Special Article

DOI: 10.3947/ic.2011.43.1.1
Infect Chemother 2011;43(1):1-25
pISSN 2093-2340 eISSN 2092-6448

Infection & Chemotherapy

요로 감염 임상진료지침 권고안: 무증상 세균뇨, 단순 요로감염, 복잡성 요로감염, 세균성 전립선염

대한감염학회 · 대한화학요법학회 · 대한요로생식기감염학회 · 대한임상미생물학회

Clinical Guideline for the Diagnosis and Treatment of Urinary Tract Infections: Asymptomatic Bacteriuria, Uncomplicated & Complicated Urinary Tract Infections, Bacterial Prostatitis

The Korean Society of Infectious Diseases, The Korean Society for Chemotherapy, Korean Association of Urogenital Tract Infection and Inflammation, The Korean Society of Clinical Microbiology

The US guideline for urinary tract infections has been applied in our country. However, clinical characteristics, etiology and antimicrobial susceptibility could differ from country to country, therefore, we tried to make diagnosis and treatment guideline for urinary tract infections based on published articles of antimicrobial treatment efficacy of UTI and available antimicrobial susceptibility of major pathogens causing urinary tract infections in our country, which reflects clinical situation in Korea. This guideline was developed by the committee of the Korean Society for Chemotherapy, and covers asymptomatic bacteriuria, bacterial prostatitis, uncomplicated and complicated urinary tract infections.

Key Words : Asymptomatic bacteriuria, Cystitis, Pyelonephritis, Complicated urinary tract infection, Bacterial prostatitis, Guideline

* 요로계 감염 진료지침 제정위원회
위원장: 배현주(대한화학요법학회)
위 원: 김미정(대한감염학회), 김백남(대한감염학회), 김지은(대한화학요법학회), 노경호(대한임상미생물학회), 위성헌(대한화학요법학회), 이상돈(대한요로생식기감염학회), 이승주(대한요로생식기감염학회), 정문현(대한감염학회), 조용균(대한감염학회), 최상호(대한화학요법학회)

* 본 권고안은 요로계 감염의 임상 진료에서 2011년 2월 현재 국내 실정에 적합한 기본적인 원칙을 제시하는 것으로 모든 환자에 대해서 일률적으로 적용하기 보다는 지침을 기본적으로 참고하되 개개 환자의 여러 임상 상황들을 고려한 의사의 최종적인 판단이 중요함.
* 본 권고안은 개인적인 진료 및 교육 목적으로 활용될 수 있으나 상업적인 목적이나 진료 심사 목적 등으로는 사용할 수 없음.
* 어떤 형태로든 다른 목적으로 사용하고자 하는 경우에는 제정위원회에 서면 요구서를 제출하여 서면 동의를 얻어야 함.

Correspondence to The Committee of the Korean Society for Chemotherapy for Diagnosis and Treatment Guidelines of Gastrointestinal Infection.
Korean Society for Chemotherapy, Asterium #1203, Majellan 21, Samseong-dong 158-10 Kangnam-gu, Seoul 135-880, Korea
Tel : +82-2-557-1755, Fax : +82-2-6499-1755, E-mail : ksc@ksac.or.kr

Copyright © 2011 by The Korean Society of Infectious Diseases | Korean Society for Chemotherapy

머리말

1. 배경 및 목적

요로감염은 가장 흔한 감염질환의 하나로서, 단순 방광염에서 패혈성 쇼크까지 다양한 임상 양상을 보인다.

감염부위에 따라 상부요로감염(신우신염) 및 하부요로감염(방광염, 요도염, 전립선염, 부고환염)으로, 증상 유무에 따라 증상 및 무증상 요로감염으로, 요로의 해부학적 혹은 기능적 이상과 기저질환 유무에 따라 단순 및 복잡성 요로감염으로 나누어진다.

본 위원회는 한국 성인에서 발생하는 요로감염의 진료 지침을 개발하고자 하였다. 국내외 문헌을 검색하여 무증상 세균뇨, 단순 방광염/신우신염, 복잡성 방광염/신우신염, 급성 및 만성 세균성 전립선염에서 역학, 병인, 원인균 및 치료에 관한 자료를 수집하였고 이를 정리하여 국내에 적합한 항균제의 선택 및 진료 지침에 관하여 기술하였다.

본 지침은 요로감염 환자를 진료하는 모든 임상의들을 대상으로 하여 개발되었다.

2. 연구 범위

이번 지침은 무증상세균뇨, 단순 방광염과 신우신염, 복잡성 요로감염, 급성 및 만성 세균성 전립선염에 대한 임상 진료 권고안을 포함한다.

3. 임상진료지침 개발위원회 구성

2009년 9월 대한화학요법학회 주관 하에 대한감염학회, 대한요로생식기감염학회 및 대한임상미생물학회의 추천을 받아 '요로감염 진료지침'을 개발하기 위한 위원회가 구성되었다. 이 위원회는 각 학회의 추천을 받은 감염내과 전문의 8명, 진단검사의학과 전문의 1명 및 비뇨기과 전문의 2명으로 구성되었다.

4. 문헌검색방법

체계적인 문헌 고찰을 위하여 Infectious Diseases Society of America (IDSA), European Association of Urology, International Society of Chemotherapy, Canada Guideline Committee의 최근 치료 지침을 수집하였다. 1999년 단순 요로감염에 대한 IDSA의 치료지침이 만들어진 후 발간된 문헌을 검색하기 위하여 PubMed (www.pubmed.gov) 검색 엔진을 사용하였고 검색기간은 2000년 1월부터 2010년 9월까지로 정하였다.

최근 10년간 국내에서 발표된 문헌들은 한국학술정보(http://kiss.kstudy.com) 및 KoreaMed (http://www.koreamed.org)를 통하여 검색하였다. 2000년 이전의 문헌도 진료지침개발에 도움이 된다고 판단된 경우에는 참고문헌에 포함하였다. 구체적인 검색어는 질환별 지침에서 더 자세히 기술하였다.

5. 핵심질문(Key Question) 설정 및 합의 도출 과정

요로감염 환자의 진료 지침을 도출하기 위하여 무증상 세균뇨, 단순 요로감염, 복잡성 요로감염 및 세균성 전립선염으로 분야를 나누었다.

감염내과 전문의와 비뇨기과 전문의로 구성된 소위원회에서 각 분야별로 진료 지침의 핵심 질문을 선정하였다. 핵심질문은 외국의 치료 지침들과 국내외 문헌들을 검토하고 또한 국내 현실 을 고려하여 도출하였고, 소위원회에서 도출된 핵심질문들은 수차례의 회의에서 전체 위원들의 검토를 통하여 최종적으로 선정되었다. 핵심질문의 내용은 각 질환에서 각각 자세하게 기술하였다.

6. 권고의 강도 및 근거 수준(Table 1)

권고의 강도와 근거 수준은 IDSA의 최근 지침에서 사용하는 방법을 받아들여 사용하였다.

1) 권고의 강도

A : 권장할 만한 충분한 근거가 있다.

B: 충분한 근거가 있는 것은 아니지만 고려할 정도의 근거는 있다.

C : 권장하기에 근거가 불충분하다.

2) 근거 수준

Ⅰ: 하나 이상의 무작위 대조연구의 근거가 있음.

Ⅱ: 무작위 연구는 아니지만 잘 고안된 임상연구를 통한 근거가 있음.

Ⅲ: 임상 경험이나 위원회 보고서를 기초로 한 전문가들의 견해

7. 외부 전문가 평가

위원회에서 제작한 진료지침을 2010년 5월 14일 대한화학요법학회에서 발표하였다. 학회에서 공개적으로 전문가 그룹과 학회 회원의 의견을 수렴하였고 이를 바탕으로 일부 수정을 거쳐서 최종 진료지침을 완성하였다.

질환별 임상진료 지침

1. 무증상 세균뇨

1) 서론

(1) 배경

무증상 세균뇨는 흔하다. 세균뇨는 해부학적 혹은 기능적 요로계 장

Table 1. Recommendation of Strength and Quality of Evidence

	Definition
Strength of Recommendation	
A	Good evidence to support a recommendation for (or against use)
B	Moderate evidence to support a recommendation for (or against use)
C	Poor evidence to support a recommendation
Quality of Evidence	
I	≥1 properly randomized controlled trial
II	≥1 well-designed clinical trial without randomization or cohort or case-controlled analytic studies (preferably >1 center) or multiple time-series or dramatic results from uncontrolled experiments
III	opinions of respected authorities, based on clinical experience, descriptive studies, or reports of expert committees

애가 있는 사람에서 빈도가 특히 높으나 정상인에서도 자주 발견된다. 대개의 경우 무증상 세균뇨는 부차적인 영향이 별로 없다. 무증상 세균뇨에 대한 불필요한 항균제 투여는 항균제 내성을 유발하고 약제 부작용도 나타날 수 있다. 그러므로 항균제 치료는 이득이 밝혀진 사람으로 제한해야 한다. 농뇨가 동반되더라도 무증상 세균뇨가 항균제 치료의 절대적인 적응증은 아니다[1-5].

(2) 문헌 검색

무증상 세균뇨에 대한 국내외 연구 자료(전향적 무작위대조시험, 메타분석)와 외국 지침을 바탕으로 9개 대상군에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료의 이득을 검토하였다. 이 지침을 작성하는데 도움이 될 만한 국내 자료는 없었다.

(3) 핵심 질문 요약

다음과 같은 경우에 무증상 세균뇨를 선별하여 항균제를 투여하는 것이 환자에게 이득이 있는가?

① 임신부
② 요도경유 전립선 절제술 이전
③ 다른 외상성 비뇨기과 처치
④ 폐경 전 비임신 여성
⑤ 당뇨병이 있는 여성
⑥ 지역사회 거주 노인
⑦ 양노원 거주 노인
⑧ 척수 손상
⑨ 유치 도뇨관 설치 환자

2) 역학

여성은 나이가 들면서 무증상 세균뇨의 빈도가 증가하는데, 80세 이상의 여성은 20%에서 무증상 세균뇨가 발견된다. 건강한 남성은 무증상 세균뇨가 60세까지는 드물다가 80세 이상에서 5-10% 발견된다. 무증상 세균뇨가 있는 노인에서 신부전, 고혈압 및 사망율이 증가하지는 않는다[6-9].

장기 요양시설에 거주하는 노인들은 무증상 세균뇨의 비율이 더 높아지는데, 여성의 경우 25-50%에서 무증상 세균뇨가 나타난다. 그러나 무증상 세균뇨로 인해 사망율이 증가한다는 근거는 확인되지 않았다. 도뇨관이 장기간 유치된 노인은 거의 대부분 세균뇨가 검출되며 도뇨관이 유치된 노인에서 보균율은 매일 3-7%씩 증가하는 것으로 알려져 있다[10-13].

3) 원인균

지역사회 거주 여성에서 무증상 세균뇨의 원인미생물로 *Escherichia coli*가 가장 흔하고, 그 외에 *Klebsiella pneumoniae, Enterococcus* spp.가 분리된다. 입원 환자의 경우 *E. coli*가 흔하기는 하지만 지역사회 거주민보다는 덜 하고, 항균제 사용과 비뇨기과적인 처치로 인해 항균제에 내성인 *K. pneumoniae, Citrobacter, Serratia, Enterobacter, Pseudomonas aeruginosa, Candida* 등이 자주 분리된다[2, 6].

4) 진단

무증상 세균뇨란 요로감염 증상이나 징후 없이 세균이 의미 있는 정도로 소변에 존재하는 것을 의미한다. 의미 있는 세균뇨는 여성에서 같은 균주가 청결채취 중간뇨 1 mL당 10^5개 이상 2회 연속 배양되는 경우로 정의한다. 남성에서 청결채취 중간뇨 1 mL당 10^5개 이상 한번이라도 배양되어야 하고, 남녀 모두 도뇨 검체에서는 1 mL당 10^2개 이상이면 진단할 수 있다[8-10].

5) 결과

(1) 임신 초기 세균뇨를 선별하여 치료해야 한다(A-I). 무증상 세균뇨가 있는 임신부 2,302명을 대상으로 한 14개 무작위 대조시험에 대해 메타분석/체계적분석을 실시한 2007년 보고에 따르면 항균제 치료군은 대조군에 비해 신우신염의 발생과 저체중아의 출생이 통계적으로 의미 있게 감소하였다. 그러나 항균제 사용이 조기 분만율에는 영향을 미치지 않았다[3].

(2) 폐경 전 비임신 여성의 무증상 세균뇨는 치료하지 않는다(A-I). 많은 관찰 및 코호트 연구를 바탕으로, 무증상 세균뇨가 있는 폐경 전 비임신 여성은 증상성 요로감염의 위험이 증가하고 추적기간 동안 세균뇨가 생길 가능성이 높다. 그러나 무증상 세균뇨는 장기적인 예후(고혈압, 만성 신질환, 비뇨생식기계 암, 생존기간 감소)에 영향을 미치지 않는다. 무증상 세균뇨를 치료하더라도 증상성 요로감염 횟수가 줄지도 않고 무증상 세균뇨의 발생도 막지 못한다. 따라서 폐경 전 비임신 여성에서 무증상 세균뇨를 선별하거나 치료할 필요는 없다[1].

(3) 당뇨병 여성에서 무증상 세균뇨의 선별 및 치료를 권장하지 않는다(A-I). 무증상 세균뇨가 있는 당뇨병 여성에서 3개월 간격으로 최고 3년 동안 추적한 전향적 무작위 대조시험에서 항균제 치료는 이득이 없었다. 즉, 항균제 치료로 증상성 요로감염 발생을 지연시키거나 줄이지 못하였고 요로감염이든 다른 이유든 입원 횟수를 줄이지 못했다. 오히려 항균제 치료군은 어떤 이유로든 항균제 투여일이 5배 더 많았으며 항균제로 인한 약물 부작용이 통계적으로 의미 있게 더 많았다. 당뇨병 여성에서 항균제 치료가 장기적으로 세균뇨의 지속을 차단하고 특정균주의 보균을 줄일 수 있으나 증상이 있는 요로감염의 발생을 줄이지는 못한다[13, 14].

(4) 지역사회 거주 노인에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-II). 무증상 세균뇨가 있는, 거동이 가능한 노인 여성을 대상으로 한 무작위 대조시험에서 항균제(trimethoprim-sulfamethoxazole 1회 혹은 cefaclor 3일) 치료군은 대조군에 비해 6개월 후 세균뇨는 줄었으나(36.4% versus 65.5%, P=0.004) 6개월 동안 증상이 있는 요로감염의 발생은 비슷하였다(7.9% versus 16.4%, P=0.18). 즉, 항균제 치료를 시행해도 증상이 있는 요로감염의 발생에 차이가 없었다[15].

(5) 양로원 거주 노인에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-Ⅰ). 양로원 거주 노인에서 무증상 세균뇨를 치료하더라도 증상이 있는 요로감염의 발생이 줄지 않았고 생존이 연장되지도 않았으며 만성적인 비뇨생식기 증상이 호전되지도 않았다. 오히려 항균제 치료에 따른 부작용만 늘었으며 내성균에 다시 감염되었다[16-19].

(6) 척수손상 환자에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-Ⅱ). 무증상 세균뇨가 있고, 간헐도뇨를 하는 척수손상 환자를 대상으로 한 소규모 대조시험과 전향적 무작위시험에서 무증상 세균뇨를 항균제로 치료하더라도 증상이 있는 요로감염의 발생이나 세균뇨 재발에서 항균제 치료군과 위약군 사이에 차이가 없었다[20, 21].

(7) 유치 도뇨관이 있는 환자에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-Ⅰ). 유치 도뇨관이 있는 중환자실 환자에서 무증상 세균뇨를 치료하더라도 증상이 있는 요로감염의 발생이 감소하지 않았다[22-25].

① 도뇨관이 있는 환자에서 농뇨가 세균뇨나 요로감염을 의미하지 않는다(A-Ⅱ).

② 농뇨 유무로 무증상 세균뇨와 감염을 구분하지 못한다(A-Ⅱ).

③ 농뇨가 동반된 무증상 세균뇨를 항균제 치료 적응증으로 해석하면 안 된다(A-Ⅱ).

④ 도뇨관이 있는 환자에서 소변에서 냄새가 나거나 탁하다고 반드시 감염은 아니며 항균제 투여의 적응증도 아니다(A-Ⅲ).

(8) 요도경유전립선절제술(TUR-P)을 받을 예정인 환자는 무증상 세균뇨를 선별하여 치료해야 한다(A-Ⅰ). 요도경유전립선절제술을 받는 남성에서 무증상 세균뇨가 있는 경우 항균제 투여는 감염성 합병증의 예방에 효과적이다[26-29]. 항균제 투여는 처치 전날 저녁 혹은 직전에 시작(A-Ⅱ)하고 처치 직후 항균제 투여를 종료한다(B-Ⅱ).

(9) 점막출혈이 예상되는 다른 비뇨기과 처치에도 무증상 세균뇨를 선별하고 치료하기를 권장한다(A-Ⅲ). 점막 출혈을 일으킬 가능성이 높은 처치는 감염성 합병증이 발생할 위험이 있다[30-31].

6) 결론

(1) 임신 초기에는 세균뇨를 선별하여 치료해야 한다(A-Ⅰ).

(2) 폐경 전 비임신 여성의 무증상 세균뇨는 치료하지 않는다(A-Ⅰ).

(3) 당뇨병 여성에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-Ⅰ).

(4) 지역사회 거주 노인에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-Ⅱ).

(5) 양로원 거주 노인에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-Ⅰ).

(6) 척수손상 환자에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-Ⅱ).

(7) 유치 도뇨관이 있는 환자에서 무증상 세균뇨의 선별과 치료를 권장하지 않는다(A-Ⅰ).

① 도뇨관이 있는 환자에서 농뇨가 세균뇨나 요로감염을 의미하지 않는다(A-Ⅱ).

② 농뇨 유무로 무증상 세균뇨와 감염을 구분하지 못한다(A-Ⅱ).

③ 농뇨가 동반된 무증상 세균뇨를 항균제 치료의 적응증으로 해석하면 안된다(A-Ⅱ).

④ 도뇨관이 있는 환자에서 소변에서 냄새가 나거나 탁하다고 반드시 감염은 아니며 항균제 투여의 적응증도 아니다(A-Ⅲ).

(8) 요도경유전립선절제술(TUR-P)을 받을 예정인 환자는 무증상 세균뇨를 선별하여 치료해야 한다(A-Ⅰ). 항균제 투여는 처치 전날 저녁 혹은 직전에 시작하고(A-Ⅱ) 처치 직후 항균제 투여를 종료한다(B-Ⅱ).

(9) 점막출혈이 예상되는 다른 비뇨기과 처치에도 무증상 세균뇨를 선별하고 치료하기를 권장한다(A-Ⅲ).

7) 진료 지침안

〈무증상 세균뇨 진료 지침안〉

(1) 증상이 없더라도 요배양 검사를 하고 세균뇨가 발견되면 치료가 필요한 경우
  ① 임신 초기(A-Ⅰ)
  ② 요도경유 전립선절제술을 받기 전(A-Ⅰ)
  ③ 점막출혈이 예상되는 비뇨기과 처치를 받기 전(A-Ⅲ)
(2) 무증상 세균뇨에 대한 선별이나 치료를 권장하지 않는 경우
  ① 폐경 전 비임신 여성(A-Ⅰ)
  ② 당뇨병이 있는 여성(A-Ⅰ)
  ③ 지역사회에 거주하는 노인(A-Ⅱ)
  ④ 요양원과 같은 시설에 거주하는 노인(A-Ⅰ)
  ⑤ 척수가 손상된 사람(A-Ⅱ)
  ⑥ 유치 도뇨관이 있는 사람(A-Ⅰ)

2. 단순 요로감염

1) 서론

(1) 배경

요로감염증은 흔한 지역사회 감염증으로서 모든 여성의 절반은 일생동안 적어도 한 번 이상 요로 감염증을 앓는 것으로 보고되어 있다[32, 33]. 감염 부위에 따라 급성 방광염과 급성 신우신염으로 나뉘며 급성 신우신염은 중증 질환으로 진행할 수 있어서 원인균과 항균제 감수성에 따라서 항균제를 적절하게 사용하는 것이 중요하다[34-36]. 국내에서는 요로감염증의 일차 선택 치료제인 trimethoprim-sulfamethoxazole (TMP-SMX)에 대한 내성이 높고

fluoroquinolone 내성도 증가하고 있어 이에 대한 평가와 대비가 요구되고 있는 실정이다. 요로 이상이나 기저 질환이 없는 여성에서 발생하는 단순 요로감염의 진료지침이 필요하다[33-44].

(2) 문헌 검색

단순 요로감염에 대한 국내외 연구 자료와 외국 지침을 근거로 하였다. 1999년 단순 요로감염에 대한 IDSA의 치료지침이 만들어진 후 발간된 문헌을 검색하기 위하여 PubMed (www.pubmed.gov) 검색 엔진을 사용하였고 2000년 1월부터 2010년 12월까지의 문헌을 조사하였다. 검색어는 "cystitis", "pyelonephritis", "uncomplicated", "complicated", "urinary tract infection", "diagnosis", "management", "treatment" 등을 조합하여 사용하였다. 또한 최근 10년간 국내에서 발표된 주요 문헌들을 한국학술정보(http://kiss.kstudy.com) 및 KoreaMed (http://www.koreamed.org) 자료를 통하여 검색하였다. 2000년 이전의 문헌도 진료지침개발에 도움이 된다고 판단된 경우에는 참고문헌에 포함하였다.

(3) 핵심 질문 요약

① 국내 단순 요로감염의 가장 흔한 원인균은?
② 국내 단순 요로감염 원인균의 항균제 감수성은?
③ 국내에서 단순 방광염 환자의 요배양 검사가 필요한가?
④ 각 항균제별로 단순 요로감염에 대한 치료 효과에 차이가 있는가?
: Fluoroquinolone versus β-lactam
β-lactam versus β-lactam
Fluoroquinolone versus TMP-SMX
β-lactam versus TMP-SMX
Aminoglycoside
기타 항균제
⑤ 치료 기간에 따라 단순 방광염의 치료 효과(재발 포함)가 다른가?
⑥ 단순 방광염 치료에서 경구용 fluoroquinolone 계열 내 항균제들 간에 치료 효과가 다른가?
⑦ 중증 환자를 제외한 단순 급성 신우신염 환자에서 일차로 정주용 항균제(ceftriaxone 혹은 gentamicin)을 사용하고 이후 경구용 fluoroquinolone을 사용한 군이 처음부터 경구용 fluoroquinolone을 사용한 군보다 치료 효과가 더 좋은가?

2) 정의 및 원인균

국내에서 가장 흔한 원인균은 *E. coli*이고(A-Ⅱ) 그 외에 *K. pneumoniae, Proteus mirabilis, Enterococcus 균주, Staphylococcus saprophyticus* 등이 분리된다[35, 45-47]. 연령에 따라서 원인균의 분포에는 차이가 있다 [35, 45-50](A-Ⅱ).

국내 *E. coli*의 ciprofloxacin과 TMP-SMX에 대한 감수성은 각각 77-86%와 61-71%로서 미국과 유럽에 비해 낮다[35, 45-51](A-Ⅱ).

3) 임상 증상

급성 방광염은 배뇨시의 통증, 빈뇨, 긴박요의, 야간뇨, 치골위 불쾌감 등의 하부 요로감염 증상이 특징적인 소견이다. 급성 신우신염은 발열, 오한, 오심, 구토 등의 전신적 증상과 옆구리 통증, 늑골척추각 압통이 나타나고 하부 요로감염 증상은 없는 경우도 있으며 균혈증이나 패혈증의 증상 및 징후가 나타날 수도 있다[41, 42].

4) 진단

급성 방광염은 하부 요로감염 증상과 함께 농뇨(고배율 검사에서 백혈구 10개 이상)가 관찰되면 진단한다[52]. 외국에서는 일반적으로 요배양 검사가 반드시 필요하지 않으나 국내에서는 요로 감염균의 항균제 내성율이 높아서 요배양 검사를 하는 것이 좋다[35, 45-50, 53](B-Ⅲ). 또한 자세한 병력 청취를 통하여 요실금, 요로감염 과거력, 파킨슨병, 당뇨신경병증, 뇌졸중, 척수 손상 등 복잡요로감염의 가능성을 확인해야 한다[41, 42].

급성 신우신염은 상부 요로감염 증상과 농뇨(고배율 검사에서 백혈구 10개 이상)가 특이적이다. 급성 신우신염이 의심되면 요의 그람염색 검사를 하고 요와 혈액을 배양한다. 하부 요로감염 증상이나 늑골척추각 압통이 없이 발열만 있는 경우도 있으므로 임상 증상, 검사소견 및 영상 검사 소견 등을 종합적으로 분석하여 판단한다[54-57].

5) 결과

(1) 국내에서 가장 흔한 원인균은 *E. coli*이다(A-Ⅱ).

(2) 국내 *E. coli*의 ciprofloxacin과 TMP-SMX에 대한 감수성은 각각 77-86%와 61-71%로서 미국과 유럽에 비해 낮다[35, 45-51](A-Ⅱ).

(3) 국내에서는 요로 감염균의 항균제 내성율이 높아서 요배양 검사를 하는 것이 좋다[35, 45-50, 53](B-Ⅲ).

(4) 단순 급성 방광염에 대한 amoxicillin/clavulanate 3일요법은 fluoroquinolone만큼 효과적이지 않다(A-Ⅰ). 급성 단순 방광염 환자 322명을 대상으로 한 무작위 대조시험에서 amoxicillin/clavulanate 투여군(500/125 mg, 하루 2회, 3일)은 ciprofloxacin 투여군(250 mg, 하루 2회, 3일)에 비해 임상적 치료율(58% versus 77%, $P<0.001$)과 미생물학적 치료율(76% versus 95%, $P<0.001$)이 낮았으며, 감수성이 있는 원인균이 분리된 환자들만을 비교하였을 때에도 임상적 치료율(60% versus 77%, $P=0.004$)이 낮았다[58].

(5) 단순 급성 방광염에 대한 치료 효과에서 cefixime 3일 요법은 ofloxacin 3일요법과 큰 차이를 보이지 않았다(A-Ⅰ). 급성 단순 방광염 환자 99명을 대상으로 한 무작위 대조시험에서 cefixime 투여군 (400 mg, 하루 1회, 3일)과 ofloxacin 투여군(200 mg, 하루 2회, 3일)은 7일과 28일의 임상적 치료율(89% versus 92%, 81% versus 84%, $P=0.9$), 7일과 28일의 미생물학적 치료율(83% versus 86%, 77% versus 80%, $P=0.9$)에서 통계적으로 의미 있는 차이가 없었다[59].

(6) 단순 급성 신우신염에서 ciprofloxacin이 TMP-SMX보다 세균학적 및 임상적으로 더 좋은 치료 효과를 보인다(A-Ⅰ). 급성 신우신염 환자 255명을 대상으로 한 무작위 대조시험에서 ciprofloxacin 투여군

(500 mg, 하루 2회, 7일)은 TMP-SMX 투여군(160/800 mg, 하루 2회, 14일)보다 임상적 치료율(96% versus 83%, *P*=0.002)과 미생물학적 치료율(99% versus 89%, *P*=0.004)이 더 높았다[60].

(7) 단순 급성 방광염에 대한 항균제 투여기간에서 3일 요법이 5-10일 요법과 임상적인 치료 효과에서 차이가 없다(61-67). 세균학적 치료 효과에서는 5-10일 요법이 더 우월하다(A-Ⅰ). 65세 이상의 급성 단순 방광염 환자 183명을 대상으로 한 무작위 대조시험에서 3일 치료 군(ciprofloxacin 250 mg, 하루 2회, 3일)과 7일 치료 군(ciprofloxacin 250 mg, 하루 2회, 7일) 간에 미생물학적 치료율(98% versus 93%, *P*=0.16)에서 의미 있는 차이는 없었으며 항균제에 대한 부작용은 3일 치료 군에서 낮았다[67].

(8) 단순 요로감염에 대한 fluoroquinolone 계열 내 항균제들 간에는 미생물학적이나 임상적인 효과에서 의미 있는 차이가 없다(A-Ⅰ). 부작용에서는 일부 차이가 있다[68-74].

(9) 단순 요로감염의 치료에서 경구용 항균제가 정주용 항균제보다 덜 효과적이라는 뚜렷한 근거는 없다(B-Ⅰ). 경구용 항균제와 정주용 항균제를 비교하는 무작위 대조시험들에서 치료 효과나 안정성에서 큰 차이가 없었다[75-79].

6) 결론

(1) 국내에서 가장 흔한 원인균은 *E. coli*이다(A-Ⅱ).

(2) 국내 *E. coli*의 ciprofloxacin과 TMP-SMX에 대한 감수성은 각각 77*P*86%와 61*P*71%이다(A-Ⅱ).

(3) 국내에서는 당분간 단순하부요로감염에서 요배양 검사를 하는 것이 좋다(B-Ⅲ).

(4) 단순 급성 방광염에 대한 amoxicillin/clavulanate 3일요법은 fluoroquinolone만큼 효과적이지 않다(A-Ⅰ).

(5) 단순 급성 방광염에 대한 치료 효과에서 cefixime 3일 요법은 ofloxacin 3일요법과 큰 차이를 보이지 않는다(A-Ⅰ).

(6) 단순 급성 신우신염에서 ciprofloxacin이 TMP-SMX보다 세균학적 및 임상적으로 더 좋은 치료 효과를 보인다(A-Ⅰ).

(7) 단순 급성 방광염에 대한 항균제 투여기간에서 3일 요법이 5-10일 요법과 임상적인 치료 효과에서 차이가 없으나 세균학적 치료 효과에서는 5-10일 요법이 우월하다(A-Ⅰ).

(8) 단순 요로감염에 대한 fluoroquinolone 계열 내 항균제들 간에는 미생물학적, 임상적 효과에서 의미 있는 차이가 없다. 부작용에서는 일부 차이가 있다(A-Ⅰ).

(9) 단순 요로감염의 치료에서 경구용 항균제가 정주용 항균제보다 덜 효과적이라는 뚜렷한 근거는 없다(B-Ⅰ).

7) 진료 지침안

〈단순 요로감염 진료 지침안〉

(1) 급성 방광염
① 경구용 fluoroquinolone 3일 요법이 권장된다(A-Ⅰ).
② 이외에 fosfomycin (B-Ⅰ), nitrofurantoin (B-Ⅰ), β-lactam [cefpodoxime proxetil (B-Ⅱ), cefixime (B-Ⅱ), amoxicillin/clavulanate (C-Ⅰ)] 등을 사용할 수 있다.

(2) 급성 신우신염
① 경미한 신우신염은 경구용 fluoroquinolone을 투여하고 배양 결과가 감수성을 보이면 7-14일간 투여한다(A-Ⅰ).
② ceftriaxone이나 gentamicin 등 정주용 항균제를 한 번 투여하고, 배양 결과가 확인될 때까지 경구용 fluoroquinolone을 투여할 수 있다(B-Ⅲ).
③ 분리된 균주가 초기 항균제에 내성을 보이면, 감수성이 있는 TMP-SMX, fluoroquinolone, β-lactam, nitrofurantoin 항균제로 변경한다(A-Ⅱ).
④ 중증 신우신염 환자는 초기 정주용 항균제로 extended-spectrum cephalosporin (A-Ⅲ), aminoglycoside (amikacin, gentamicin, tobramycin) ± β-lactam (B-Ⅱ), fluoroquinolone (A-Ⅱ) 혹은 second-generation cephalosporin (B-Ⅲ)를 투여할 수 있으며 해열이 된 후에는 분리된 원인균에 감수성이 있는 경구용 항균제나, 지역 사회 내성률이 20% 이하인 경구용 항균제로 변경하여 투여한다(A-Ⅱ).

3. 복잡성 요로감염 – 당뇨병 환자

1) 서론

(1) 배경

당뇨병이 있는 여성의 경우 당뇨병이 없는 여성에 비해 세균뇨가 2-4배 정도 더 흔하며, 상부요로감염증의 빈도도 높고, 신농양, 신주위 농양(perinephric abscess), 신유두괴사(renal papillary necrosis)와 같은 합병증의 발생도 흔하다[80, 81]. 이는 고혈당으로 인하여 백혈구 식작용 등의 방어기전에 장애가 있고 당뇨병의 합병증으로 발생할 수 있는 신경인성 방광(neurogenic bladder)으로 인한 소변정체와 요관 역류(ureteral reflux)가 발생할 수 있기 때문이다[80, 82].

(2) 문헌 검색

당뇨병 환자의 요로감염에 대한 국내외 연구자료를 검토하였다. 외국 문헌 검색을 위해서는 PubMed (www.pubmed.gov) 검색엔진을 사용하였다. 검색어는 "urinary tract infection", "cystitis", "pyelonephritis", "Diabetes" 등을 조합하여 사용하였다. 또한 최근 10년간 국내에서 발표된 주요 문헌들을 한국학술정보(http://kiss.kstudy.com) 및 KoreaMed (http://www.koreamed.org) 자료를 통하여 검색하였다. 당뇨병 환자의 요로감염에 대한 외국지침은 없었으나,

본 진료지침 개발에 도움이 된다고 판단된 국내외 자료는 참고문헌에 포함하였다.

(3) 핵심 질문 요약

① 당뇨병 환자의 경우 당뇨병이 없는 환자에서와 다른 경험적/확정적 항균제를 사용할 것인가?

② 당뇨병 환자의 경우 당뇨병이 없는 환자와 비교할 때 치료기간을 달리 할 것인가?

③ 무증상 세균뇨를 치료할 것인가?

④ 기종성 신우신염(emphysematous pyelonephritis)이 의심될 때 어떤 경험적 항균제를 사용할 것인가?

⑤ 기종성 신우신염에서 침습적 배농술과 신장절제술의 역할은 무엇인가?

2) 원인균

당뇨병이 없는 환자에서의 요로감염의 원인균과 크게 다르지 않다. *E. coli*가 가장 흔한 원인균이다. 당뇨병이 없는 환자와 비교할 때 상대적으로 *K. pneumoniae*가 보다 흔한 원인균이다[81, 83]. 기종성 방광염과 기종성 신우신염의 가장 흔한 원인균도 *E. coli*다. *Candida* species에 의한 기종성 신우신염도 보고가 있다[84-86].

3) 임상 증상

급성 방광염과 급성 신우신염의 임상증상은 당뇨병이 없는 환자에서와 별 차이가 없다. 하지만, 신우신염의 경우 양측 신장을 모두 침범하는 경우가 보다 흔하다[87]. 그리고, 신농양과 같은 합병증의 위험이 더 크며 이 경우 발열이 4일 이상 지속될 수 있다[81,88, 89]. 기종성 방광염의 경우 육안적 혈뇨나 공기뇨(pneumaturia)가 있을 수 있고, 기종성 신우신염의 경우는 중증 패혈증의 양상을 띠며 옆구리에 종괴가 만져지거나 촉진시 염발음(crepitus)이 있을 수도 있다[84-86, 90].

4) 진단

급성 방광염과 급성 신우신염의 진단은 당뇨병이 없는 환자에서와 차이가 없다. 기종성 방광염은 방사선 검사상 방광벽에 공기 음영이 보일 때 진단할 수 있고, 기종성 신우신염은 방사선 검사상 신우 또는 신장실질, 또는 신장 주위에 공기 음영이 보일 때 진단할 수 있다[91].

5) 결과

(1) 당뇨병이 없는 환자에서와 다른 종류의 항균제 사용을 권장할 만한 임상연구와 전문가 의견은 없다. 당뇨병 환자에서의 항생제 선택은 일반적인 요로감염증의 치료에 준해서 한다[89].

(2) 당뇨병이 없는 환자에서와 치료기간을 달리 할 것인가에 대한 비교 임상연구는 없으며 일부 전문가들은 방광염에서 3일 치료 보다는 7일 치료를 권장한다[89, 92](C-Ⅲ).

(3) 당뇨병 환자에서의 무증상 세균뇨에 대한 항균제 치료는 요로감염증의 발생과 입원 횟수를 줄이지 못하며 항균제로 인한 부작용은 더 흔하다(A-Ⅰ). 따라서, 당뇨병 환자에서의 무증상 세균뇨의 항균제 치료는 권장되지 않는다[13, 14](A-Ⅰ).

(4) 당뇨병 환자에서의 무증상 세균뇨의 존재는 신장기능의 악화에 영향을 주지 않는다[93](A-Ⅱ).

(5) 기종성 신우신염 환자를 대상으로 어떤 경험적 항균제를 사용할 것인가에 대한 비교 임상연구는 없다. 중증 신우신염에 준해서 항균제를 사용하며 신독성이 있는 항균제를 피하는 것이 바람직하다(C-Ⅲ). 기종성 신우신염을 대상으로 한 연구에서는 당뇨병이 없는 요로감염의 환자처럼 *E. coli*와 *K. pneumoniae*가 가장 흔한 원인균이기 때문에 각 병원의 항균제 내성 정도를 고려하여 경험적 항균제를 선택하였다[85, 90, 94, 95].

(6) 기종성 신우신염이 의심되는 환자는 질환의 진단과 침범정도의 파악을 위해 컴퓨터단층촬영이 필요하며(A-Ⅱ), 요로폐색이 있는 경우에는 폐색을 교정해 주어야 한다(A-Ⅱ). 10개의 후향적 연구에 관한 체계적 문헌 고찰에서 기종성 신우신염을 진단하는데 단순 복부 X-선 촬영은 65-69%의 정확도를 보였으며, 초음파는 검사자에 의한 차이가 많고 기종을 결석이나 장관내 가스와 구분하는데 어려움이 많은 반면, 컴퓨터단층촬영검사는 100%의 정확도를 보였다. 또한, 항균제 치료만을 시행한 환자가 50%의 사망률을 보였으나, 수술을 시행한 경우 25%, 경피적인 배농을 시행한 경우는 13.5%의 사망률을 보였다[95].

(7) 가스형성이 신우에 국한되고 신장실질의 침범이 없는 경우는 항균제만 투여하며 신장 실질을 침범하는 경우는 항균제 투여와 함께 경피적 배농술이나 수술을 시행한다(A-Ⅱ). 가스형성이 신장 주변부까지 광범위하게 침범한 경우와 경피적 배농술에도 호전이 없는 경우는 신장절제술을 고려한다(A-Ⅱ). 48명의 기종성 신우신염 환자를 대상으로 한 연구에서 CT 촬영 결과에 따라 환자를 4가지 그룹으로 분류하여 관찰하였는데, 가스가 신우에 국한되거나 신장 실질에 국한된 경우 항균제만을 사용한 6%만이 사망한 반면, 가스형성이 신장 주변부까지 광범위하게 침범한 경우나 양측 기종성 신우신염에서는 각각 21%, 50%가 사망하였다. 특히, 경피적 배농술을 시행한 환자 중 임상적으로 악화되어 수술한 환자의 88%가 생존하였으나, 수술을 시행하지 않은 환자는 모두 사망하였다[90]. 한편, 가스형성이 신우에만 국한된 5명의 기종성 신우신염 환자가 항균제 사용만으로 호전되었다는 보고가 있다[96].

6) 결론

(1) 당뇨병이 없는 환자에서와 다른 종류의 항균제 사용을 권장할 만한 임상연구와 전문가 의견은 없다. 당뇨병 환자에서의 항균제 선택은 일반적인 요로감염증의 치료에 준해서 한다.

(2) 당뇨병이 없는 환자에서와 치료기간을 달리 할 것인가에 대한 비교 임상연구는 없으며 일부 전문가들은 방광염에서 3일 치료 보다는 7일 치료를 권장한다(C-Ⅲ).

(3) 당뇨병 환자에서의 무증상 세균뇨에 대한 항균제 치료는 요로감염증의 발생과 입원 횟수를 줄이지 못하며 항균제로 인한 부작용은 더 흔하다(A-Ⅰ). 따라서, 당뇨병 환자에서 무증상 세균뇨의 항균제 치료는 권장되지 않는다(A-I).

(4) 당뇨병 환자에서의 무증상 세균뇨의 존재는 신장기능의 악화에 영향을 주지 않는다(A-Ⅱ).

(5) 기종성 신우신염 환자를 대상으로 한 비교 임상연구는 없다. 중증 신우신염에 준해서 항균제를 사용하며 신독성이 있는 항균제를 피하는 것이 바람직하다(C-Ⅲ).

(6) 기종성 신우신염이 의심되는 환자는 질환의 진단과 침범정도의 파악을 위해 컴퓨터단층촬영이 필요하며(A-Ⅱ), 요로폐색이 있는 경우에는 폐색을 교정해 주어야 한다(A-Ⅱ).

(7) 가스형성이 신우에 국한되고 신장실질의 침범이 없는 경우는 항균제만 투여하며 신장 실질을 침범하는 경우는 항균제 투여와 함께 경피적 배농술이나 수술을 시행한다(A-Ⅱ). 가스형성이 신장 주변부까지 광범위하게 침범한 경우와 경피적 배농술에도 호전이 없는 경우는 신장절제술을 고려한다(A-Ⅱ).

7) 진료 지침안

〈당뇨병 환자의 복잡성 요로감염 진료 지침안〉

(1) 당뇨병 환자에서 발생한 방광염의 경우, 3일 치료 보다는 7일 치료를 고려해 볼 수 있다(C-Ⅲ).

(2) 당뇨병 환자에서 일률적인 무증상세균뇨의 치료는 권장되지 않는다(A-Ⅰ).

(3) 기종성 신우신염의 치료

① 기종성 신우신염의 경우 중증 신우신염에 준해서 항균제를 사용하며 신독성이 있는 항균제를 피하는 것이 바람직하다(C-Ⅲ).

② 기종성 신우신염이 의심되는 환자는 질환의 진단과 침범정도의 파악을 위해 컴퓨터단층촬영이 필요하다(A-Ⅱ).

③ 요로폐색이 있는 경우 폐색을 교정해 주어야 한다(A-Ⅱ).

④ 가스형성이 신우에 국한되고 신장실질 침범이 없는 경우는 항균제만 투여하면서 관찰하며, 신장 실질을 침범하는 경우는 항균제 투여와 함께 경피적 배농술이나 수술을 시행한다(A-Ⅱ).

⑤ 가스형성이 신장주변부까지 광범위하게 침범한 경우와 경피적 배농술에도 호전이 없는 경우는 신장절제술을 고려한다(A-Ⅱ).

4. 복잡성 요로감염 – 도뇨관 관련

1) 서론

(1) 배경

도뇨관을 유치한 환자의 요로감염은 무증상 세균뇨 및 증상이나 징후를 동반한 요로감염으로 나뉜다. 도뇨관 관련 세균뇨는 가장 흔한 의료기관 관련 감염질환(약 40%)이고 지역사회 획득성은 상대적으로 드물다. 도뇨관 관련 요로감염은 국가와 지역, 의료기관의 종류, 도뇨관의 종류와 유치기간, 환자의 기저질환에 따라서 임상적 특징이 다양하므로 본 진료지침에서는 도뇨관 관련 요로감염의 일반적인 치료 원칙을 제시하는 것으로 범위를 제한하였다. 또한 대부분의 도뇨관 관련 요로감염이 의료 기관 관련 감염인 만큼 원인균과 항균제 내성율이 매우 다양하므로 구체적 항균제의 권고안을 포함시키지 않았다.

(2) 문헌 검색

본 지침서는 가장 최근에 발간된 Infectious Diseases Society of America (2010), European Association of Urology (2009), AMMI Canada Guidelines Committee (2005)의 지침서를 참고하였다. 상기 지침서에 근거하여서 유치 도뇨관이 설치된 환자의 복잡성 요로감염에 대한 국내외 문헌(전향적 무작위대조시험, 메타분석)과 외국 지침을 검토하였다.

국내 문헌검색은 "urinary tract infection", "catheter"를 조합하여 한국학술정보(http://kiss.kstudy.com) 및 KoreaMed(http://www.koreamed.org)를 검색하였다. 검색된 문헌은 각각 22개, 67개였으나 이 중에서 본 검토와 관련된 무작위 대조군 논문은 없었다.

(3) 핵심 질문 요약

① 도뇨관 관련 요로감염의 임상적 특성과 진단기준은 단순 요로감염과 같은가?

② 도뇨관 관련 요로감염의 원인균은 단순 요로감염의 원인균과 차이가 있는가?

③ 도뇨관 관련 요로감염의 발생을 감소시키는 예방법은 무엇인가?

④ 도뇨관 관련 무증상 세균뇨는 치료해야 하는가?

⑤ 도뇨관 관련 요로감염의 치료기간은 얼마인가?

2) 정의 및 원인균

이 지침에서 도뇨관 관련 요로감염은 도뇨관이 유치되어 있거나 제거한지 48시간 이내의 환자에서 발생한 요로감염으로 정의한다. 요로감염은 요로계 이외에는 감염의 증거가 없고 감염의 증상과 징후가 있으면서 의미있는 세균뇨가 있는 경우로 정의한다. 무증상 세균뇨는 감염의 증상과 징후가 없으면서 의미있는 세균뇨가 있는 경우로 정의한다. 세균뇨는 요로감염과 무증상 세균뇨를 포함하는 용어이다. 의미있는 세균뇨의 기준은 문헌과 연구에 따라 다르지만 일반적으로 무증상 환자에 비해 증상이 있는 경우에 의미있는 세균뇨의 집락수 기준이 더 낮다.

도뇨관을 단기간(30일 이내) 유치한 경우는 한 가지 원인균이 대

부분이며 대장균이 가장 흔하지만 1/3 이하를 차지하고 *Klebsiella, Serratia, Citrobacter, Pseudomonas*와 같은 그람음성균, coagulase-negative Staphylococci나 *Enterococcus*와 같은 그람양성균이 원인균이다. 환자의 3%-32%에서 칸디다와 같은 진균감염이 보고된다. 장기간(30일 이상) 도뇨관을 유치한 환자는 여러 가지 원인균에 의한 요로감염이 더 흔하다. 이 환자들은 위와 같은 원인균과 함께 균막(biofilm)에 집락을 잘하는 *P. mirabilis, Morganella morganii, Providencia stuartii* 등이 상대적으로 흔하다.

3) 임상 증상

유치 도뇨관 관련 세균뇨의 발생율은 하루 당 3-8%이며 도뇨관 유치기간이 도뇨관 관련 세균뇨 발생의 가장 중요한 위험요인이다. 유치기간이 1개월이 넘으면 대부분 모든 환자에서 세균뇨가 나타난다. 간헐적으로 무균적 도뇨관 배뇨를 하는 환자를 대상으로 한 기존의 연구에 의하면 도뇨관 배뇨의 빈도가 낮고 배뇨 당 소변량이 많을수록 도뇨관 관련 요로감염질환은 증가한다. 도뇨관을 제거한 후 24시간 이후에도 세균뇨 발생의 위험은 존재한다.

유치 도뇨관에 의한 균막의 형성이 도뇨관 관련 요로감염의 발병기전에 중요한 역할을 한다. 균막의 형성은 요로감염의 치료를 어렵게 하고 원인균을 변화시키며 항균제 내성의 양상을 변화시킨다.

도뇨관 관련 요로감염 환자는 배뇨곤란, 빈뇨, 긴박뇨 등의 요로 증상이 드물고 발열, 백혈구 증가증과 같은 전형적인 징후로 진단할 수 없다. 장기요양시설의 환자를 대상으로 개발한 알고리듬을 적용하여 갈비척추각압통 및 오한이나 섬망이 발생한 환자를 대상으로 항균요법을 시도하여 항균제의 오용과 남용을 줄였다는 보고는 있으나 입원한 도뇨관 환자의 진단과 치료 알고리듬은 아직 개발되지 않았다.

4) 진단

도뇨관 관련 요로감염은 도뇨관이나 두덩위방광도뇨관이 유치되어 있거나 간헐적 도뇨관 배뇨 환자가 요로계 이외에는 감염의 증거가 없고 감염의 증상과 징후가 있으면서 도뇨관채취 소변이나 도뇨관을 제거한지 48시간 이내의 환자의 청결채취 소변 1 mL당 10^3개 이상(1회 이상) 배양된 세균뇨가 있는 경우로 정의한다. 도뇨관 요로감염의 증상과 징후는 새로 발생하거나 악화되는 발열과 오한, 의식의 변화, 전신권태, 원인 모르는 기면, 옆구리 통증, 갈비척추각압통, 급성 혈뇨, 골반 통증 등이 있으며 도뇨관이 제거된 환자의 배뇨곤란, 빈뇨, 긴박뇨 및 두덩위동통 등도 포함된다.

5) 결과

도뇨관이 제거된 환자와는 달리 도뇨관이 유치된 요로감염 환자는 전형적 증상인 배뇨곤란, 빈뇨, 긴박뇨 등이 없는 경우가 흔하다. 신경탓방광(neurogenic bladder) 환자는 골반 감각이 없는 경우가 많아 요로감염의 증상을 확인하기 어렵다. 따라서 도뇨관 관련 세균뇨 환자는 무증상인 경우가 대부분이다. 전향적 연구에 따르면 194명의 도뇨관 관련 세균뇨 환자 중에 15명(8%)의 환자만이 통증, 빈뇨와 같은 증상을 호소하였다[97]. 유치도뇨관 환자의 발열과 백혈구증가증, 소변악취, 혼탁뇨 등은 요로감염의 진단 및 무증상 세균뇨와 요로감염의 감별진단에 크게 도움이 되지 않는다[98]. 따라서 도뇨관이 유치된 환자의 요로감염 진단은 증상과 징후의 가능한 원인에 대한 철저한 진찰과 검사가 반드시 필요하다. 척수마비 환자와 장기요양기관에 입원한 환자를 대상으로 요로감염의 진단과 치료를 위한 알고리듬 개발 연구에서 새로 발생하거나 악화되는 발열과 오한, 의식의 변화, 전신권태, 원인 모르는 기면, 옆구리 통증, 갈비척추각압통, 급성 혈뇨 및 골반 통증이 중요한 요로감염의 증상과 징후였다[99, 100].

농뇨는 비뇨기계의 염증을 의미하며 도뇨관 관련 세균뇨와 요로감염 환자에서 흔하다. 대학병원에 입원한 도뇨관 유치 환자 761명을 대상으로 한 연구에서 농뇨의 세균뇨에 대한 민감도는 47%, 특이도는 90%였으며 양성예측도는 37%였다[101]. 장기 유치 도뇨관 환자에서도 무증상 시기와 증상이 있는 시기에 농뇨의 빈도와 정도에는 차이가 없었다[102]. 농뇨가 있는 경우 도뇨관 관련 요로감염의 진단과 무증상 세균뇨와의 감별진단에 도움이 안 된다. 다만 감염질환의 증상이 있지만 농뇨가 없는 경우에 요로감염 이외의 다른 원인을 의심해야 한다.

많은 연구에서 불필요한 도뇨관의 유치가 드물지 않고 도뇨관의 유치기간이 필요 이상으로 길다는 보고가 있다. 도뇨관 유치를 줄이면 도뇨관 관련 요로감염을 줄일 수 있다. 수술 환자를 대상으로 무작위 대조군 연구를 하여 도뇨관 삽입의 빈도와 유치기간을 줄인 결과 도뇨관 관련 요로감염을 약 60% 감소시키고 항균제의 사용도 줄였다는 보고가 있다[103]. 대만과 태국의 중재연구에 따르면 조기에 도뇨관을 제거하는 프로그램을 통해 환자의 요로감염의 발생율, 항생제 사용율 및 입원기간을 줄일 수 있었다[104, 105]. 따라서 도뇨관은 반드시 적응증이 되는 경우에만 유치하고 도뇨관 관련 요로감염을 줄이기 위해 유치 도뇨관은 가능하면 조기에 제거한다. 유치 도뇨관에 비해 간헐적 도뇨관 배뇨는 세균뇨, 신우신염, 부고환염, 요도주변 농양, 요로결석 등의 합병증 발생의 빈도가 낮았다[106, 107]. 최근 Cochrane 평가의 메타분석 결과 도뇨관 단기 유치 환자에 비해 간헐적 도뇨관 배뇨 환자에서 세균뇨가 감소하였다(상대위험도, 2.90; 95% 신뢰구간, 1.44-5.84)[108]. 도뇨관이 필요한 경우 장기 유치 도뇨관 대신 간헐적 도뇨관 배뇨를 고려한다.

유치 도뇨관을 삽입할 때 무균처치의 수준과 관련된 연구는 거의 없다. 이에 관한 국내외 전문가의 의견은 추후 연구가 필요하지만 병원과 의료기관의 다제내성 세균 빈도가 증가하고 있고 그 위험성을 고려할 때 무균처치법과 멸균기구의 사용을 권장하고 있다. 도뇨관을 삽입한 후 집뇨관(collecting tube)의 끝과 소변주머니를 연결하는 폐쇄식 배뇨법은 세균뇨 발생을 줄인다. 과거 대조군 연구에서 폐쇄식 배뇨법은 개방식에 비해 도뇨관 유치 14일째 세균뇨 발생을 약 50% 감소시켰다[109]. 이런 연구 결과 이후 폐쇄식 도뇨관 배뇨법은 일반화 되었지만 도뇨관을 장기 유치한 환자에서 폐쇄식 배뇨법이 세균뇨와 요로감염의 발생에 미치는 영향은 아직 연구된 바 없다.

단기간 도뇨관을 유치한 환자에서 예방적 항생제 사용을 최근 Cochrane 평가에서 메타분석을 시행하였다. 결과로서 1) 복부수술 후 24시간 도뇨관을 유치한 여자 환자들에서 예방적 항균요법이 도뇨관 관련 요로감염을 줄인다는 근거는 희박하고 2) 수술 후 3일간 혹은 수술 후부터 도뇨관을 제거할 때까지 항생제를 투여한 경우에 도뇨관

관련 세균뇨 발생을 줄인다는 증거는 제한적이며 3) 수술적 치료를 받지 않은 환자들에서도 예방적 항균요법이 도뇨관 관련 세균뇨를 감소시킨다는 근거도 부족하다는 결론을 보였다[110]. 몇몇 연구에서 예방적 항균요법이 도뇨관 관련 요로감염을 감소시킨다는 보고가 있지만 약물 부작용이나 내성균 발생에 대한 정보가 부족하였다. Cochrane 평가에서 장기 도뇨관 유치 환자를 대상으로 한 연구들도 검토하였다. Norfloxacin과 TMP-SMX를 예방적으로 사용한 무작위 대조군 연구에서 도뇨관 관련 요로감염을 줄였지만 연구 종료 시 거의 대부분의 (90% 이상) 세균뇨 환자가 각 항균제에 대한 내성을 획득하였다[111-113]. 다른 연구에 의하면 도뇨관이 삽입된 입원 환자의 약 80%가 다른 이유로 항균제를 투여 받고 있어 추가적인 예방요법은 불필요하다는 것이 국내외 전문가의 의견이다. 면역저하환자나 기구를 삽입하는 환자와 같은 고위험군에서 예방적 항균제에 관한 연구는 아직 없다. 항균제나 소독제로 도뇨관과 방광 세척을 하여 세균뇨와 요로감염을 줄이고자 하는 연구들 중에 일부 소독제(povodone-iodine, chlorhexidine)가 일부 환자(단기 도뇨관 유치 환자, 요도경유 수술 환자)에서 세균뇨 발생을 감소시킨다는 보고[114, 115]는 있으나 아직 논란이 있으며 항균제 세척은 효과가 없고 항균제 내성균과 비용(노동시간)을 유발하는 부작용이 있어 권장하지 않는다.

단기 유치 도뇨관 환자와 마찬가지로[116] 장기입원 요양시설 거주자를 대상으로 한 무작위 대조군 연구에서도 항균요법이 세균뇨, 요로감염, 도뇨관 막힘을 줄이지 못했고 항균제 내성균을 증가시켰다[117]. 도뇨관이 없고 무증상 세균뇨가 있는 임신부와 출혈성 비뇨기 시술 환자에서는 항균제 치료가 신우신염과 임신 부작용, 패혈증의 발생을 줄였다는 보고가 있다[118]. 임신부와 점막출혈이 예상되는 비뇨기 시술 환자를 제외하면 단기 혹은 장기 유치와 무관하게 도뇨관 관련 무증상 세균뇨 환자에서 항균요법을 권장하지 않는다.

항균요법은 요로감염의 증상과 징후가 있는 환자에게 권유한다. 국내 연구나 근거는 부족하지만 경험적 항균요법은 지역의 항균제 내성율에 근거하여 광범위 항균제를 선택하고 배양검사의 결과에 따라 조정한다[119]. 도뇨관 관련 요로감염은 병원균이 다양하고 항균제 내성율이 높으므로 도뇨관 관련 요로감염이 의심되어 항균요법을 시작하기 전에는 소변배양 검사를 해야 한다[120]. 장기(2.5-5주) 도뇨관 유치 요로감염 환자에서 도뇨관을 교체하면 대조군에 비해 여러 균감염(polymicrobial infection)과 4주내 재감염의 빈도를 줄이고 증상 완화의 속도가 빨랐다[121]. 도뇨관을 2주 이상 유치한 환자가 도뇨관 관련 요로감염이 발생하고 도뇨관의 지속적 유치가 필요하면 증상 완화와 재감염을 줄이기 위해 도뇨관을 교환한다. 복잡성 요로감염은 매우 다양한 질환범위와 환자군을 포괄하고 있기 때문에 도뇨관 관련 요로감염의 적절한 항균요법 기간을 연구한 결과는 없다. 미국 지침서는 신경방광 환자의 도뇨관 관련 요로감염은 5-14일 치료를 권유한다[4]. 도뇨관을 제거한 후 발생한 하부 요로감염 환자를 대상으로 TMP-SXT 일회요법과 10일 요법의 치료 효과는 차이가 없었다[122]. 최근 주로 간헐적으로 도뇨관 배뇨를 하는 척추손상 요로감염 환자를 대상으로 ciprofloxacin 3일과 14일 요법을 비교해보니 14일 치료군에서 미생물학적 완치율이 높고 재발률이 낮았다[123]. 장기간 도뇨관을 유치해야 하는 환자들에게 재발성 요로감염이 매우 흔하고 다제 내성세균 감염의 위험이 높아지는 환경에서 현재 2주 이상의 항균요법이 도뇨관 관련 요로감염 환자에게 도움이 된다는 근거가 부족하므로 가능하면 항균제 치료기간을 줄이는 것이 도움이 될 것이다.

6) 결론

(1) 도뇨관 요로감염과 관련된 증상과 징후는 새로 발생하거나 악화되는 발열이나 오한, 의식의 변화, 전신권태, 원인 모르는 기면, 옆구리 통증, 갈비척추각압통, 급성 혈뇨, 골반 통증 및 도뇨관이 제거된 환자의 배뇨곤란, 빈뇨, 긴박뇨, 두덩위동통 등이다(A-Ⅲ).

(2) 도뇨관 유치 환자의 농뇨는 도뇨관 관련 요로감염을 진단하거나 (A-Ⅲ) 항균요법의 기준으로(A-Ⅱ) 부적절하다. 다른 증상이나 징후가 없는 도뇨관 유치 환자의 소변악취나 혼탁은 소변배양 검사나 항균요법의 기준으로 부적절하다(A-Ⅲ).

(3) 도뇨관은 반드시 적응증이 되는 경우에만 유치한다(A-Ⅲ). 도뇨관 관련 요로감염을 줄이기 위해 유치 도뇨관은 가능하면 조기에 제거하고(A-Ⅱ) 필요한 경우 장기 유치 도뇨관 대신 간헐적 도뇨관 배뇨를 고려한다(A-Ⅲ).

(4) 도뇨관 관련 요로감염을 줄이기 위해 유치 도뇨관은 무균처치법과 멸균기구를 사용하여 삽입하고(B-Ⅲ) 폐쇄식 배뇨법(closed catheter drainage system)을 유지한다(A-Ⅲ).

(5) 단기(A-Ⅲ) 혹은 장기(A-Ⅱ) 도뇨관 유치 환자에서 예방적 목적의 일상적 항균요법은 권장되지 않는다. 도뇨관 관련 세균뇨(A-Ⅰ)나 요로감염(A-Ⅱ)을 줄이기 위해 유치 도뇨관을 항균제로 세척하는 것은 권장되지 않는다.

(6) 임신부(A-Ⅲ)와 점막출혈이 예상되는 비뇨기 시술 환자(A-Ⅲ)를 제외하고 단기(A-Ⅱ) 혹은 장기(A-Ⅰ) 유치와 무관하게 도뇨관 관련 무증상 세균뇨는 항균요법을 권장하지 않는다. 국내 연구나 근거는 부족하지만 경험적 항균요법은 지역의 항균제 내성율에 근거하여 광범위 항균제를 선택하고(C-Ⅲ) 배양검사의 결과에 따라 조정한다(B-Ⅲ).

(7) 병원균이 다양하고 항생제 내성율이 높으므로 도뇨관 관련 요로감염이 의심되면 항균요법을 시작하기 전에 소변배양 검사를 해야 한다(A-Ⅲ).

(8) 도뇨관을 2주 이상 유치한 환자가 도뇨관 관련 요로감염이 발생하고 도뇨관의 지속적 유치가 필요하면 증상 완화와 재감염을 줄이기 위해 도뇨관을 교환한다(A-Ⅰ).

(9) 도뇨관 유치 여부와 무관하게 적절한 항균제로 치료 하였을 때

1-2주간의 치료를 권장한다(A-Ⅲ).

7) 진료 지침

〈도뇨관 관련 복잡성 요로감염 진료 지침안〉

(1) 도뇨관 관련 요로감염의 진단

① 도뇨관 요로감염과 관련된 증상과 징후는 새로 발생하거나 악화되는 발열이나 오한, 의식의 변화, 전신권태, 원인 모르는 기면, 옆구리 통증, 갈비척추각압통, 급성 혈뇨, 골반 통증및 도뇨관이 제거된 환자의 배뇨곤란, 빈뇨, 긴박뇨, 두덩위동통 등이다(A-Ⅲ).

② 도뇨관 유치 환자의 농뇨는 도뇨관 관련 요로감염을 진단하거나(A-Ⅲ) 항균요법의 기준으로(A-Ⅱ) 부적절하다.

③ 다른 증상이나 징후가 없는 도뇨관 유치 환자의 소변 악취나 혼탁은 소변배양 검사나 항균요법의 기준으로 부적절하다(A-Ⅲ).

(2) 도뇨관 관련 요로감염의 예방

① 도뇨관은 반드시 적응증이 되는 경우에만 유치한다(A-Ⅲ).

② 도뇨관 관련 요로감염을 줄이기 위해 유치 도뇨관은 가능하면 조기에 제거한다(A-Ⅱ).

③ 도뇨관 관련 요로감염을 줄이기 위해 장기 유치 도뇨관 대신 간헐적 도뇨관 배뇨를 고려한다(A-Ⅲ)

④ 유치 도뇨관은 무균처치법과 멸균기구를 사용하여 삽입한다(B-Ⅲ).

⑤ 도뇨관 관련 요로감염을 줄이기 위해 폐쇄식 배뇨법(closed catheter drainage system)을 유지한다(A-Ⅲ).

⑥ 단기(A-Ⅲ) 혹은 장기(A-Ⅱ) 도뇨관 유치 환자에서 예방적 목적의 일상적 항균요법은 권장하지 않는다.

⑦ 도뇨관 관련 세균뇨(A-Ⅰ)나 요로감염(A-Ⅱ)을 줄이기 위해 유치 도뇨관을 항균제로 세척하는 것은 권장하지 않는다.

(3) 도뇨관 관련 요로감염의 치료

① 단기(A-Ⅱ) 혹은 장기(A-Ⅰ) 유치와 무관하게 도뇨관 관련 무증상 세균뇨는 항균요법을 권장하지 않는다. 단 임신부(A-Ⅲ)와 점막출혈이 예상되는 비뇨기 시술 환자(A-Ⅲ)는 예외이다.

② 병원균이 다양하고 항균제 내성율이 높으므로 도뇨관 관련 요로감염이 의심되면 항균요법을 시작하기 전에 소변배양 검사를 해야 한다(A-Ⅲ).

③ 도뇨관을 2주 이상 유치한 환자가 도뇨관 관련 요로감염이 발생하고 도뇨관의 지속적 유치가 필요하면 증상 완화와 재감염을 줄이기 위해 도뇨관을 교환한다(A-Ⅰ).

④ 도뇨관 유치 여부와 무관하게 적절한 항균제로 치료 하였을 때 1-2주간의 치료를 권장한다(A-Ⅲ).

5. 복잡성 신우신염 – 기능적 혹은 구조적 요로 폐쇄 관련

1) 서론

(1) 배경

요폐쇄는 감염성 신우신염의 병태생리에 중요하다. 정상적인 요배출 장애가 발생하면 세균이 요로 내로 유입되고 결석 등의 이물질이 있으면 표면에 생물막(bioflim) 형성되어 세균뇨가 지속된다[124, 125]. 또한 신장의 손상 정도는 요폐쇄의 기간에 비례하며 신장 기능의 회복력은 점진적으로 소실된다. 요 농축력은 요폐쇄가 1주일 정도면 완전 회복이 가능하지만 4주간 지속되면 요농축력이 영구적으로 손실될 수 있다[126]. 요폐쇄에 의한 요로감염은 세균감염에 대한 항균제 치료 외에 요폐쇄의 감압이 신속히 이루어져야 하고 원인 질환에 따라서 개별화된 접근이 필요하다.

(2) 문헌 검색

본 지침서는 가장 최근에 발간된 Infectious Diseases Society of America (2010), European Association of Urology (2009), AMMI Canada Guidelines Committee (2005)의 지침서를 참고하였다. 상기 지침서에 근거하여서 요로 폐쇄에 의한 요로 감염에 대한 국내외 연구자료 및 외국 지침을 근거로 하였으며 최근 10년간 발표된 문헌을 검색하였으나 2000년 이전의 문헌도 진료지침개발에 도움이 된다고 판단된 경우에는 참고 문헌에 포함하였다.

국외 문헌검색은 Pubmed (www.pubmed.gov) 검색엔진을 사용하였고 국내 문헌검색은 KoreaMed(http://www.koreamed.org)를 검색하였으며 검색어로는 "obstructive ", "complicated", " uropathy", "urinary tract infection", "hydronephropathy", "stone", "prostatitis", "pyelonephritis", "cystitis", "urology" 등을 조합하여 사용하였다.

(3) 핵심 질문 요약

① 폐쇄성 요로감염의 흔한 원인 질환들은?

② 폐쇄성 요로감염의 국내 유병율과 이환율은?

③ 임상경과가 다른 복잡성 요로감염과 다른가?

④ 원인균과 항균제 감수성은 어떠한가?

⑤ 초기 적합한 경험적 항균제 치료는?
단독요법 대 복합요법?

⑥ 요폐쇄 해소의 시기는?

⑦ 원인 질환의 교정은 반드시 이루어져야 하는가? 그렇다면 적정 시기는 언제인가?

⑧ 적정 항균제 사용 기간은?

⑨ 상부요로 폐쇄를 시사하는 흔한 증상은? 상부요로 폐쇄를 시사하는 환자에서 초기 가장 우수한 영상학적 검사는?

⑩ 하부요로 폐쇄를 시사하는 흔한 증상들은? 초기 진단적 접근법은?

⑪ 전립선비대증에 의한 요폐쇄의 경우 도뇨관의 적정 유치기간은?
도뇨관 제거 후 자발뇨 유도에 도움이 되는 것은?

2) 역학과 원인 질환

(1) 요폐쇄를 일으키는 주요한 질환들은 연령에 따라 다양하다. 가장 흔한 원인 질환으로는 전립선비대증과 신경인성 방광, 요결석 등이며 젊은 연령에서는 결석이, 고 연령에서는 전립선 비대증, 전립선암 및 복강내 종물이 흔한 원인 질환이다[165]. 여성에서는 골반강내 장기를 침범하는 질환[방광류(cystocele), 직장류(rectocele), 자궁탈출(uterine prolapse), 골반강내 종물(pelvic mass), 후굴자궁(retroverted uterus)]이 요폐쇄를 일으킬 수 있다. 특히 폐경후 여성의 요로감염은 단순 혹은 복잡성 요로감염의 두 가능성을 모두 내포한다[132]. 국내에서 1980년 이후로 폐쇄성 요로감염의 역학에 대한 무작위 연구는 없고 1978년에 비뇨기과의 수신증 환자 131명에 대한 관찰연구에서 30대에서 가장 흔하게 발생했고 남녀 비율은 1:1.2였으며 후천성 요관 협착증, 요결석, 선천성 요관깔대기이음부협착, 전립선 비대증, 신경인성 방광이 흔한 원인으로 나타났다[166].

(2) 요로 폐쇄는 급성과 만성, 부분폐쇄와 완전 폐쇄, 단측과 양측 요폐쇄, 상부와 하부 요로 폐쇄로 분류할 수 있다[125]. 원인 질환별로의 분류는 다음과 같다[125-132].

① 요로 결석증(Urolithiasis)
② 전립선 비대증(Prostate hypertrophy)
③ 콩팥 낭종(Renal cysts)
④ 요관/요도 협착(Ureteric or urethral stricture)
⑤ 요로계 종양(Tumors)
⑥ 요로계 게실(Diverticulae)
⑦ 요관깔대기이행부 폐색(Pelvicalyceal obstruction)
⑧ 선천성 요로계 기형(Congenital anomalies)
⑨ 신경인성 방광, 방광배출로 폐색(Neurogenic bladder, bladder outlet obstruction)[a]
⑩ 방광요관 역류(Vesicoureteral reflux)
⑪ 회장 도관(Ileal conduit)
⑫ 방광류(Cystocele)
⑬ 임신(Pregnancy)[b]

[a]배뇨 이상 (Impaired voiding)

[b]임신은 요저류를 일으킬 수 있고 때때로 상부 요로에 압력을 증가시켜 역류로 인한 신손상을 유발할 수 있다.

3) 임상 증상

폐쇄성 요로감염에서 완전 요폐쇄가 더 심한 임상증상을 나타내고 패혈증이 흔히 발생하며[130-133] 신장, 신주위부 및 요도주변 농양, 뼈와 관절로의 전이성 감염이나 심내막염과 같은 화농성 합병증도 더 흔하다[130-133, 176, 177]. 요폐쇄는 연령이 증가하면서 유병율이 증가하고 무증상에서 급성 신부전까지 다양한 임상양상을 보인다[125, 132, 133, 165, 166, 171]. 상부 요폐쇄를 일으키는 요관 결석은 급성 측배통이 전형적인 증상이고[140] 하부 요폐쇄를 시사하는 증상으로는 요저류(31.7%), 폐쇄 증상(28.3%), 폐쇄와 방광 자극 증상(17.5%), 대량혈뇨(17.5%), 방광 자극 증상(3.3%), 요실금(1.7%) 순으로 보고된 바 있다[127].

4) 진단

요폐쇄는 감염의 치료 후 개별화된 특수한 진단 방법을 통해 원인 교정이 이루어져야 하며 이때는 비뇨기과 전문의 등과 상의하는 것이 필요하다[165, 175]. 상부 요폐쇄에서 초기 진단 방법으로 단순복부촬영술(KUB±IVU), 초음파, 비조영증강나선식 전산화단층촬영술(unenhanced helical CT, UHCT) 중에서 한 가지를 시행할 수 있고 UHCT가 다른 검사법보다 우수하다[128, 134-138].

하부 요폐쇄는 방광의 요저류로 흔히 나타난다. 요저류가 의심되면 배설 후 잔뇨를 측정하여 100 mL를 초과하면 의미 있는 하부 요폐쇄를 시사한다. 폐쇄 발생 초기에는 배뇨일지, 소변세포검사(cytology), 초음파 검사, 전산화단층촬영술 및 남자 환자에서는 혈중 전립샘특이항원(PSA) 검사가 필요하다[132, 165, 177]. 범람 요실금(overflow incontinence), 파킨슨 병, 당뇨성 신경병증, 뇌경색, 척추 손상, 신경학적 질환이 동반되거나 재발성 요로감염이 있으면 폐쇄성 요로감염이나 신경인성 방광을 원인 질환으로 고려해야 한다. 초기에 전반적인 신경학적 검사와 항문긴장반사(anal reflex tone), 항문 주위 감각(S2, S5)을 검진하고 이상이 발견되면 요역동학 검사(urodynamic test)를 하거나 필요하면 뇌나 척추의 자기공명영상 검사를 한다[177-179].

5) 원인미생물

폐쇄성 요로감염의 원인 질환이 매우 다양하므로 해당 질환들을 통합하여 연구된 자료는 국내외에서 보고된 바 없으며 폐쇄를 일으킨 질환 별 원인균에 대한 접근 또한 거의 없다.

국내 수신증(hydronephrosis)에서 요로감염의 원인균으로서 *E. coli, Pseudomonas, Aerobacter, Proteus, Enterococcus, Citrobacter* spp. 순으로 흔하였다[166]. 신경인성 방광의 요로 감염에서 가장 흔한 균은 *E. coli*였고 *E. faecalis, P. aeruginosa, P. mirabilis, K. pneumoniae, Streptococcus agalactiae* 등이 원인균이었다[171]. 특히 *Enterococcus* spp.에 의한 감염이 발생하면 요폐쇄의 가능성을 시사한다[171, 172, 180]. 신경인성 방광 또는 신경학적 이상을 동반한 환자에서 *Enterococcus*와 *Pseudomonas* spp.가 다른 요로감염에 비해 중요한 원인균이다[132, 165-173]. 감염성 요결석이나 녹각석(infectious urinary stone, struvite stone)이 생기려면 요소분해효소-양성균 요로감염이 선행되어야 한다[170]. Proteus, Morganella, Providencia spp.는 모두 요소분해효소를 생산하나 *Klebsiella, Pseudomonas, Serratia, Staphylococcus* spp.는 다양하게 요소분해효소를 생산한다[183]. 사슴뿔 결석(staghorn calculi) 환자의 82%가 요소분해효소를 생산하는 미생물에 감염되고 흔한 원인균은 *Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus* spp.이다[184].

6) 치료

폐쇄성 요로감염 환자는 항생제 치료 중 요폐쇄의 제거 여부, 동반 질환의 중증도 및 기저 요로계 손상 정도에 따라 예후가 달라진다. 그러나

폐쇄성 요로감염에 대한 최근까지의 연구들은 환자군의 특성이 너무나 다양하고 임상적 기준이 불명확하며 또한 비뇨기과적 예후가 고려되지 않아서 치료 지침을 제시하기에 제한점이 많다[125].

초기 경험적 항생제로는 flouroquinolone, aminopenicillin/β-lactamase inhibitor, 3세대 cephalosporin, aminoglycoside 및 ertapenem을 사용할 수 있다[125, 185]. 패혈증, 잦은 재발성 감염 및 병원내 감염에 대해서는 경험적 치료를 강화한다. 일부 전문가들은 패혈증이 의심되는 중증 감염이나 병원내 감염에서는 항녹농균 항균제를 초기에 사용할 것을 권한다[19]. Aminopenicillin/β-lactamase inhibitor, ceftazidime, cefepime, carbapenem 단독 또는 aminoglycoside나 fluoroquinolone과 병합하여 사용할 수 있다. 최근 녹농균의 fluoroquinolone 내성이 높아서(30-70%) 주의를 요한다[126, 132, 151, 152, 180]. 배양 경과가 나오면 초기 경험적 치료를 배양결과에 따라 재조정해야 한다. 치료 전에는 요 혹은 혈액 배양 검사를 반드시 시행한다. 항생제 사용 기간을 가능한 최소화해야 하지만 원인 질환이 다양하므로 각 질환별로 개별화된 임상반응을 평가해야 한다[132, 151, 152]. 요폐쇄 유발 원인이 교정되고 추가적 감염의 요소가 없다면 7일에서 14일간 항균제를 사용한다[132, 164 -166]. 원인 질환의 치료나 증상의 호전 및 요폐쇄의 교정이 불충분하면 21일 이상 치료를 연장할 수 있다. 결석이 제거되지 않고 남아있으면 장기간 항균제 치료를 고려한다[186].

한편 폐쇄성 요감염은 항균제 치료와 함께 감압이 필요하다. 급성 요폐쇄는 즉시 감압이 필요한 응급 상황이며 수술이 필요할 수 있다[132, 144-147]. 초기에는 최소한의 침습적 방법(도뇨관 삽입, 경피적신루설치술, D-J stent 등)으로 감압하는 것이 좋으며 신장절제는 마지막 선택 방법이다[125, 146, 149, 150, 164, 165].

전립선 비대에 의한 급성 요폐쇄 환자에서 도뇨관의 적정한 유치 기간은 아직 결정되지 않았다. 도뇨관 삽입 초기나 자발뇨 시도 3일 전부터라도 알파차단제(alfuzocin, tamsulosin 등)를 사용하면 자발적 배뇨의 성공율이 높아진다. 14일 이상 도뇨관을 유지한 경우는 치골 상부 도뇨관(supurapubic catheterization)을 고려할 수 있다[108, 153-158]. 신경인성 방광의 기능 이상은 높은 방광내 압력(범람성 요실금)이나 요저류 증가 또는 두 가지 모두에 의해서 나타나는데[161, 162, 178, 179], 감염의 치료와 함께 항콜린약을 단독 투여하거나 또는 알파차단제도 병합해서 사용할 수 있다[163, 176, 177]. 감염성 요로 결석은 재발 방지를 위하여 내과적 치료를 병행해야 한다[184-187].

7) 결론

(1) 폐쇄성 요로감염의 원인균으로 *E. coli*가 가장 흔하고 *Enterobacter, Proteus, Serratia, Klebsiella, Pseudomonas* 등의 그람음성균과 *Enterococcus* spp. 등의 그람양성균이 있다(A-Ⅰ).

(2) 원인 미생물과 항균제 감수성은 질병의 중증도, 지역, 요폐쇄의 원인 질환, 병원감염 혹은 지역사회 감염 여부에 따라 다양하다. 따라서 항균제 치료는 감염의 중증도, 요폐쇄 원인 질환, 잦은 재발, 병원감염 여부 및 항균제 내성 유형에 따라 결정해야 한다(A-I).

(3) 지역사회에서 발생하고 중증이 아닌 전립선 비대증이나 감염성 결석으로 인한 폐쇄성 요로 감염은 신장으로 배출되는 fluoroquinolone의 경구 혹은 비경구 투여를 우선 고려해 볼 수 있다(A-Ⅲ). 또한 aminopenicillin/β-lactamase inhibitor (BLI), 3세대 cephalosporin, aminoglycoside, ertapenem도 사용할 수 있다(A-Ⅱ).

(4) 패혈증이 의심되는 중증 감염, 재발이 많았던 경우나 병원감염인 경우는 경험적 치료를 강화하여 병합요법을 고려할 수 있다(A-Ⅱ). 중증 감염과 병원내 감염은 항녹농균 항생제를 초기에 고려할 수 있다(B-Ⅲ). Aminopenicillin/BLI, ceftazidime, cefepime, carbapenem을 단독 투여하거나 또는aminoglycoside나 fluoroquinolone과 병합한다. 그러나 fluoroquinolone 내성에 주의해야한다(A-Ⅱ).

(5) 치료 전 반드시 요배양 검사를 하고 결과에 따라 초기 항균제를 조정한다(A-Ⅰ).

(6) 요폐쇄의 원인 질환이 다양하므로 각 질환에 따라 개별화해서 치료기간을 결정해야 한다(A-Ⅱ). 요폐쇄를 유발하는 원인을 교정할 수 있고 추가적인 감염의 위험이 없다면 항생제는 7일에서 14일 사용한다. 요폐쇄 원인 질환의 치료나 증상의 호전 및 요폐쇄의 교정이 불충분하면 치료 기간을 21일 이상 연장할 수 있다. 결석이 제거되지 않고 남아있는 경우는 장기간 항생제 치료를 고려한다(B-Ⅲ).

(7) 급성 요폐쇄는 즉시 감압이 필요한 응급 상황이며 수술이 필요할 수 있다(A-Ⅰ). 초기에는 최소한의 침습적 방법(도뇨관 삽입, 경피적신루설치술, D-J stent 등)으로 감압하는 것이 좋으며 신장절제는 마지막 선택 방법이다(A-I).

(8) 전립선 비대에 의한 급성 요폐쇄 환자에서 도뇨관 삽입 초기나 자발뇨 시도 3일 전부터라도 알파차단제(alfuzocin, tamsulosin 등)를 사용하면 자발적 배뇨의 성공율이 높아진다(C-III).

(9) 신경인성 방광 감염은 감염 치료와 함께 항콜린제를 단독 투여하거나 또는 알파차단제를 병합하여 사용할 수 있다(B-Ⅲ).

(10) 감염성 요로 결석은 재발 방지를 위하여 내과적 치료를 병행한다(A-Ⅲ).

8) 진료 지침안

〈기능적, 구조적 요로폐쇄 관련 복잡성 요로감염 진료 지침안〉

1) 요로감염이 초기 경험적 치료에 반응이 느리거나 요로계 외의 증상이 동반되면 요폐쇄에 주의한다(A-Ⅱ).
2) 폐쇄성 요로감염은 감염이 해소된 후 개별화된 진단 방법을 통해 폐쇄 원인의 치료 및 재발 방지가 이루어져야 한다(A-Ⅱ). 비뇨기과 전문의 등과 협의 진료가 필요하다(A-Ⅱ).

3) 상부요폐쇄에서 초기 진단 방법으로 비조영증강 나선식 전산화단층촬영술(UHCT)가 다른 검사법보다 우수하다(A-Ⅱ).
4) 배설 후 잔뇨가 100mL를 초과하면 하부 요폐쇄를 시사한다(A-Ⅰ).
5) 항균제 치료는 증상의 중증 정도, 환자의 원인 질환, 잦은 재발 유무, 병원 감염의 유무와 지역의 항균제 내성 유형에 따라 결정해야 한다(A-Ⅰ).
6) 지역사회에서 발생하고 중증이 아닌 전립선 비대증이나 감염성 결석으로 인한 폐쇄성 요로 감염은 신장으로 배출되는 flouroquinolone의 경구 또는 비경구 투여를 우선 고려할 수 있다(A-Ⅲ). Aminopenicillin/BLI, 3세대 cephalosporin, aminoglycoside, ertapenem도 사용한다(A-Ⅱ).
7) 패혈증이 의심되는 중증 감염, 잦은 재발성 감염, 병원내 요로감염에는 경험적 치료를 강화하고 초기에 병합요법을 고려할 수 있다(A-Ⅱ). 중증 감염과 병원내 감염은 초기에 항녹농균 항균제를 사용할 수 있다(B-Ⅲ).
8) 치료 전 반드시 요배양 검사를 하고 결과에 따라 초기 항균제의 종류를 조정한다(A-Ⅰ).
9) 항균제 치료 기간은 폐쇄에 따라 치료기간을 결정해야 한다(A-Ⅱ). 요폐쇄의 원인을 교정할 수 있고 추가적 감염의 위험이 없다면 항생제는 7일에서 14일 사용한다. 요폐쇄 원인 질환의 치료나 증상의 호전 및 요폐쇄의 교정이 불충분하면 치료 기간을 21일 이상 연장할 수 있다. 결석이 제거되지 않고 남아있는 경우는 장기간의 항균제 치료를 고려할 수 있다(B-Ⅲ).
10) 급성 요폐쇄는 즉시 감압이 필요한 응급 상황이다. 초기에는 최소한의 침습적 방법(도뇨관 삽입, 경피적신루설치술, D-J stent 등)으로 감압하는 것이 좋다(A-I).
11) 전립선 비대에 의한 급성 요폐쇄 환자에서 도뇨관 삽입 초기나 자발뇨 시도 3일 전부터라도 알파차단제(alfuzocin, tamsulosin 등)를 사용하면 자발적 배뇨의 성공율이 높아진다(C-III).
12) 신경인성 방광 감염은 감염 치료와 함께 항콜린제를 단독투여하거나 또는 알파차단제를 병합하여 사용할 수 있다(B-Ⅲ).
13) 감염성 요로 결석은 재발 방지를 위하여 내과적 치료를 병행한다(A-Ⅲ).

6. 세균성 전립선염

1) 서론

(1) 배경

전립선염의 유병률은 높아서 약 10%의 남성이 전립선염 증상을 호소하며, 약 50%의 남성이 일생동안 한 번은 이 증상을 경험한다[188]. 하지만 이 중 약 7%만이 세균감염이 증명되는 세균성 전립선염이며, 나머지 대부분은 요로감염이 확인되지 않은 비세균성 만성전립선염/만성골반통증후군이다[189]. 무증상전립선염은 전립선 비대증 환자 또는 전립선암 환자에서 조직검사나 수술을 시행한 후 우연히 진단되는 경우가 대부분이다[190, 191].

전립선염 증후군은 미국 National Institutes of Health (NIH)의 분류에 따라 4가지 범주로 나눌 수 있다[192].

① 급성세균성전립선염(Acute bacterial prostatitis, Category I)
② 만성세균성전립선염(Chronic bacterial prostatitis, Category II)
③ 만성전립선염/만성골반통증후군(Chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome, Category III)
a. 염증성(Inflammatory)
b. 비염증성(Non-inflammatory)
④ 무증상전립선염(Asymptomatic prostatitis, Category IV)

본 진료지침에서는 세균에 의한 원인이 확실한 급성세균성전립선염과 만성세균성전립선염만을 다루기로 한다.

(2) 문헌 검색

체계적인 문헌 고찰을 위하여 European Association of Urology (2006), Public Health Agency of Canada (2006), British Association of Sexual Health and HIV (2008)의 최근 치료 지침을 수집하였다. 문헌을 검색하기 위하여 Pubmed (www.pubmed.gov) 검색 엔진을 사용하였고 검색기간은 1996년부터 2010년까지로 설정하였다.

세균성 전립선염에 대한 검색어는 "bacterial prostatitis", "pelvic pain, male", "chronic pelvic pain, male"을 조합하여 검색하였다.

최근 10년간 국내에서 발표된 주요 문헌들을 한국학술정보(http://kiss.kstudy.com) 및 Koreamed (http://www.koreamed.org) 자료를 통하여 검색하였다. 검색어로는 "전립선염", "골반통증후군" 등을 조합하여 검색을 실시하였고, 진료지침 개발에 도움이 된다고 판단된 경우는 검색된 논문의 참고문헌을 수기 검색하여 포함하였다. 검색된 문헌은 총 52개였고, 이 중 무작위 대조 연구가 6개, 국내 논문은 9개였다.

(3) 핵심 질문 요약

① 급성세균성전립선염 환자에서 입원치료 및 비경구적 항균제 투여는 경구적 항균제요법에 비해 치료효과가 있는가?
② 급성세균성전립선염 환자에서 cephalosporin과 aminoglycoside의 복합요법은 단독요법에 비해 치료효과가 있는가?
③ 급성기를 극복한 급성세균성전립선염 환자에서 fluoroquinolone계 항균제의 추가 경구요법은 그렇지 않은 군에 비해 만성전립선염 발생을 낮추는가?
④ 만성세균성전립선염 환자에서 ciprofloxacin 500 mg 1일 2회 4주 요법은 TMP-SMX 요법과 비교하여 치료효과가 차이가 있는가?
⑤ 만성세균성전립선염 환자에서 levofloxacin 500 mg 1일 1회 경구 4주 요법은 ciprofloxacin 500 mg 1일 2회 경구 4주 요법과 비교하여 치료효과가 차이가 있는가?
⑥ 만성세균성전립선염 환자에서 경구용 fluoroquinolone 4주 요법은 2주 요법에 비해 치료효과가 차이가 있는가?

2) 정의 및 원인균

(1) 급성세균성전립선염

급성세균성전립선염은 하부요로기관의 심한 폐쇄증상 및 자극증상, 전립선 부위 통증 그리고 전신증상을 동반한 급성세균성요로감염으로 정의된다. 발병의 90%에서는 원인미상이고 나머지는 요로생식기에 대한 시술이나 조작 후에 발생한다[193].

원인균들로는 *E. coli*를 비롯하여 그람음성균인 *Proteus* spp., *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp. 등이 흔하며, 그 밖에 *Enterococci*, 장기간 도뇨관 유치 때는 *Staphylococcus aureus*가 원인균이 되기도 한다[194-196]. 드물게는 혐기성 균인 *Bacteroides* spp.가 원인균으로 검출된다[197].

(2) 만성세균성전립선염

만성세균성전립선염은 전립선의 만성 세균성 감염으로 발생하는데, 증상은 있을 수도 또는 없을 수도 있다. 보통 해부학적 이상이 없는 재발성 요로감염 환자의 전립선에서 동일 균이 검출된다.

원인균으로 *E. coli*가 가장 흔하며, *S. aureus, Enterococcus faecalis*와 같은 그람양성균이 원인이 되거나 그람음성균과 그람양성균의 복합감염 형태로 발생하기도 한다[198-200].

3) 임상 증상

(1) 급성세균성전립선염

급성세균성전립선염은 중증 급성 전신질환이다. 요로감염에 의한 증상, 전립선염에 의한 증상, 그리고 세균혈증에 의한 증상이 나타날 수 있으며, 다음과 같다[14-16].

- 요로감염 증상: 배뇨통, 빈뇨, 절박뇨
- 전립선염 증상: 회음부 통증, 성기 통증, 요통, 직장 통증
- 세균혈증 증상: 발열, 오한, 관절통, 근육통

직장 수지검사 시 전립선 부위의 열감이 느껴지며, 부드럽지만 붓고 긴장된 전립선이 촉지 되면서 극심한 압통이 특징이다[201-203].

합병증으로는 급성 요폐, 부고환염, 전립선 농양, 패혈증, 만성세균성전립선염 등이 있다[204]. 패혈증으로 또는 만성세균성전립선염으로의 진행은 적절한 치료로 예방될 수 있다. 전립선 농양은 2-18%에서 발생하며 특히 요로생식기의 조작 후에 발생한 전립선염의 경우에서 흔히 발생한다[193-196, 205].

(2) 만성세균성전립선염

과거력에서 동일 균에 의한 재발성 요로감염, 요도염 또는 부고환염은 만성세균성전립선염의 특징적인 소견이다. 이 때, 요로감염이 없는 시기에는 증상을 호소하지 않을 수 있다.

증상은 만성골반통증후군과 구분이 되지 않으며, 다음과 같이 나타난다.

- 골반 통증 또는 불쾌감(기간 >3개월)
- 배뇨 시 자극증상: 빈뇨, 절박뇨
- 성기능 장애: 발기부전, 성욕감소

보통 항균제 치료 시작 후에도 증상의 완화와 악화가 반복되는 경향을 보인다. 발열 등의 전신증상은 나타나지 않으며, 직장 수지검사에서도 특이 소견은 없다.

4) 진단

(1) 급성세균성전립선염

급성세균성전립선염의 진단은 미생물학적으로 중간뇨에서 병원균을 발견하는 것이다. 세균혈증의 진단을 위해 혈액배양검사를 실시한다. 하지만 전립선 마사지는 심한 통증을 유발하고, 세균혈증을 조장할 수 있어서 급성세균성전립선염에서는 금기이다. 혈청에서 전립선특이항원(prostate specific antigen, PSA)의 증가소견이 보이며, 이는 항균제 치료로 감소된다. 경직장전립선초음파검사(transrectal ultrasonography) 또는 전산화단층촬영은 전립선농양 유무를 확인하기 위해서 사용될 수 있다.

(2) 만성세균성전립선염

만성세균성전립선염의 진단은 대개 동일균에 의한 재발성 요로감염의 과거력이 있으면서 다른 원인, 특히 영상의학적으로 해부학적 이상이 없는 만성전립선염증후군을 보이는 경우 내릴 수 있다. 만성골반통증후군과 구별하기 위해서 4배분뇨법 또는 2배분뇨법을 시행할 수 있는데, 전립선 마사지를 통한 전립선 분비액 또는 전립선 마사지 후 소변에서 중간뇨보다 10배 이상의 세균이 검출될 때 진단할 수 있다[1, 19].

5) 결과

(1) 급성세균성전립선염

급성세균성전립선염에 대한 메타분석 또는 무작위대조군연구는 아직 없다. 국내외 후향적 증례조사 문헌들과 전문가 의견에 따른 지침들은 급성전립선염에서 입원치료 및 초기 경험적 항균제 치료를 권장한다[188, 193-196, 207]. 항균제는 3세대 cephalosporin 제제, fluroroquinolone 제제를 단독으로 사용할 수 있고, cephalosporin 제제를 aminoglycoside와 병용투여할 수 있다[188, 194-196, 208]. 특히 과거 하부요로의 조작이 있었던 환자에서는 병용요법이 효과적이었다[193, 194]. 급성기 이후에는 경구 항균제요법을 최소 2주에서 4주까지 사용하여 만성세균성전립선염 발생을 예방한다[188, 201]. 만약 잔뇨가 있다면 알파차단제를 투여해야 하고 급성요폐가 있을 때에는 치골상부 도뇨관을 유치해야 한다[203]. 적절한 항균제 요법에도 불구하고 임상적으로 완전히 호전되지 않을 경우에는 전립선 농양발생을 의심해야 하며, 경직장전립선초음파검사 또는 전산화단층촬영을 시행한다[209]. 만약 전립선 농양이 발견되면 회음부 또는 요도를 통한 천자 및 배농을 고려한다[203].

(2) 만성세균성전립선염

Fluoroquinolone 제제가 사용되기 이전에는 TMP-SMX이 만성세균성전립선염의 주요 항균제였다[210-212]. Fluoroquinolone 제제는

다른 항균제에 비해 전립선 내로 비교적 잘 투과되며, 넓은 항균범위를 가지고 있어 만성세균성전립선염의 선택적 약물이 되었다[213-215]. 대조군 또는 비교연구에 대한 체계적 고찰을 통해 세균성전립선염을 포함한 요로감염에서 fluoroquinolone 제제는 TMP-SMX보다 치료효과가 같거나 더 나음이 보고되었다[216, 217]. 전향적 다기관임상연구를 통해 ciprofloxacin 500 mg 1일 2회 4주요법은 만성세균성전립선염의 표준요법으로 권장되었고[218], 이후 무작위대조군연구를 통해 levofloxacin 500 mg 1일 1회 4주요법이 ciprofloxacin 4주요법과 동일한 효과를 보인다고 보고되었다[219]. 다른 fluoroquinolone 제제인 lomefloxacin, prulifloxacin 4주요법도 무작위대조군연구를 통해 ciprofloxacin, levofloxacin과 동일한 효과를 보임이 밝혀졌다[220, 221]. 만성세균성전립선염에서 fluoroquinolone 제제는 경구로 투여되며, 4주간의 투여기간이 필요하다[222-225]. 실제 미생물학적 치료율도 2주요법보다 4주요법에서 더 높게 관찰되었다[226, 227]. 일반적으로는 fluoquinolone 제제가 TMP-SMX 보다 우월하지만, 만약 병원균이 fluoroquinolone 제제에 내성이 있을 경우, TMP-SMX 3개월 요법을 고려할 수 있다[188]. 4주간의 치료에도 불구하고 재발성 요로감염이 발생하면 원인규명을 위한 추가검사를 고려해야 하며, 항균제감수성검사 후 재치료를 시작한다. 이 경우 3-6개월의 장기간의 항균제 치료가 권장되기도 하지만, 아직 체계적 연구는 없다[228, 229]. 근치적 경요도전립선절제술 또는 전립선절제술 등의 수술적 방법은 최후의 방법으로 고려될 수 있지만, 일반적인 치료로 권장되지는 않는다[188, 230, 231]. Chlamydia trachomatis에 의한 만성세균성전립선염의 치료에 대한 무작위대조군연구에서 azithromycin 1g 단회 1주일마다 4주 요법, doxycycline 100 mg 1일 2회 4주 요법, 그리고 clarithromycin 500 mg 1일 2회 2-4주 요법이 fluoroquinolone 제제에 비해 효과적이었다[232-234].

6) 결론

(1) 급성세균성전립선염

① 급성세균성전립선염 환자에서 입원치료 및 비경구적(정주용) 항균제 투여는 경구적 항균제요법에 비해 치료효과가 있다(C-III).

② 급성세균성전립선염 환자에서 cephalosporin과 aminoglycoside의 복합요법은 단독요법에 비해 치료효과가 있다(특히, 과거 하부요로의 조작이 있었던 환자에서)(C-III).

③ 급성기를 극복한 급성전립선염 환자에서 fluoroquinolone계 항균제의 추가 경구복용은 그렇지 않은 군에 비해 만성전립선염 발생을 낮춘다(B-III).

(2) 만성세균성전립선염

① 만성세균성전립선염 환자에서 ciprofloxacin 500 mg 1일 2회 4주 요법은 TMP-SMX 요법에 비해 치료효과 같거나 더 우수하다 (A-II).

② 만성세균성전립선염 환자에서 levofloxacin 500 mg 1일 1회 4주 요법은 ciprofloxacin 500 mg 1일 2회 4주 요법과 동일한 치료효과를 갖는다(A-I).

③ 만성세균성전립선염 환자에서 경구용 fluoroquinolone 4주 요법은 2주 요법에 비해 치료효과가 더 우수하다(B-II).

7) 진료 지침

〈세균성 전립선염 진료 지침안〉

(1) 급성세균성전립선염

① 급성세균성전립선염은 급성 중증질환이므로, 입원치료와 즉각적인 경험적 항균제 투여가 필요하다(C-III).

② 소변 및 혈액배양 검사를 위한 검체수집 후 즉시 비경구적 항균제 투여를 시행한다. 적절한 수분공급 및 안정을 취하고 필요 시 비스테로이드성 항염제와 같은 진통제를 투여한다.

③ 항균제는 3세대 cephalosporin 제제 또는 fluroroquinolone 제제를 단독으로 사용하거나, cephalosporin 제제를 aminoglycoside 제제와 병용 투여하는 것이 권장된다(B-III).

④ 항균제 감수성 결과가 나올 때까지 경험적 항균제 투여를 지속하며, 결과에 따라 항균제를 바꾼다.

⑤ 만약 잔뇨가 있다면 알파차단제를 투여해야 하고, 급성요폐가 있을 때에는 치골상부 도뇨관을 유치해야 한다. 항균제 치료에 반응하지 않는 전립선 농양에 대해서는 천자 및 배농을 고려한다.

(2) 만성세균성전립선염

① Fluoroquinolone 제제는 전립선 내로 비교적 잘 투과되므로 만성세균성전립선염의 선택적 약물이다(A-I). 경구복용이 권장되며, 4주간의 복용기간이 필요하다(B-II).

② Levofloxacin 500 mg 1일 1회 4주 요법(A-I) 또는 ciprofloxacin 500 mg 1일 2회 4주 요법(A-II)이 권장된다.

③ 일반적으로는 fluoroquinolone 제제가 TMP-SMX 보다 우월하다(B-II). 만약, 병원균이 fluoroquinolone 제제에 내성이 있을 경우, TMP-SMX 3개월 요법을 고려할 수 있다(C-III).

④ 적절한 항균제 치료에도 불구하고 반복되는 재발성 만성세균성전립선염에서는 근치적 경요도전립선절제술 또는 전립선절제술 등의 수술적 치료가 최후의 방법으로 고려될 수 있지만, 일반적으로 만성세균성전립선염 치료에서 수술적 치료는 권장되지 않는다(B-II).

⑤ Chlamydia trachomatis에 의한 만성세균성전립선염의 경우에는 azithromycin 1g 단회 1주일마다 4주 요법(A-I), doxycycline 100 mg 1일 2회 4주 요법(A-I), 또는 clarithromycin 500 mg 1일 2회 2-4주 요법(A-I)이 권장된다.

맺음말

1. 본 진료 지침의 제한점

저자들은 외국의 임상 진료 지침과 최근 10년까지의 외국 및 국내 문헌을 중심으로 요로감염 치료지침을 만들고자 하였다. 감염 질환은 지역 및 국가마다 원인균 혹은 항생제 감수성이 달라서 국내 현실에 맞는

지침이 나오려면 국내의 충분한 자료의 축적이 필요하다. 그러나 이번 지침에 참고할 수 있는 국내 문헌이 매우 부족하여서 현실을 충분히 반영하지 못한 면이 있다. 추후 지속적인 연구를 통하여 이번 지침의 개정이 필요할 것으로 본다.

2. 요로감염 지침의 개정 계획

이번 요로감염 지침은 2013년 항균제 적정사용 임상연구센터 연구사업의 결과로 국내 역학 자료가 보충되면 이에 맞추어 개정될 예정이다.

3. 학술연구비 출처 및 conflict of interests

1) 주요 감염질환별 임상진료지침 제정 사업은 대한감염학회와 대한화학요법학회가 공동으로 추진하고 있는 사업으로, 본 요로감염 임상진료지침은 대한화학요법학회의 순수 학술연구비의 지원에 의하여 이루어졌다.

2) 또한 보건복지부 항균제 적정사용 임상연구센터 연구사업의 일환으로 운영되었다.

3) 본 임상진료지침 개발에 참여한 개발위원회는 본 사업을 위한 순수 학술연구비 외에 정부기관, 제약회사, 병원단체 및 이익단체로부터 다른 어떤 연구비 혹은 현물을 제공받지 않았으며, 이들로부터 어떠한 영향도 받지 않았음을 밝혀둔다.

References

1. Nicolle LE, Bradley S, Colgan R, Rice JC, Schaeffer A, Hooton TM; Infectious Diseases Society of America; American Society of Nephrology; American Geriatric Society. Infectious Diseases Society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. Clin Infect Dis 2005;40:643-54.
2. Shin JC, Yoo JH, Park JW, Park S, Ahn SJ, Park CI. Difference of organism and their antibiotics sensitivity from urine culture in symptomatic urinary tract infection of spinal cord injury patients. J Korean Acad Rehabil Med 2008;32:38-44.
3. Smaill F, Vazquez JC. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. Cochrane Database Syst Rev 2007;(2):CD000490.
4. Villar J, Lydon-Rochelle MT, Gülmezoglu AM, Roganti A. Duration of treatment for asymptomatic bacteriuria during pregnancy. Cochrane Database Syst Rev 2000;(2):CD000491.
5. Bayrak O, Cimentepe E, Inegöl I, Atmaca AF, Duvan CI, Koç A, Turhan NO. Is single-dose fosfomycin trometamol a good alternative for asymptomatic bacteriuria in the second trimesterof pregnancy? Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct 2007;18:525-9.
6. Tal S, Guller V, Levi S, Bardenstein R, Berger D, Gurevich I, Gurevich A. Profile and prognosis of febrile elderly patients with bacteremic urinary tract infection. J Infect 2005;50:296-305.
7. Nicolle LE. Urinary tract infections in the elderly. Clin Geriatr Med 2009;25:423-36.
8. Hedin K, Petersson C, Widebäck K, Kahlmeter G, Mölstad S. Asymptomatic bacteriuria in a population of elderly in municipal institutional care. Scand J Prim Health Care 2002;20:166-8.
9. Nicolle LE. Asymptomatic bacteriuria in the elderly. Infect Dis Clin North Am 1997;11:647-62.
10. Rodhe N, Löfgren S, Matussek A, André M, Englund L, Kühn I, Mölstad S. Asymptomatic bacteriuria in the elderly: high prevalence and high turnover of strains. Scand J Infect Dis 2008;40:804-10.
11. Wing DA, Rumney PJ, Preslicka CW, Chung JH. Daily cranberry juice for the prevention of asymptomatic bacteriuria in pregnancy: a randomized, controlled pilot study. J Urol 2008;180:1367-72.
12. Lumbiganon P, Villar J, Laopaiboon M, Widmer M, Thinkhamrop J, Carroli G, Duc Vy N, Mignini L, Festin M, Prasertcharoensuk W, Limpongsanurak S, Liabsuetrakul T, Sirivatanapa P; World Health Organization Asymptomatic Bacteriuria Trial Group. One-day compared with 7-day nitrofurantoin for asymptomatic bacteriuria in pregnancy: a randomized controlled trial. Obstet Gynecol 2009;113:339-45.
13. Harding GK, Zhanel GG, Nicolle LE, Cheang M; Manitoba Diabetes Urinary Tract Infection Study Group. Antimicrobial treatment in diabetic women with asymptomatic bacteriuria. N Engl J Med 2002;347:1576-83.
14. Dalal S, Nicolle L, Marrs CF, Zhang L, Harding G, Foxman B. Long-term *Escherichia coli* asymptomatic bacteriuria among women with diabetes mellitus. Clin Infect Dis 2009;49:491-7.
15. Boscia JA, Kobasa WD, Knight RA, Abrutyn E, Levison ME, Kaye D. Therapy vs no therapy for bacteriuria in elderly ambulatory nonhospitalized women. JAMA 1987;257:1067-71.
16. Abrutyn E, Mossey J, Berlin JA, Boscia J, Levison M, Pitsakis P, Kaye D. Does asymptomatic bacteriuria predict mortality and does antimicrobial treatment reduce mortality in elderly ambulatory women? Ann Intern Med 1994;120:827-33.
17. Nicolle LE, Bjornson J, Harding GK, MacDonell JA. Bacteriuria in elderly institutionalized men. N Engl J Med 1983;309:1420-5.
18. Nicolle LE, Mayhew WJ, Bryan L. Prospective randomized comparison of therapy and no therapy for asymptomatic bacteriuria in institutionalized elderly women. Am J Med 1987;83:27-33.
19. Ouslander JG, Schapira M, Schnelle JF, Uman G, Fingold S, Tuico E, Nigam JG. Does eradicating bacteriuria affect the severity of chronic urinary incontinence in nursing home residents? Ann Intern Med 1995;122:749-54.
20. Mohler JL, Cowen DL, Flanigan RC. Suppression and treatment of urinary tract infection in patients with an intermittently catheterized neurogenic bladder. J Urol 1987;138:336-40.

21. Maynard FM, Diokno AC. Urinary infection and complications during clean intermittent catheterization following spinal cord injury. J Urol 1984;132:943-6.
22. Harding GK, Nicolle LE, Ronald AR, Preiksaitis JK, Forward KR, Low DE, Cheang M. How long should catheter-acquired urinary tract infection in women be treated? A randomized controlled study. Ann Intern Med 1991;114:713-9.
23. Warren JW, Anthony WC, Hoopes JM, Muncie HL Jr. Cephalexin for susceptible bacteriuria in afebrile, long-term catheterized patients. JAMA 1982;248:454-8.
24. Leone M, Perrin AS, Granier I, Visintini P, Blasco V, Antonini F, Albanèse J, Martin C. A randomized trial of catheter change and short course of antibiotics for asymptomatic bacteriuria in catheterized ICU patients. Intensive Care Med 2007;33:726-9.
25. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, Saint S, Schaeffer AJ, Tambayh PA, Tenke P, Nicolle LE; 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.
26. Grabe M, Forsgren A, Björk T, Hellsten S. Controlled trial of a short and a prolonged course with ciprofloxacin in patients undergoing transurethral prostatic surgery. Eur J Clin Microbiol 1987;6:11-7.
27. Olsen JH, Friis-Møller A, Jensen SK, Korner B, Hvidt V. Cefotaxime for prevention of infectious complications in bacteriuric men undergoing transurethral prostatic resection. A controlled comparison with methenamine. Scand J Urol Nephrol 1983;17: 299-301.
28. Grabe M, Forsgren A, Hellsten S. The effect of a short antibiotic course in transurethral prostatic resection. Scand J Urol Nephrol 1984;18:37-42.
29. Allan WR, Kumar A. Prophylactic mezlocillin for transurethral prostatectomy. Br J Urol 1985;57:46-9.
30. Rao PN, Dube DA, Weightman NC, Oppenheim BA, Morris J. Prediction of septicemia following endourological manipulation for stones in the upper urinary tract. J Urol 1991;146:955-60.
31. Cafferkey MT, Falkiner FR, Gillespie WA, Murphy DM. Antibiotics for the prevention of septicaemia in urology. J Antimicrob Chemother 1982;9:471-7.
32. Nicolle LE. Urinary tract infection: traditional pharmacologic therapies. Am J Med 2002;113 (Suppl 1A):35S-44S.
33. Karlowsky JA, Hoban DJ, Decorby MR, Laing NM, Zhanel GG. Fluoroquinolone-resistant urinary isolates of *Escherichia coli* from outpatients are frequently multidrug resistant: results from the North American Urinary Tract Infection Collaborative Alliance-Quinolone Resistance study. Antimicrob Agents Chemother 2006;50:2251-4.
34. Zhanel GG, Hisanaga TL, Laing NM, DeCorby MR, Nichol KA, Weshnoweski B, Johnson J, Noreddin A, Low DE, Karlowsky JA; for the NAUTICA Group, Hoban DJ. Antibiotic resistance in Escherichia coli outpatient urinary isolates: final results from the North American Urinary Tract Infection Collaborative Alliance (NAUTICA). Int J Antimicrob Agents 2006;27:468-75.
35. Wie SH, Chang UI, Kim HW, Kim YS, Kim SY, Hur J, Kim SI, Kim YR, Kang MW. Clinical features and antimicrobial resistance among clinical isolates of women with community-acquired acute pyelonephritis in 2001-2006. Infect Chemother 2007;39:9-16.
36. Foxman B, Klemstine KL, Brown PD. Acute pyelonephritis in US hospitals in 1997: hospitalization and in-hospital mortality. Ann Epidemiol 2003;13:144-50.
37. Vila J, Simon K, Ruiz J, Horcajada JP, Velasco M, Barranco M, Moreno A, Mensa J. Are quinolone-resistant uropathogenic *Escherichia coli* less virulent? J Infect Dis 2002;186:1039-42.
38. Mombelli G, Pezzoli R, Pinoja-Lutz G, Monotti R, Marone C, Franciolli M. Oral vs intravenous ciprofloxacin in the initial empirical management of severe pyelonephritis or complicated urinary tract infections: a prospective randomized clinical trial. Arch Intern Med 1999;159:53-8.
39. Ramakrishnan K, Scheid DC. Diagnosis and management of acute pyelonephritis in adults. Am Fam Physician 2005;71:933-42.
40. Le TP, Miller LG. Empirical therapy for uncomplicated urinary tract infections in an era of increasing antimicrobial resistance: a decision and cost analysis. Clin Infect Dis 2001;33:615-21.
41. Ramakrishnan K, Scheid DC. Diagnosis and management of acute pyelonephritis in adults. Am Fam Physician 2005;71:933-42.
42. Warren JW, Abrutyn E, Hebel JR, Johnson JR, Schaeffer AJ, Stamm WE. Guidelines for antimicrobial treatment of uncomplicated acute bacterial cystitis and acute pyelonephritis in women. Infectious Diseases Society of America (IDSA). Clin Infect Dis 1999;29:745-58.
43. Foxman B, Ki M, Brown P. Antibiotic resistance and pyelonephritis. Clin Infect Dis 2007;45:281-3.
44. Brown P, Ki M, Foxman B. Acute pyelonephritis among adults: cost of illness and considerations for the economic evaluation of therapy. Pharmacoeconomics 2005;23:1123-42.
45. Kim ME, Ha US, Cho YH. Prevalence of antimicrobial resistance among uropathogens causing acute uncomplicated cystitis in female outpatients in South Korea: a multicentre study in 2006. Int J Antimicrob Agents 2008;31 (Suppl 1):S15-8.
46. Hwang BY, Lee JG, Park DW, Lee YJ, Kim SB, Eom JS, Sohn JW, Cheong HJ, Kim WJ, Kim MJ, Park SC. Antimicrobial susceptibility of causative microorganisms in adults with acute pyelonephritis at one university-affiliated hospital in southwestern Seoul. Infect Chemother 2003;35:277-82.
47. Wie SH, Choi SM, Lee DG, Kim SY, Kim SI, Yoo JH, Shin WS, Kang MW. Antibiotic sensitivity of the causative organisms and use of antibiotics in women with community-acquired acute

pyelonephritis. Korean J Infect Dis 2002;34:353-9.
48. McNulty CA, Richards J, Livermore DM, Little P, Charlett A, Freeman E, Harvey I, Thomas M. Clinical relevance of laboratory-reported antibiotic resistance in acute uncomplicated urinary tract infection in primary care. J Antimicrob Chemother 2006; 58:1000-8.
49. Kahlmeter G, Menday P. Cross-resistance and associated resistance in 2478 Escherichia coli isolates from the Pan-European ECO.SENS Project surveying the antimicrobial susceptibility of pathogens from uncomplicated urinary tract infections. J Antimicrob Chemother 2003;52:128-31.
50. Gupta K, Sahm DF, Mayfield D, Stamm WE. Antimicrobial resistance among uropathogens that cause community-acquired urinary tract infections in women: a nationwide analysis. Clin Infect Dis 2001;33:89-94.
51. De Backer D, Christiaens T, Heytens S, De Sutter A, Stobberingh EE, Verschraegen G. Evolution of bacterial susceptibility pattern of Escherichia coli in uncomplicated urinary tract infections in a country with high antibiotic consumption: a comparison of two surveys with a 10 year interval. J Antimicrob Chemother 2008;62:364-8.
52. Stamm WE. Measurement of pyuria and its relation to bacteriuria. Am J Med 1983;75:53-8.
53. Barry HC, Ebell MH, Hickner J. Evaluation of suspected urinary tract infection in ambulatory women: a cost-utility analysis of office-based strategies. J Fam Pract 1997;44:49-60.
54. Tal S, Guller V, Levi S, Bardenstein R, Berger D, Gurevich I, Gurevich A. Profile and prognosis of febrile elderly patients with bacteremic urinary tract infection. J Infect 2005;50:296-305.
55. Nicolle LE. Urinary tract infections in the elderly. Clin Geriatr Med 2009;25:423-36.
56. Gleckman R, Blagg N, Hibert D, Hall A, Crowley M, Pritchard A, Warren W. Acute pyelonephritis in the elderly. South Med J 1982;75:551-4.
57. Kunin CM. Urinary tract infections in females. Clin Infect Dis 1994;18:1-10; quiz 11-2.
58. Hooton TM, Scholes D, Gupta K, Stapleton AE, Roberts PL, Stamm WE. Amoxicillin-clavulanate vs ciprofloxacin for the treatment of uncomplicated cystitis in women: a randomized trial. JAMA 2005;293:949-55.
59. Raz R, Rottensterich E, Leshem Y, Tabenkin H. Double-blind study comparing 3-day regimens of cefixime and ofloxacin in treatment of uncomplicated urinary tract infections in women. Antimicrob Agents Chemother 1994;38:1176-7.
60. Talan DA, Stamm WE, Hooton TM, Moran GJ, Burke T, Iravani A, Reuning-Scherer J, Church DA. Comparison of ciprofloxacin (7 days) and trimethoprim-sulfamethoxazole (14 days) for acute uncomplicated pyelonephritis pyelonephritis in women: a randomized trial. JAMA 2000;283:1583-90.
61. van Merode T, Nys S, Raets I, Stobberingh E. Acute uncomplicated lower urinary tract infections in general practice: clinical and microbiological cure rates after three-versus five-day treatment with trimethoprim. Eur J Gen Pract 2005;11:55-8.
62. Stein GE, Philip E. Comparison of three-day temafloxacin with seven-day ciprofloxacin treatment of urinary tract infections in women. J Fam Pract 1992;34:180-4.
63. Hooton TM, Winter C, Tiu F, Stamm WE. Randomized comparative trial and cost analysis of 3-day antimicrobial regimens for treatment of acute cystitis in women. JAMA 1995;273:41-5.
64. Gossius G, Vorland L. A randomised comparison of single-dose vs. three-day and ten-day therapy with trimethoprim-sulfamethoxazole for acute cystitis in women. Scand J Infect Dis 1984;16:373-9.
65. Nicolle LE, Madsen KS, Debeeck GO, Blochlinger E, Borrild N, Bru JP, Mckinnon C, O'Doherty B, Spiegel W, Van Balen FA, Menday P. Three days of pivmecillinam or norfloxacin for treatment of acute uncomplicated urinary infection in women. Scand J Infect Dis 2002;34:487-92.
66. Richard GA, Mathew CP, Kirstein JM, Orchard D, Yang JY. Single-dose fluoroquinolone therapy of acute uncomplicated urinary tract infection in women: results from a randomized, double-blind, multicenter trial comparing single-dose to 3-day fluoroquinolone regimens. Urology 2002;59:334-9.
67. Vogel T, Verreault R, Gourdeau M, Morin M, Grenier-Gosselin L, Rochette L. Optimal duration of antibiotic therapy for uncomplicated urinary tract infection in older women: a double-blind randomized controlled trial. CMAJ 2004;170:469-73.
68. Bach D, van den Berg-Segers A, Hübner A, van Breukelen G, Cesana M, Plétan Y. Rufloxacin once daily versus ciprofloxacin twice daily in the treatment of patients with acute uncomplicated pyelonephritis. J Urol 1995;154:19-24.
69. Naber KG, Allin DM, Clarysse L, Haworth DA, James IG, Raini C, Schneider H, Wall A, Weitz P, Hopkins G, Ankel-Fuchs D. Gatifloxacin 400 mg as a single shot or 200 mg once daily for 3 days is as effective as ciprofloxacin 250 mg twice daily for the treatment of patients with uncomplicated urinary tract infections. Int J Antimicrob Agents 2004;23:596-605.
70. Henry DC Jr, Bettis RB, Riffer E, Haverstock DC, Kowalsky SF, Manning K, Hamed KA, Church DA. Comparison of once-daily extended-release ciprofloxacin and conventional twice-daily ciprofloxacin for the treatment of uncomplicated urinary tract infection in women. Clin Ther 2002;24:2088-104.
71. Henry DC, Nenad RC, Iravani A, Tice AD, Mansfield DL, Magner DJ, Dorr MB, Talbot GH. Comparison of sparfloxacin and ciprofloxacin in the treatment of community-acquired acute uncomplicated urinary tract infection in women. Sparfloxacin Multicenter Uncomplicated Urinary Tract Infection Study Group. Clin Ther 1999;21:966-81.
72. Pummer K. Fleroxacin versus norfloxacin in the treatment of urinary tract infections: a multicenter, double-blind, prospective, randomized, comparative study. Am J Med 1993;94:108S-113S.
73. Goldstein EJ, Kahn RM, Alpert ML, Ginsberg BP, Greenway FL,

Citron DM. Ciprofloxacin versus cinoxacin in therapy of urinary tract infections. A randomized, double-blind trial. Am J Med 1987;82:284-7.
74. Stein GE, Philip E. Comparison of three-day temafloxacin with seven-day ciprofloxacin treatment of urinary tract infections in women. J Fam Pract 1992;34:180-4.
75. Baker PC, Nelson DS, Schunk JE. The addition of ceftriaxone to oral therapy does not improve outcome in febrile children with urinary tract infections. Arch Pediatr Adolesc Med 2001;155:135-9.
76. Mombelli G, Pezzoli R, Pinoja-Lutz G, Monotti R, Marone C, Franciolli M. Oral vs intravenous ciprofloxacin in the initial empirical management of severe pyelonephritis or complicated urinary tract infections: a prospective randomized clinical trial. Arch Intern Med 1999;159:53-8.
77. Sanchez M, Collvinent B, Miró O, Horcajada JP, Moreno A, Marco F, Mensa J, Millá J. Short-term effectiveness of ceftriaxone single dose in the initial treatment of acute uncomplicated pyelonephritis in women. A randomised controlled trial. Emerg Med J 2002;19:19-22.
78. Büchi W, Casey PA. Experience with parenteral and sequential parenteral-oral amoxicillin/clavulanate (augmentin) in hospitalized patients. Infection 1988;16:306-12.
79. Gok F, Duzova A, Baskin E, Ozen S, Besbas N, Bakkaloglu A. Comparative study of cefixime alone versus intramuscular ceftizoxime followed by cefixime in the treatment of urinary tract infections in children. J Chemother 2001;13:277-80.
80. Geerlings SE, Stolk RP, Camps MJ, Netten PM, Hoekstra JB, Bouter KP, Bravenboer B, Collet JT, Jansz AR, Hoepelman AI. Asymptomatic bacteriuria may be considered a complication in women with diabetes. Diabetes Mellitus Women Asymptomatic Bacteriuria Utrecht Study Group. Diabetes Care 2000;23:744-9.
81. Wheat LJ. Infection and diabetes mellitus. Diabetes Care 1980;3:187-97.
82. Geerlings SE, Brouwer EC, Gaastra W, Verhoef J, Hoepelman AI. Effect of glucose and pH on uropathogenic and non-uropathogenic *Escherichia coli*: studies with urine from diabetic and non-diabetic individuals. J Med Microbiol 1999;48:535-9.
83. Zhanel GG, Nicolle LE, Harding GK. Prevalence of asymptomatic bacteriuria and associated host factors in women with diabetes mellitus. The Manitoba Diabetic Urinary Infection Study Group. Clin Infect Dis 1995;21:316-22.
84. Chen MT, Huang CN, Chou YH, Huang CH, Chiang CP, Liu GC. Percutaneous drainage in the treatment of emphysematous pyelonephritis: 10-year experience. J Urol 1997;157:1569-73.
85. Shokeir AA, El-Azab M, Mohsen T, El-Diasty T. Emphysematous pyelonephritis: a 15-year experience with 20 cases. Urology 1997;49:343-6.
86. Kamalih MD, Bhajan MA, Dzarr GA. Emphysematous pyelonephritis caused by candida infection. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2005;36:725-7.
87. Calvet HM, Yoshikawa TT. Infections in diabetes. Infect Dis Clin North Am 2001;15:407-21.
88. Forland M, Thomas V, Shelokov A. Urinary tract infections in patients with diabetes mellitus. Studies on antibody coating of bacteria. JAMA 1977;238:1924-6.
89. Hoepelman AI, Meiland R, Geerlings SE. Pathogenesis and management of bacterial urinary tract infections in adult patients with diabetes mellitus. Int J Antimicrob Agents 2003;22 (Suppl 2):35-43.
90. Huang JJ, Tseng CC. Emphysematous pyelonephritis: clinicoradiological classification, management, prognosis, and pathogenesis. Arch Intern Med 2000;160:797-805.
91. Wan YL, Lee TY, Bullard MJ, Tsai CC. Acute gas-producing bacterial renal infection: correlation between imaging findings and clinical outcome. Radiology 1996;198:433-8.
92. Stamm WE, Hooton TM. Management of urinary tract infections in adults. N Engl J Med 1993;329:1328-34.
93. Meiland R, Geerlings SE, Stolk RP, Netten PM, Schneeberger PM, Hoepelman AI. Asymptomatic bacteriuria in women with diabetes mellitus: effect on renal function after 6 years of follow-up. Arch Intern Med 2006;166:2222-7.
94. Park SB, Lee SJ, Wah Kim Y, Sik Huh J, Il Kim J, Chang SG, Outcome of nephrectomy and kidney-preserving procedures for the treatment of emphysematous pyelonephritis. Scand J Urol Nephrol 2006;40:332-8.
95. Somani BK, Nabi G, Thorpe P, Hussey J, Cook J, N'Dow J; ABACUS Research Group. Is percutaneous drainage the new gold standard in the management of emphysematous pyelonephritis? Evidence from a systemic review. J Urol 2008;179:1844-9.
96. Roy C, Pfleger DD, Tuchmann CM, Lang HH, Saussine CC, Jacqmin D. Emphysematous pyelitis: findings in five patients. Radiology 2001;218:647-50.
97. 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.
98. Nicolle LE. Consequences of asymptomatic bacteriuria in the elderly. Int J Antimicrob Agents 1994;4:107-11.
99. Loeb M, Bentley DW, Bradley S, Crossley K, Garibaldi R, Gantz N, McGeer A, Muder RR, Mylotte J, Nicolle LE, Nurse B, Paton S, Simor AE, Smith P, Strausbaugh L. Development of minimum criteria for the initiation of antibiotics in residents of long-term-care facilities: results of a consensus conference. Infect Control Hosp Epidemiol 2001;22:120-4.
100. Anonymous. The prevention and management of urinary tract infections among people with spinal cord injuries. National Institute on Disability and Rehabilitation Research Consensus Statement. January 27-29, 1992. J Am Paraplegia Soc 1992;15:194-204.
101. Tambyah PA, Maki DG. The relationship between pyuria and infection in patients with indwelling urinary catheters: a prospective study of 761 patients. Arch Intern Med 2000;160:673-

7.
102. 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.
103. Stéphan F, Sax H, Wachsmuth M, Hoffmeyer P, Clergue F, Pittet D. Reduction of urinary tract infection and antibiotic use after surgery: a controlled, prospective, before-after intervention study. Clin Infect Dis 2006;42:1544-51.
104. Huang WC, Wann SR, Lin SL, Kunin CM, Kung MH, Lin CH, Hsu CW, Liu CP, Lee SS, Liu YC, Lai KH, Lin TW. Catheter-associated urinary tract infections in intensive care units can be reduced by prompting physicians to remove unnecessary catheters. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25:974-8.
105. Apisarnthanarak A, Thongphubeth K, Sirinvaravong S, Kitkangvan D, Yuekyen C, Warachan B, Warren DK, Fraser VJ. Effectiveness of multifaceted hospitalwide quality improvement programs featuring an intervention to remove unnecessary urinary catheters at a tertiary care center in Thailand. Infect Control Hosp Epidemiol 2007;28:791-8.
106. Consortium for Spinal Cord Medicine. Bladder management for adults with spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care providers. J Spinal Cord Med 2006;29:527-73.
107. 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;63:409-12.
108. Niël-Weise BS, van den Broek PJ. Urinary catheter policies for short-term bladder drainage in adults. Cochrane Database Syst Rev 2005;(3):CD004203.
109. Kass EH. Asymptomatic infections of the urinary tract. Trans Assoc Am Physicians 1956;69:56-64.
110. Niël-Weise BS, van den Broek PJ. Antibiotic policies for short-term catheter bladder drainage in adults. Cochrane Database Syst Rev 2005:(2):CD005428.
111. Niël-Weise BS, van den Broek PJ. Urinary catheter policies for long-term bladder drainage. Cochrane Database Syst Rev 2005;(1):CD004201.
112. Rutschmann OT, Zwahlen A. Use of norfloxacin for prevention of symptomatic urinary tract infection in chronically catheterized patients. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1995;14:441-4.
113. Gribble MJ, Puterman ML. 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.
114. van den Broek PJ, Daha TJ, Mouton RP. Bladder irrigation with povidone-iodine in prevention of urinary-tract infections associated with intermittent urethral catheterisation. Lancet 1985;1:563-5.
115. Ball AJ, Carr TW, Gillespie WA, Kelly M, Simpson RA, Smith PJ. Bladder irrigation with chlorhexidine for the prevention of urinary infection after transurethral operations: a prospective controlled study. J Urol 1987;138:491-4.
116. Leone M, Perrin AS, Granier I, Visintini P, Blasco V, Antonini F, Albanèse J, Martin C. A randomized trial of catheter change and short course of antibiotics for asymptomatic bacteriuria in catheterized ICU patients. Intensive Care Med 2007;33:726-9.
117. Warren JW, Anthony WC, Hoopes JM, Muncie HL Jr. Cephalexin for susceptible bacteriuria in afebrile, long-term catheterized patients. JAMA 1982;248:454-8.
118. Nicolle LE, Bradley S, Colgan R, Rice JC, Schaeffer A, Hooton TM; Infectious Diseases Society of America; American Society of Nephrology; American Geriatric Society. Infectious Diseases Society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. Clin Infect Dis 2005;40:643-54.
119. Nicolle LE. A practical guide to antimicrobial management of complicated urinary tract infection. Drugs Aging 2001;18:243-54.
120. Pearman JW, Peterson GJ, Nash JB. The antimicrobial activity of urine of paraplegic patients receiving methenamine mandelate. Invest Urol 1978;16:91-8.
121. Raz R, Schiller D, Nicolle LE. Chronic indwelling catheter replacement before antimicrobial therapy for symptomatic urinary tract infection. J Urol 2000;164:1254-8.
122. Harding GK, Nicolle LE, Ronald AR, Preiksaitis JK, Forward KR, Low DE, Cheang M. How long should catheter-acquired urinary tract infection in women be treated? A randomized controlled study. Ann Intern Med 1991;114:713-9.
123. Dow G, Rao P, Harding G, Brunka J, Kennedy J, Alfa M, Nicolle LE. A prospective, randomized trial of 3 or 14 days of ciprofloxacin treatment for acute urinary tract infection in patients with spinal cord injury. Clin Infect Dis 2004;39:658-64.
124. Wen JG, Frøkiaer J, Jørgensen TM, Djurhuus JC. Obstructive nephropathy: an update of the experimental research. Urol Res 1999;27:29-39.
125. Grabe M, Bjerklund-Johansen TE, Botto H, Çek M, Naber KG, Tenke P, Wagenlehner F. Guidelines on urological infections. European Association of Urology Web site. Available at: . Accessed May 2009.
126. Klahr S. Obstructive nephropathy. Intern Med 2000;39:355-61.
127. Pourmand G, Abedi AR, Karami AA, Khashayar P, Mehrsai AR. Urinary infection before and after prostatectomy. Saudi J Kidney Dis Transpl 2010;21:290-4.
128. Heidenreich A, Desgrandschamps F, Terrier F. Modern approach of diagnosis and management of acute flank pain: review of all imaging modalities. Eur Urol 2002;41:351-62.
129. Jeong MK, Yoon JB. Bacteriological study of urinary tract infections. Korean J Urol 1982;23:739-44.
130. Dembry LM, Andriole VT. Renal and perirenal abscesses. Infect Dis Clin North Am 1997;11:663-80.
131. Patterson JE, Andriole VT. Bacterial urinary tract infections in

diabetes. Infect Dis Clin North Am 1997;11:735-50.
132. Nicolle L; AMMI Canada Guidelines Committee. Complicated urinary tract infection in adults. Can J Infect Dis Med Microbiol 2005;16:349-60.
133. Tseng TY, Stoller ML. Obstructive uropathy. Clin Geriatr Med 2009;25:437-43.
134. Chen MY, Zagoria RJ, Saunders HS, Dyer RB. Trends in the use of unenhanced helical CT for acute urinary colic. AJR Am J Roentgenol 1999;173:1447-50.
135. Hamm M, Wawroschek F, Weckermann D, Knöpfle E, Häckel T, Häuser H, Krawczak G, Harzmann R. Unenhanced helical computed tomography in the evaluation of acute flank pain. Eur Urol 2001;39:460-5.
136. Miller OF, Rineer SK, Reichard SR, Buckley RG, Donovan MS, Graham IR, Goff WB, Kane CJ. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. Urology 1998;52: 982-7.
137. Niall O, Russell J, MacGregor R, Duncan H, Mullins J. A comparison of noncontrast computerized tomography with excretory urography in the assessment of acute flank pain. J Urol 1999;161:534-7.
138. Ruppert-Kohlmayr AJ, Stacher R, Preidler KW, Zigeuner R, Primus G, Ricabonna M, Szolar DH. [Native spiral computerized tomography in patients with acute flank pain--sense or nonsense?] Rofo 1999;170:168-73.
139. Bove P, Kaplan D, Dalrymple N, Rosenfield AT, Verga M, Anderson K, Smith RC. Reexamining the value of hematuria testing in patients with acute flank pain. J Urol 1999;162:685-7.
140. Wang LJ, Ng CJ, Chen JC, Chiu TF, Wong YC. Diagnosis of acute flank pain caused by ureteral stones: value of combined direct and indirect signs on IVU and unenhanced helical CT. Eur Radiol 2004;14:1634-40.
141. Rosenstein D, McAninch JW. Urologic emergencies. Med Clin North Am 2004;88:495-518.
142. Irwin DE, Milsom I, Hunskaar S, Reilly K, Kopp Z, Herschorn S, Coyne K, Kelleher C, Hampel C, Artibani W, Abrams P. Population-based survey of urinary incontinence, overactive bladder, and other lower urinary tract symptoms in five countries: results of the EPIC study. Eur Urol 2006;50:1306-14; discussion 1314-5.
143. Homma Y, Araki I, Igawa Y, Ozono S, Gotoh M, Yamanishi T, Yokoyama O, Yoshida M; Japanese Society of Neurogenic Bladder. Clinical guideline for male lower urinary tract symptoms. Int J Urol 2009;16:775-90.
144. Park HJ, Shin KY, Lee TY. The role of endourologic management for tuberculous ureteral stricture. Korean J Urol 2001;42:910-4.
145. Cho SY, Lee H, Cho YH, Lee SJ. Clinical manifestation of emphysematous pyelonephritis and risk factors for mortality. Infect Chemother 2009;41:30-5.
146. Janetschek G, Girstmair J, Semenitz E. [Percutaneous nephrostomy as a technic for emergency drainage: review of cases.] Wien Med Wochenschr 1991;141:556-9.
147. Ahn JC, Choi JH, Lee CK, Choi S, Kim JC, Rhew HY. Percutaneous nephrostomy: experience in 276 cases. Korean J Urol 1994;35: 1248-53.
148. Bishop MC. Urosurgical management of urinary tract infection. J Antimicrob Chemother 1994;33 (Suppl A):75-91.
149. Pontin AR, Barnes RD; Medscape. Current management of emphysematous pyelonephritis. Nat Rev Urol 2009;6:272-9.
150. Thorne MB, Geraci SA. Acute urinary retention in elderly men. Am J Med 2009;122:815-9.
151. Rubin RH, Shapiro ED, Andriole VT, Davis RJ, Stamm WE. Evaluation of new anti-infective drugs for the treatment of urinary tract infection. Infectious Diseases Society of America and the Food and Drug Administration. Clin Infect Dis 1992;15 (Suppl 1):S216-27.
152. Beck EM, Riehle RA Jr. The fate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy of infection stones. J Urol 1991;145:6-9; discussion 9-10.
153. McNeill SA, Hargreave TB; Members of the Alfaur Study Group. Alfuzosin once daily facilitates return to voiding in patients in acute urinary retention. J Urol 2004;171:2316-20.
154. Lucas MG, Stephenson TP, Nargund V. Tamsulosin in the management of patients in acute urinary retention from benign prostatic hyperplasia. BJU Int 2005;95:354-7.
155. McConnell JD, Roehrborn CG, Bautista OM, Andriole GL Jr, Dixon CM, Kusek JW, Lepor H, McVary KT, Nyberg LM Jr, Clarke HS, Crawford ED, Diokno A, Foley JP, Foster HE, Jacobs SC, Kaplan SA, Kreder KJ, Lieber MM, Lucia MS, Miller GJ, Menon M, Milam DF, Ramsdell JW, Schenkman NS, Slawin KM, Smith JA; Medical Therapy of Prostatic Symptoms (MTOPS) Research Group. The long-term effect of doxazosin, finasteride, and combination therapy on the clinical progression of benign prostatic hyperplasia. N Engl J Med 2003;349:2387-98.
156. Roehrborn CG, Bruskewitz R, Nickel JC, McConnell JD, Saltzman B, Gittelman MC, Malek GH, Gottesman JE, Suryawanshi S, Drisko J, Meehan A, Waldstreicher J; Proscar Long-Term Efficacy and Safety Study Group. Sustained decrease in incidence of acute urinary retention and surgery with finasteride for 6 years in men with benign prostatic hyperplasia. J Urol 2004;171:1194-8.
157. O'Leary MP, Roehrborn C, Andriole G, Nickel C, Boyle P, Höfner K. Improvements in benign prostatic hyperplasia-specific quality of life with dutasteride, the novel dual 5alpha-reductase inhibitor. BJU Int 2003;92:262-6.
158. Brosnahan J, Jull A, Tracy C. Types of urethral catheters for management of short-term voiding problems in hospitalised adults. Cochrane Database Syst Rev 2004;(1):CD004013.
159. AUA Practice Guidelines Committee. AUA guideline on management of benign prostatic hyperplasia (2003). Chapter 1: Diagnosis and treatment recommendations. J Urol 2003;170:530-47.
160. Ramsey S, Robertson A, Ablett MJ, Meddings RN, Hollins GW,

Little B. Evidence-based drainage of infected hydronephrosis secondary to ureteric calculi. J Endourol 2010;24:185-9.
161. Selius BA, Subedi R. Urinary retention in adults: diagnosis and initial management. Am Fam Physician 2008;77:643-50.
162. Lee SH, Kim DK, Kim JC, Lee KS, Lee JG, Park CH, Hong SJ, Kim CS, Park JK, Chung BH. The urologist's view of male overactive bladder: discrepancy between reality and belief in practical setting. Yonsei Med J 2010;51:432-7.
163. Nyman MA, Schwenk NM, Silverstein MD. Management of urinary retention: rapid versus gradual decompression and risk of complications. Mayo Clin Proc 1997;72:951-6.
164. Uppot RN. Emergent nephrostomy tube placement for acute urinary obstruction. Tech Vasc Interv Radiol 2009;12:154-61.
165. Bierer S, Ozgün M, Bode ME, Wülfing C, Piechota HJ. [Obstructive uropathy in adults.] Aktuelle Urol 2005;36:329-36.
166. Kim SC, Wang CS. A clinical observation on 131 cases of hydronephrosis. Korean J Urol 1978;19:89-97.
167. Weidner W, Schiefer HG, Krauss H, Jantos C, Friedrich HJ, Altmannsberger M. Chronic prostatitis: a thorough search for etiologically involved microorganisms in 1,461 patients. Infection 1991;19 (Suppl 3):S119-25.
168. Schneider H, Ludwig M, Hossain HM, Diemer T, Weidner W. The 2001 Giessen Cohort Study on patients with prostatitis syndrome--an evaluation of inflammatory status and search for microorganisms 10 years after a first analysis. Andrologia 2003;35:258-62.
169. Ronald A. The etiology of urinary tract infection: traditional and emerging pathogens. Am J Med 2002;113 (Suppl 1A):14S-9S.
170. Bichler KH, Eipper E, Naber K, Braun V, Zimmermann R, Lahme S. Urinary infection stones. Int J Antimicrob Agents 2002;19:488-98.
171. Romero Culleres G, Sugranes JC, Planells Romeo I, Gimenez Perez M. Characteristics of urinary tract infections in different patient subpopulations and depending on the bladder emptying system. Actas Urol Esp 2010;34:251-7.
172. Barros M, Martinelli R, Rocha H. Enterococcal urinary tract infections in a university hospital: clinical studies. Braz J Infect Dis 2009;13:294-6.
173. Johansen TE, Cek M, Naber KG, Stratchounski L, Svendsen MV, Tenke P; PEP and PEAP-study investigators; Board of the European Society of Infections in Urology. Hospital acquired urinary tract infections in urology departments: pathogens, susceptibility and use of antibiotics. Data from the PEP and PEAP-studies. Int J Antimicrob Agents 2006;28 (Suppl 1):S91-107.
174. Kumazawa J, Matsumoto T. Complicated urinary tract infection. In: Bergan T, ed. Urinary tract infections: molecular pathogenesis and clinical management. Basel: Karger; 1997;19-26.
175. Chevalier RL, Klahr S. Therapeutic approaches in obstructive uropathy. Semin Nephrol 1998;18:652-8.
176. Nicolle LE. A practical guide to the management of complicated urinary tract infection. Drugs 1997;53:583-92.
177. McNaughton-Collins M, Barry MJ. Managing patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia. Am J Med 2005;118:1331-9.
178. Irani J, Brown CT, van der Meulen J, Emberton M. A review of guidelines on benign prostatic hyperplasia and lower urinary tract symptoms: are all guidelines the same? BJU Int 2003;92:937-42.
179. Oh CY, Lee SH, Yoo SJ, Chung BH. Korean urologist's view of practice patterns in diagnosis and management of benign prostatic hyperplasia: a nationwide survey. Yonsei Med J 2010;51:248-52.
180. DasGupta R, Sullivan R, French G, O'Brien T. Evidence-based prescription of antibiotics in urology: a 5-year review of microbiology. BJU Int 2009;104:760-4.
181. Hwang SD, Park KS, Jeon BS, Kim YJ, Lee SH, Lee KS, Yoon SY, Lee SC. Clinical risk factors for bacteremia in patients with acute pyelonephritis. Korean J Nephrol 2009;28:418-23.
182. Kim KY, Kim CS, Lim DH. The ciprofloxacin resistance pattern of *Escherichia coli* isolated from female patients with community-acquired urinary tract infection in the Jeonnam and Gwangju region for the recent 2-years. Korean J Urol 2008;49:540-8.
183. Segura JW. Staghorn calculi. Urol Clin North Am 1997;24:71-80.
184. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. Clin Microbiol Rev 1993;6:428-42.
185. Wells WG, Woods GL, Jiang Q, Gesser RM. Treatment of complicated urinary tract infection in adults: combined analysis of two randomized, double-blind, multicentre trials comparing ertapenem and ceftriaxone followed by appropriate oral therapy. J Antimicrob Chemother 2004;53 (Suppl 2):ii67-74.
186. Pietrow PK, Preminger GM. Evaluation and medical management of urinary lithiasis. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW and Peters CA, eds. Campbell-Walsh Urology. 9th ed. Philadelphia: WB Saunders Elsevier; 2007.
187. Kim HW, Kim SH, Kim SW, Jung KI, Min KO, Cho SY. Effects of Subclinical Prostatitis on Benign Prostatic Hyperplasia. Korean J Urol 2009;50:154-8.
188. Schaeffer AJ, Anderson RU, Krieger JN. The assessment and management of male pelvic pain syndrome, including prostatitis. In: McConnell J, Abrams P, Denis L, Khoury S, Roehrborn C, eds. Male lower uninary tract dysfunction, evaluation and management; 6th international consultation on new developments in prostate cancer and prostate disease. Paris: Health Publications; 2006;341-85.
189. Weidner W, Schiefer HG, Krauss H, Jantos C, Friedrich HJ, Altmannsberger M. Chronic prostatitis: a thorough search for etiologically involved microorganisms in 1,461 patients. Infection 1991;19 (Suppl 3):S119-25.
190. Nickel JC, Downey J, Young I, Boag S. Asymptomatic inflammation and/or infection in benign prostatic hyperplasia. BJU Int

1999;84:976-81.
191. Nelson WG, De Marzo AM, DeWeese TL, Isaacs WB. The role of inflammation in the pathogenesis of prostate cancer. J Urol 2004;172:S6-11.
192. Krieger JN, Nyberg L Jr, Nickel JC. NIH consensus definition and classification of prostatitis. JAMA 1999;282:236-7.
193. Millán-Rodríguez F, Palou J, Bujons-Tur A, Musquera-Felip M, Sevilla-Cecilia C, Serrallach-Orejas M, Baez-Angles C, Villavicencio-Mavrich H. Acute bacterial prostatitis: two different subcategories according to a previous manipulation of the lower urinary tract. World J Urol 2006;24:45-50.
194. Ha US, Kim ME, Kim CS, Shim BS, Han CH, Lee SD, Cho YH. Acute bacterial prostatitis in Korea: clinical outcome, including symptoms, management, microbiology and course of disease. Int J Antimicrob Agents 2008;31 (Suppl 1):S96-101.
195. Cho SY, Bae WJ, Cho YH, Lee SJ. Clinical characteristics and treatment results of acute bacterial prostatitis. Infect Chemother 2009;41:36-41.
196. Cho IR, Lee KC, Lee SE, Jeon JS, Park SS, Sung LH, Noh CH, Yang WJ, Choi YD, Hong SJ, Yang SC, Cho JS, Ahn HS, Kim SJ, Kim HS, Song KH, Seong DH, Suh JK, Lee KS, Song YS, Lee DH, Kim YS. Clinical outcome of acute bacterial prostatitis, a multicenter Study. Korean J Urol 2005;46:1034-9.
197. Brook I. Urinary tract and genito-urinary suppurative infections due to anaerobic bacteria. Int J Urol 2004;11:133-41.
198. Naber KG. Management of bacterial prostatitis: what's new? BJU Int 2008;101(Suppl 3):7-10.
199. Nickel JC, and Moon T. Chronic bacterial prostatitis; An evolving clinical enigma. Urology 2005;66:2-8.
200. Bundrick W, Heron SP, Ray P, Schiff WM, Tennenberg AM, Wiesinger BA, Wright PA, Wu SC, Zadeikis N, Kahn JB. Levofloxacin versus ciprofloxacin in the Treatment of Chronic Bacterial Prostatitis: A randomised double-blind multicenter study. Urology 2003;62:537-41.
201. Pewitt EB, Schaeffer AJ. Urinary tract infection in urology, including acute and chronic prostatitis. Infect Dis Clin North Am 1997;11:623-46.
202. Leigh DA. Prostatitis - an increasing clinical problem for diagnosis and management. J Antimicrob Chemother 1993;32(suppl A):1-9.
203. Meares EM Jr. Acute and chronic prostatitis: diagnosis and treatment. Infect Dis Clin North Am 1987;1:855-73.
204. Ludwig M. Diagnosis and therapy of acute prostatitis, epididymitis and orchitis. Andrologia 2008;40:76-80.
205. Kravchick S, Cytron S, Agulansky L, Ben-Dor D. Acute prostatitis in middle-aged men: a prospective study. BJU Int 2004;93:93-6.
206. Meares EM, Stamey TA. Bacteriologic localization patterns in bacterial prostatitis and urethritis. Invest Urol 1968;5:492-518.
207. Etienne M, Chavanet P, Sibert L, Michel F, Levesque H, Lorcerie B, Doucet J, Pfitzenmeyer P, Caron F. Acute bacterial prostatitis: heterogeneity in diagnostic criteria and management. Retrospective multicentric analysis of 371 patients diagnosed with acute prostatitis. BMC Infect Dis 2008;8:12.
208. Schaeffer AJ. Prostatitis: US perspective. Int J Antimicrob Agents 1999;11:205-11.
209. Meares EM Jr. Prostatic abscess. J Urol 1986;136:1281-2.
210. Paulson DF, White RD. Trimethoprim-sulfamethoxazole and minocycline-hydrochloride in the treatment of culture-proved bacterial prostatitis. J Urol 1978;120:184-5.
211. Meares EM. Long-term therapy of chronic bacterial prostatitis with trimethoprim-sulfamethoxazole. Can Med Assoc J 1975; 112:22-5.
212. McGuire EJ, Lytton B. Bacterial prostatitis: treatment with trimethoprim-sulfamethoxazole. Urology 1976;7:499-500.
213. Bjerklund Johansen TE, Gruneberg RN, Guibert J, Hofstetter A, Lobel B, Naber KG, Palou Redorta J, van Cangh PJ. The role of antibiotics in the treatment of chronic prostatitis: a consensus statement. Eur Urol 1998;34:457-66.
214. Wagenlehner FM, Naber KG. Prostatitis: the role of antibiotic treatment. World J Urol 2003;21:105-8.
215. Naber KG. Antibiotic treatment of chronic bacterial prostatitis. In: Nickel JC, ed. Textbook of Prostatitis. Oxford: Isis Medical Media; 1999;285-92.
216. Malinverni R, Glauser MP. Comparative studies of fluoroquinolones in the treatment of urinary tract infections. Rev Infect Dis 1988;10(Suppl 1):S153-63.
217. Naber KG. Use of quinolones in urinary tract infections and prostatitis. Rev Infect Dis 1989;11 (Suppl 5):S1321-37.
218. Naber KG, Busch W, Focht J. Ciprofloxacin in the treatment of chronic bacterial prosatatitis: A prospective, non-comparative multicentre clinical trial with long-term follow-up. The German Prostatitis Study Group. Int J Antimicrob Agents 2000;14:143-9.
219. Bundrick W, Heron SP, Ray P, Schiff WM, Tennenberg AM, Wiesinger BA, Wright PA, Wu SC, Zadeikis N, Kahn JB. Levofloxacin versus ciprofloxacin in the treatment of chronic bacterial prostatitis: a randomized double-blind multicenter study. Urology 2003;62:537-41.
220. Naber KG; European Lomefloxacin Prostatitis Study Group. Lomefloxacin versus ciprofloxacin in the treatment of chronic bacterial prostatitis. Int J Antimicrob Agents 2002;20:18-27.
221. Giannarini G, Mogorovich A, Valent F, Morelli G, De Maria M, Manassero F, Barbone F, Selli C. Prulifloxacin versus levofloxacin in the treatment of chronic bacterial prostatitis: a prospective, randomized, double-blind trial. J Chemother 2007;19:304-8.
222. Bjerklund Johansen TE, Grüneberg RN, Guibert J, Hofstetter A, Lobel B, Naber KG, Palou Redorta J, van Cangh PJ. The role of antibiotics in the treatment of chronic prostatitis: a consensus statement. Eur Urol 1998;34:457-66.
223. Kurzer E, Kaplan S. Cost effectiveness model comparing trimethoprim sulfamethoxazole and ciprofloxacin for the treatment of chronic bacterial prostatits. Eur Urol 2002;42:163-6.
224. Oh CS, Cheon SH, Park RJ, Lee MS. The Efficacy of Oral Levo-

floxacin in the Treatment of Patient with Chronic Prostatitis. Infect Chemother 2005;37:99-103.
225. Park RJ, Chung JS, Kim SR, Lee SH. The Efficacy of Oral Ciprofloxacin in the Treatment of Patients with Chronic Prostatitis. J Korean Soc Chemother 1999;17:229-38.
226. Pust RA, Ackenheil-Koppe HR, Gilbert P,Weidner W. Clinical efficacy of ofloxacin (tarivid) in patients with chronic bacterial prostatitis: preliminary results. J Chemother 1989;1(4 Suppl): 869-71.
227. Weidner W, Schiefer HG, Dalhoff A. Treatment of chronic bacterial prostatitis with ciprofloxacin. Results of a one-year follow-up study. Am J Med 1987;82:280-3.
228. Peppas T, Petrikkos G, Deliganni V, Zoumboulis P, Koulentianos E, Giamarellou H. Efficacy of long-term therapy with norfloxacin in chronic bacterial prostatitis. J Chemother 1989;1(4 Suppl): 867-8.
229. Pfau A. The treatment of chronic bacterial prostatitis. Infection 1991;19 (Suppl 3):S160-4.
230. Frazier HA, Spalding TH, Paulson DF. Total prostatoseminal vesiculectomy in the treatment of debilitating perineal pain. J Urol 1992;148:409-11.
231. Lee KC, Jung PB, Park HS, Whang JH, Lee JG. Transurethral needle ablation for chronic nonbacterial prostatitis. BJU Int 2002;89:226-9.
232. Skerk V, Schönwald S, Krhen I, Markovinović L, Barsić B, Marković I, Roglić S, Zeljko Z, Vince A, Cajić V. Comparative analysis of azithromycin and clarithromycin efficacy and tolerability in the treatment of chronic prostatitis caused by *Chlamydia trachomatis*. J Chemother 2002;14:384-9.
233. Skerk V, Schönwald S, Krhen I, Banaszak A, Begovac J, Strugar J, Strapac Z, Vrsalovic R, Vukovic J, Tomas M. Comparative analysis of azithromycin and ciprofloxacin in the treatment of chronic prostatitis caused by *Chlamydia trachomatis*. Int J Antimicrob Agents 2003;21:457-62.
234. Skerk V, Krhen I, Lisić M, Begovac J, Roglić S, Skerk V, Sternak SL, Banaszak A, Strugar-Suica J, Vuković J. Comparative randomized pilot study of azithromycin and doxycycline efficacy in the treatment of prostate infection caused by *Chlamydia trachomatis*. Int J Antimicrob Agents 2004;24:188-91.