH. The choice of empirical treatment of uncomplicated cystitis: No longer free ride 44(4):323-327, 2012.
  4. Gupta K, Hooton TM, Naber KG, Wullt B, Colgan R, Miller LG, Moran GJ, Nicolle LE, Raz R, Schaeffer AJ, Soper DE. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: A 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. Clin Infect Dis 52(5):e103-e120, 2011.
  5. The Korean Society of Infectious Diseases, The Korean Society for Chemotherapy, Korean Association of Urogenital Tract Infection, The Korean Society of Clinical Microbiology. Clinical guideline for the diagnosis and treatment of urinary tract infections: Asymptomatic bacteriuria, uncomplicated & Complicated urinary tract infections, bacterial prostatitis. Infect Chemother 43(1):1-25, 2011.