

2022 비뇨의학과 신입 전공의 입문 교육

## 비뇨기계 항생제 선택 (예방, 요로감염)

**Seong Cheol Kim M.D.,Ph.D.**

*Department of Urology, Ulsan University Hospital*

# 순서

1. 예방적 항생제의 사용
2. 요로감염의 항생제지침
3. 성매개감염 치료지침

# 예방적 항생제의 사용

# 예방적 항생제

## "Principles"

- **Initiation:** 30mins ~ 2hours before procedure
- **Duration:** ≤ 24hours after procedure
- **Important consideration**
  - Ability of a host to respond to bacteriuria or bacteremia
  - Sequelae of a possible infection

근무 중인 병원 기준으로 사용!!!

Advance age  
Anatomic anomalies  
Poor nutritional status  
Smoking  
Chronic corticosteroid use  
Immunodeficiency  
Chronic indwelling hardware  
Infected endogenous/exogenous material  
Distant coexistent infection  
Prolonged hospitalization

# 예방적 항생제

## "Surgical wound classification"

Term	Description
Clean	거의 대부분 Open 수술
Clean contaminated <i>Abx Prophylaxis</i>	Urinary tract과 관련된 거의 모든 수술
Contaminated <i>Abx Prophylaxis</i>	Infected urinary tract과 관련된 거의 모든 수술 Bowel surgery (conduit, neobladder, augmentation 등)
Dirty infected <i>Abx Treatment</i>	더러운 수술

# 예방적 항생제

## “하부요로”

Procedure	Organisms	Indication	Antibiotics of choice	Duration
Removal of external urinary catheter <i>Clean</i>	GU tract	If risk factors	Fluoroquinolone TMP-SMX	≤24hr
Cystography, UDS or simple cystoscopy <i>Clean</i>	GU tract	If risk factors	Fluoroquinolone TMP-SMX	≤24hr
Cystoscopy with manipulation <i>Clean conta.</i>	GU tract	All	Fluoroquinolone TMP-SMX	≤24hr
Prostate brachyTx or cryoTx <i>Clean vs Clean conta.</i>	Skin	Uncertain	1 <sup>st</sup> cephalosporin	≤24hr
Trasrectal p-Bx <i>Conta.</i>	Intestine	All	Fluoroquinolone Targeted prophylaxis	≤24hr

# 예방적 항생제

## “상부요로”

Procedure	Organisms	Indication	Antibiotics of choice	Duration
ESWL <i>Clean conta.</i>	GU tract	All	Fluoroquinolone TMP-SMX	≤24hr
Percutaneous renal surgery <i>Clean conta.</i>	GU tract & skin	All	1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> cephalosporin Aminoglycoside ± metronidazole or clindamycin	≤24hr
Ureteroscopy <i>Clean conta.</i>	GU tract	All	Fluoroquinolone TMP-SMX	≤24hr

# 예방적 항생제

## “개복 혹은 복강경 수술”

Procedure	Organisms	Indication	Antibiotics of choice	Duration
Vaginal surgery <i>Clean conta.</i>	GU tract, skin, and group B streptococcus	All	1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> cephalosporin Aminoglycoside ± metronidazole or clindamycin	≤24hr
Without entering urinary tract <i>Clean</i>	Skin	If risk factors	1 <sup>st</sup> cephalosporin	Single dose
Involving entry into urinary tract <i>Clean conta.</i>	GU tract and skin	All	1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> cephalosporin Aminoglycoside ± metronidazole or clindamycin	≤24hr
Involving intestine <i>Conta.</i>	GU tract, skin, and intestine	All	2 <sup>nd</sup> /3 <sup>rd</sup> cephalosporin Aminoglycoside ± metronidazole or clindamycin	≤24hr
Involving implanted prosthesis <i>Clean conta.</i>	GU tract and skin	All	Aminoglycoside + 1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> cephalosporin or vancomycin	≤24hr



# 요로감염 항생제 사용지침

[www.cdc.go.kr](http://www.cdc.go.kr)



## 요로 감염 항생제 사용지침

Guidelines for the Antibiotic Use  
in Urinary Tract Infections

2018.

# 요로감염 항생제 사용지침

## “무증상 세균뇨”

### KQ1. 임신 초기 여성에서 세균뇨

(근거수준: 낮음, 권고수준: 강함)

무증상 세균뇨를 치료해야 하나?

질적 수준이 낮은 연구만 있으나 임산부와 태아를 고려하여 아직은 강하게 권장

### KQ2. 비임신 여성에서 무증상 세균뇨

(근거수준: 높음, 권고수준: 강함)

증상성 요로감염 및 장기적 예후 차이 없음 + 항생제 내성률 증가

# 요로감염 항생제 사용지침

## “무증상 세균뇨”

### KQ3. 양로원 거주 여성에서 무증상 세균뇨

(근거수준: 높음, 권고수준: 강함)

증상성 요로감염 및 장기적 예후 차이 없음 + 항생제 내성률 증가

### KQ4. 당뇨병 여성에서 무증상 세균뇨

(근거수준: 높음, 권고수준: 강함)

증상성 요로감염 및 장기적 예후 차이 없음 + 항생제 내성률 증가

### KQ5. 척수손상 환자에서 무증상 세균뇨

(근거수준: 낮음, 권고수준: 강함)

CIC 하는 환자의 항생제 치료에 이득이 없다.

# 요로감염 항생제 사용지침

## “무증상 세균뇨”

### KQ6. 유치도뇨관 환자에서 무증상 세균뇨.

(근거수준: 낮음, 권고수준: 강함)

증상성 요로감염 및 장기적 예후 차이 없음 + 항생제 내성률 증가

### KQ7. 점막출혈이 예상되는 비뇨기과 시술을 받을 경우

(근거수준: 높음, 권고수준: 강함)

TURP, 점막출혈을 일으킬 가능성이 있는 비뇨기과 시술 예정인 환자에서 무증상 세균뇨 치료는 합병증 예방에 도움이 된다.

→ 시술 전날 혹은 직전에 시작, 시술 직후 종료

# 요로감염 항생제 사용지침

## “무증상 세균뇨”

### 무증상 세균뇨

임산부

점막 출혈 예상되는 비뇨기과 시술

항생제 (O)

그 외 세균뇨가 많이 진단되는

비임신 여성

양로원 거주 여성

당뇨병 환자

척수손상 환자 (CIC)

유치 도뇨관 환자

항생제 (X)

증상성 요로감염 및 장기적 예후 차이 없음  
+ 항생제 내성률 증가

# 요로감염 항생제 사용지침

## “단순 방광염”

KQ8. 단순 방광염 치료에 다음의 항생제를 사용하는 것이 적절하다.

경험적 항생제		용법	최소기간
fosfomycin	<del>높 강</del>	<del>3g 1회</del>	<del>1일</del>
ciprofloxacin	낮 강	500 mg 하루 2회 250 mg 하루 2회	3일
beta-lactams	매낮 강		
cefepodoxime proxetil		100 mg 하루 2회	5일
cefdinir		100 mg 하루 3회	5일
cefcapepe pivoxil		100 mg 하루 3회	5일
cefditoren pivoxil		100 mg 하루 3회	3일
cefixime		400 mg 하루 1회 200 mg 하루 2회	3일
국내 도입 후			
nitrofurantoin	높 강	100 mg 하루 2회	5일
pivmecillinam	높 강	400 mg 하루 3회	3일
감수성 확인 후			
amoxicillin/clavulanate		500/125 mg 하루 2회	7일
trimethoprim/sulfamethoxazole		160/800 mg 하루 2회	3일

내성균에서도 사용해 볼 수 있다.

도입되면 모든 단순 방광염의 1st choice!

표. 국내 단순 방광염 환자에서 분리된 대장균의 항생제 감수성 결과 (%)

Year of study	2006/2002[40]	2008[38]	2009[37]	2010–2014[41]	2013–2015[42]
Antimicrobial agents					
ampicillin	35.2/37.2	46.7	38.5	35.3	30.4
ampicillin/sulbactam	52.4/44.5	83.5	–	–	–
amoxicillin/clavulanate	–	–	80.7	84.5	64.6
piperacillin/tazobactam	98.6/97.4	98.8	–	96	94.8
ciprofloxacin	76.6/84.8	79.6	74.6	58.3	73.6
gatifloxacin	78.2/NA	–	–	–	–
cefazolin	92.4/92.2	–	86	83.8	72.1
amikacin	99.5/99.0	99.1	99.5	100	99.5
gentamicin	77.6/81.7	79.8	76.6	69.1	72.3
tobramycin	78.2/85.9	82.9	80.9	74.8	–
trimethoprim/sulfamethoxazole	70.6/61.3	67	67.3	66	61.6
cefuroxime	–	–	86.1	–	–
cefepime	–	–	93.6	–	–
ceftriaxone	–	95.3	94.7	–	–
ertapenem	–	–	–	100	99.8
imipenem	–	–	–	100	99.5
cefoxitin	–	–	–	92.9	89.8
cefepime	–	95.3	–	92.3	77.6
ceftazidime	–	–	–	93.1	76.1
cefotaxime	–	95.1	–	87.3	75.8
aztreonam	–	97.1	–	90.7	–

# 요로감염 항생제 사용지침

## “단순 방광염”

**KQ9-1. 소변배양검사가 필요한 경우는 다음과 같다.**

(근거수준: 낮음, 권고수준: 강함)

신우신염이 의심되는 경우

비전형적인 증상이 있는 경우

임신부인 경우

남성의 요로감염이 의심되는 경우

치료 종료 후 2-4주 이내에 증상 호전이 없거나 재발한 경우

**KQ9-2. 국내의 경우 항생제 내성률 증가로 소변배양검사 권장**

(근거수준: 매우 낮음, 권고수준: 강함)



# 요로감염 항생제 사용지침

## “단순 방광염”

---

**In EUA guideline,**

### Non-antimicrobial prophylaxis

- Vaginal estrogen replacement
- Urovaxom
- Probiotics, cranberry, D-mannose, endovesical instillation

# 요로감염 항생제 사용지침

## “단순 방광염”

### 단순 방광염

모든 환자에서 소변배양검사 권장

Fosfomycin (1<sup>st</sup> choice)

Quinolone

$\beta$ -lactams (cephalosporin)

국내 도입되면 1st choice

Nitrofurantoin (도입)

Pivmecillinam

ESBL + 환자에서 PO 가능한

Amoxicillin/clavulanate 감수성 확인

# 요로감염 항생제 사용지침

## “단순 급성 신우신염”

**KQ10-1. 모든 급성 신우신염 환자는 항생제 투여전 소변배양검사를 시행한다.**

(근거수준: 매우 낮음, 권고수준: 강함)

**KQ10-2. 경험적 항생제는 감수성 결과에 따라 조절이 필요하다.**

(근거수준: 매우 낮음, 권고수준: 강함)

# 요로감염 항생제 사용지침

## “단순 급성 신우신염”

KQ10-3, 4, 5, 6, 7. 항생제 사용은 아래와 같다.

입원이 필요하지 않은 경우

배양결과 나오기 전

Ceftriaxone 1-2g or amikacin IV single dose + fluoroquinolone PO (매낮 강)

Ciprofloxacin 400mg IV single dose + ciprofloxacin 500mg bid PO (낮 약)

배양결과 나온 후

Ciprofloxacin 500mg bid 7days (높 강)

Levofloxacin 500mg qd 7days or 750mg qd 5days (높 강)

TMP/SMX 160/800mg bid 14days (높 강)

PO  $\beta$ -lactam 14days (매낮 강)

# 요로감염 항생제 사용지침

## “단순 급성 신우신염”

KQ10-3, 4, 5, 6, 7. 항생제 사용은 아래와 같다.

입원이 필요한 경우

배양결과 나오기 전

Ceftriaxone 1-2g IV qd (높 강)

Ciprofloxacin 400mg IV bid or levofloxacin 500-750mg IV qd (낮 약)

Amikacin 15mg/kg IV qd ± ampicillin 1-2g IV qid (낮 약)

Cefuroxime 750mg IV qid (낮 약)

Piperacillin-tazobactam 3.375g IV qid or 4.5g IV tid (낮 약)

Cabapenem IV (낮 약)

# 요로감염 항생제 사용지침

“단순 급성 신우신염”

KQ10-8. 중증 패혈증이나 패혈증 쇼크 등은 piperacillin/tazobactam 또는 carbapenem을 투여

KQ11. ESBL 균주에 대하여 감수성을 보이는 아래의 항생제를 사용할 수 있다.

(근거수준: 낮음, 권고수준: 약함)

Fosfomycin, TMP-SMX, cefepime (4rd cepha), amoxicillin-clavulanate, piperacillin-tazobactam, amikacin을 carbapenem 대신 사용 가능

# 요로감염 항생제 사용지침

## “단순 급성 신우신염”

### 단순 급성 신우신염

모든 환자에서 소변배양검사 권장

입원 필요성 평가

초기 경험적 항생제 → 후기 치료적 항생제

입원 필요 (+): 3<sup>rd</sup> cephalosporin IV

ESBL 균주 중 감수성 있으면 사용 가능한 PO 약제

Fosfomycin, TMP-SMX, amoxicillin-clavulanate

# 요로감염 항생제 사용지침

## “요로 폐쇄 관련 복잡성 신우신염”

**KQ12. 경험적 항생제는 단순 신우신염 치료에 준한다.**

(근거수준: 낮음, 권고수준: 강함)

**KQ13. 항생제 감수성 결과를 아는 경우는 감수성 있는 항생제 단독요법을 사용한다.**

(근거수준: 매우 낮음, 권고수준: 강함)

**KQ14. 항생제 치료와 함께 감압을 위한 시술을 가능한 빨리 시술을 해야 한다.**

(근거수준: 높음, 권고수준: 강함)



# 요로감염 항생제 사용지침

## “요로 폐쇄 관련 복잡성 신우신염”

**KQ15. 추가적인 감염요소가 없으면 7-14일간 항생제 치료를 한다.**

(근거수준: 낮음, 권고수준: 약함)

**KQ16. 기종성 신우신염시에는 단순 신우신염에 준하여 치료 한다.**

(근거수준: 매우 낮음, 권고수준: 강함)

**KQ17. 기종성 신우신염시 가스 형성이 신우에 국한된 경우 항생제 투여만으로 가능하고, 신장 실질 침범시에는 경피적 배농, 주변부까지 퍼진 경우에는 신장 절제술을 고려한다.**

(근거수준: 높음, 권고수준: 강함)

# 요로감염 항생제 사용지침

## “요로 폐쇄 관련 복잡성 신우신염”

### 요로 폐쇄 관련 복잡성 신우신염

항생제 선택은 단순 신우신염과 같은 방법

항생제 기간 (7-14일)

조기에 감압술 시행 (PCN, foley cath 등)

기종성 신우신염

- 신우내 국한: 항생제 치료만
- 신장 실질 침범: 항생제 + 경피적 배농
- 신장 외 침범: 신장 절제술

# 요로감염 항생제 사용지침

## “급성 세균성 전립선염”

**KQ18. 급성 중증 질환으로 입원치료와 즉각적인 비경구적 경험적 항생제 투여가 필요하다.**

(근거수준: 낮음, 권고수준: 약함)

**KQ19. 3세대 cephalosporin 제제, 광범위  $\beta$ -lactam/ $\beta$ -lactamase inhibitor 또는 carbapenem을 권장한다.**

(근거수준: 낮음, 권고수준: 강함)

**KQ20. 병합요법으로 aminoglycoside (amikacin)을 병합투여 할 수 있다.**

(근거수준: 낮음, 권고수준: 약함)

# 요로감염 항생제 사용지침

## “급성 세균성 전립선염”

**KQ21. 배뇨 후 잔뇨가 있거나 배뇨 증상을 호소할 때는 알파차단제사용을 권장한다.**

(근거수준: 낮음, 권고수준: 강함)

**KQ22. 급성 요폐가 있을 경우 cystostomy를 시행하고, 요폐가 없을 경우 요도도뇨관 유치는 만성전립선염으로 진행 가능성을 높일 수 있다.**

(근거수준: 낮음, 권고수준: 강함)

# 요로감염 항생제 사용지침

## “급성 세균성 전립선염”

### 급성 세균성 전립선염

입원 권유

비경구적 항생제

3세대 cephalosporin

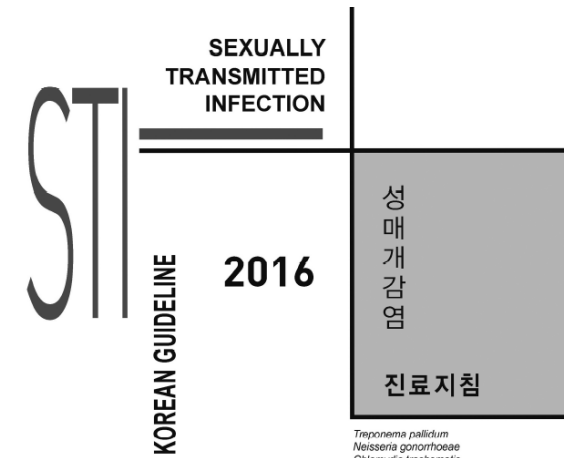
광범위  $\beta$ -lactam/ $\beta$ -lactamase inhibitor

Carbapenem

+ Amikacin

- 잔뇨 시: 알파차단제
- 요폐 시: cystostomy

# 성매개감염 치료지침



*Treponema pallidum*  
*Neisseria gonorrhoeae*  
*Chlamydia trachomatis*  
*Trichomonas vaginalis*  
*Mycoplasma genitalium*  
*Mycoplasma hominis*  
*Ureaplasma urealyticum*  
*Gardnerella vaginalis*  
*Prevotella spp.*  
*Mobiluncus*  
*Haemophilus ducreyi*  
*Klebsiella granulomatis*  
*Candida albicans*  
*Candida glabrata*  
*Saccharomyces cerevisiae*  
*Herpes simplex virus*  
*Human papillomavirus*  
*Hepatitis B virus*  
*Human immunodeficiency virus*  
*Aldaravirus*  
*Phthirus pubis*  
*Sarcoptes scabiei*

# 성매개감염

## 진단방법

### 1. 핵산증폭검사 (nucleic acid amplification test, NAAT)

(예, PCR, real time-PCR, LCR, SDA, TMA, NASBA)

- 장점: 민감도가 매우 높다. 한 검체로 여러가지 미생물 진단 가능
- 단점: 위양성 가능성, 낮은 특이도, 내성 확인 불가, 치료된 후에도 양성

### 2. 배양검사

- 장점: 살아있는 균만 동정되고, 약제 내성을 확인할 수 있다.  
구강, 인두, 직장에서 균을 확인할 수 있다.
- 단점: 균마다 배지가 틀리고 배양에 시간이 걸린다.

# 성매개감염 치료지침

## “매독”

병기	임상소견	잠복기	
조기	1기	경성하감, 국소 림프절병증	3주 (3-90일)
	2기	구진성발진, 발열, 권태감, 점액성병변, 수막염 등	
	잠복	무증상	조기: 1년 이내
후기			후기: 1년 이상
	3기	심혈관 매독	10-30년
		신경 매독	2-20년
		고무종	1-46년
선천	조기	생후 2년 이내	
	후기	생후 2년 이후	

전염성 ↑

전염성 ↓



# 성매개감염 치료지침

## “매독”

---

### 1차 선별 검사

- TPHA + RPR (VDRL)
- 매독 환자에서 HIV, HCV, HBV 및 다른 성매개감염 검사 권장

### 치료

- 1차 치료제: benzathine penicillin G 240만 IU IM
  - 조기매독 (1회 주사)
  - 후기잠복매독, 기간을 모르는 잠복매독, 3기 (심혈관매독) (1주간격 3회)
  - 3기 (신경매독) 고용량
  - 임신부도 동일
- 대체 치료제: doxycycline 100mg bid or 200mg qd 14days (후기 28days)
  - 임신부는 금기

# 성매개감염 치료지침

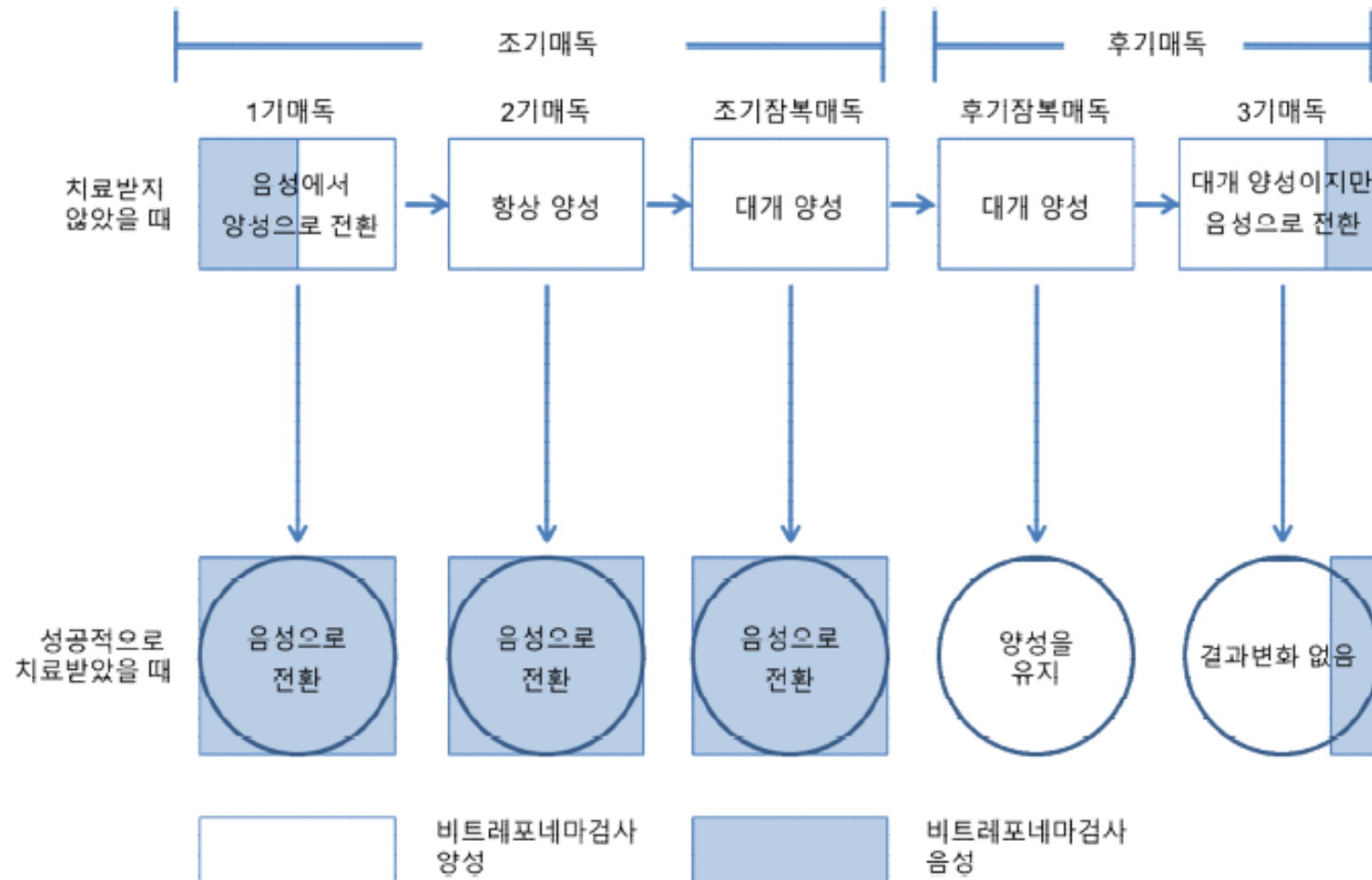
## “매독”

### 치료 후 경과 관찰

- RPR 혹은 VDRL 검사로 시행 (음성 전환 혹은 역가 4배 이상 감소)
- 후기매독은 치료 성공 후 역가는 감소하지만 낮은 역가로 지속 (serofast)  
1:8 이하로 유지, 1:16 이상은 드물다.
- 치료 실패가 의심되는 경우 신경매독 감별 위해 뇌척수액검사 고려
- 조기매독: 1, 3, 6, 12개월
- 후기매독: 12, 24개월

# 성매개감염 치료지침

## “매독”



# 성매개감염 치료지침

## “임질”

### 1차 선별 검사

- NAAT > 배양검사

### 치료

- 1차 치료제: ceftriaxone 0.5g or 1g IV + azithromycin 1g PO
- 대용 치료제: spectinomycin 2g IM or gentamicin 240mg IM or gemifloxacin (factive 정) 320mg PO + azithromycin 1g PO
- Quinolone의 내성률이 높아 추천하지 않음
- 치료 기간 및 치료 후 1주일간 금욕

### 경과 관찰

- NAAT를 시행하는 경우 위양성을 막기 위해 치료종료 3-4주 후 시행한다.

# 성매개감염 치료지침

## “클라미디아 감염증”

---

### 1차 선별 검사

- NAAT

### 치료

- 1차 치료제: azithromycin 1g PO
- 대용 치료제: doxycycline 100mg bid 7days
- 임산부: azithromycin 1g PO or amoxicillin 500mg tid 7days or erythromycin 500mg qid 7days
- 치료 기간 및 치료 후 1주일간 금욕

### 경과 관찰

- NAAT를 시행하는 경우 위양성을 막기 위해 치료종료 3-4주 후 시행한다.

# 성매개감염 치료지침

## “성기단순포진”

### 1차 선별 검사

- 전형적인 경우 임상적 진단
- 비전형적인 경우: 바이러스 배양검사, PCR, Tzank 도말검사

### 치료

- 1차 치료제: valacyclovir 1g bid 7-10days
- 대용 치료제: famciclovir 250mg tid 7-10days, acyclovir 400mg tid 7-10days
- 국소 항바이러스제는 효과가 없다.

# Take Home Message

## 1. 요로 감염 항생제 사용지침

- |                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| A. 무증상 세균뇨          | 임신부, 비뇨기과 시술                       |
| B. 단순 방광염           | UCx, nitrofurantoin, monurol, ESBL |
| C. 단순 급성 신우신염       | 초기 경험적 → 후기 치료적 항생제                |
| D. 요로 폐쇄 관련 복잡 신우신염 | 조기 감압술                             |
| E. 급성 세균성 전립선염      | 입원+비경구항생제, 알파차단제, 필요시 cystostomy   |

## 2. 성매개감염의 치료지침

- |             |   |
|-------------|---|
| A. 매독       | 조기/후기매독, 대체 doxycycline                       |
| B. 임질       | Ceftriaxone 0.5 or 1g IV + azithromycin 1g PO |
| C. 클라미디아 감염 | NAAT  |
| D. 성기 단순 포진 | Valacyclovir, 도포는 효과 없다.                      |