

소아 요로감염의 임상 지침

Guidelines for Childhood Urinary Tract Infection

이 승 주

이화여자대학교 의과대학 소아과학교실

소아 요로감염은 소아기에 흔한 세균성 질환중의 하나로 요로계 기형을 동반하는 경우가 흔하고 신속히 치료되지 않으면 신반흔을 형성하며 심각한 신반흔은 말기신부전과 고혈압의 원인이 된다 (10-20% ?). 그러나 신반흔의 위험이 높은 영아기 요로감염은 대부분 발열과 같은 비특이적인 증상만 보여 조기 진단이 어렵고 침습적인 방법 외에는 오염되지 않은 소변을 얻기가 어려우며 진단, 치료, 요로계 영상 검사 및 예방에 대한 지침도 다양하여 혼란스럽다. 1999년 미국소아과학회에서는 영아 (2개월- 2세) 요로감염의 진단, 치료 및 평가에 대한 지침을 발표한 바 있었고 2004년 대한소아신장학회에서도 최근의 견해와 국내 상황에 근거한 합의된 임상지침을 제시한 바 있다. 이번 춘계학술대회에서는 지난 2년간 발표된 논문을 근거로 기존의 임상지침을 일부 보강 및 갱신하였다.

임상지침은 5 단계 13개 권장 사항으로 구성되며 권장 사항의 증거 수준은 강한 증거 (다수의 무작위 대조연구), 우수한 증거 (한 편의 무작위 대조연구), 양호한 증거 (증례 보고), 및 합의성 증거 등에 기준하였다.

제 1 단계 : 요로감염이 의심되는 소아 및 입원 여부

첫 요로감염은 대부분 2세 이전에 발생하며 전형적인 증상보다는 원인 불명의 발열이 첫 신호인 경우가 많다. 임상 증상이 심하고 합병증의 위험이 높은 소아는 입원시킨다.

* 요로감염이 의심되는 증상 (권장 사항 1)

요로감염의 전형적인 임상 증상 뿐아니라 (연장아) 원인 불명의 발열 (38.0°C 이상)이 있는 영아에서도 우선적으로 요로 감염을 의심하여야 한다. 특히 고열 (39.0°C 이상)이 있으면서 요로감염의 위험 요인이 동반된 경우에는 더욱 더 가능성이 높다 (강한 증거).

주) 1) 요로감염의 전형적인 임상증상

급성 신우신염에서는 고열, 옆구리 통증 (동통) 및 구토가 있고

방광염에서는 치골상부동통, 배뇨통, 빈뇨, 절박뇨, 요실금 및 탁뇨 등이 있다

2) 요로감염의 위험 요인과 발생률

요로감염의 위험 요인에는 여아, 포경 남아, 방광요관역류등의 요로계 기형 및 배뇨 장애 등이 있다. 전체 소아 (0-16세) 기간 동안 요로감염의 발생률은 여아 (11.3%)에서 남아 (3.6%)보다 높다. 그러나 어린 연령 특히 6개월 미만 영아에서는 남아에서의 발생률이 여아보다 훨씬 높다. 원인 불명의 발열 (38.0°C 이상, 귀체온) 이 있는 영아에서 요로감염 진단율은 여아 6.5%, 남아 3.3%로 여아에서 높다. 포경수술 남아에서는 1.2%로 여아보다 낮지만 비포경수술 남아에서는 8.0%로 여아보다 높다. 39.0°C 이상의 고열이 있는 영아에서 요로감염의 진단율은 20-30%까지도 보고된 바 있다

* 입원 기준 (권장 사항 2)

원인 불명의 발열로 요로 감염이 의심되는 영아가 3개월 미만이거나 심각한 독성 증상이 있으면 입원시킨다. 급성 신우신염의 전형적인 증상을 보이는 소아도 입원시킨다 (강한 증거).

주) 생후 3개월 미만의 영아, 급성 신우신염 및 독성 증상이 있는 소아는 합병증 (패혈증, 신반흔)의 위험이 높다. 독성 증상에는 수유 불능 (구토, 수유거부), 탈수 (처짐, 기면), 오한, 약한 울음, 부모 (달래기)에 대한 반응 저하 및 반상점 (mottling) 등이 있다.

제 2 단계 : 진단

소아 요로감염은 신속히 진단되어야만 치료 지연에 따른 신반흔의 발생을 예방할 수 있고, 정확히 진단되어야만 오진으로 인한 불필요한 비용을 최소화할 수 있다. 그러나 손쉬운 채뇨 방법은 오염율이 높고, 신속하게 시행할 수 있는 요분석검사는 진단적 가치가 높지 않으며 소변배양검사는 채뇨 방법에 따라 진단 기준이 다르기 때문에 신속하고 정확한 진단에 어려움이 있다

* 이상적인 채뇨 방법 (권장 사항 3)

- 1) 증상이 심각할 때 : 소변을 가리는 소아에서는 청결채취중간뇨 (2회)를, 소변을 가리지 못하는 영아에서는 방광천자뇨나 도뇨관채뇨를 채취한다 (우수한 증거).
- 2) 증상이 가벼울 때 : 소변을 가리는 소아에서는 청결채취중간뇨 (2회), 소변을 가리지 못하는 영유아에서는 무균채뇨백뇨로 요분석검사를 우선적으로 시행해보고 양성이면 방광천자나 도뇨관채뇨를 시행하고, 음성이면 임상 경과를 관찰하면서 배양 검사 결과를 기다린다 (우수한 증거).

주) 소변을 가리는 소아에서는 청결채취중간뇨 (2회)로도 충분히 오염되지 않은 소

변을 얻을 수 있다 (예민도 95-100%, 특이도 84-99%). 소변을 가리지 못하는 영유아에서 오염되지 않은 소변을 얻을 수 있는 gold standard는 치골상부 방광천자이다. 비록 침습적이지만 초음파 감시하에 시행하면 매우 안전하고 성공율도 높다 (90-100%). 도뇨관채뇨는 방광천자뇨보다 약간 오염율 (위양성율)이 높고 (예민도 95-100%, 특이도 83-99%) 심한 포경 남아에서는 실패율도 있으나 비교적 정확하다. 무균채뇨백(패드)뇨는 영유아에서 가장 손쉽게 시행할 수 있지만 오염율이 높아 (예민도 95-100%, 특이도 14-84%) 증상이 심한 영아에서 단독으로 사용할 수 없다. 그러나 발열이나 요로 증상이 있는 영아에서 요분석검사가 양성이면서 단일 세균이 배양된 경우는 진단될 수 있다. 타 질환에 동반되어 발견된 양성 요분석검사와 양성 소변배양검사는 위양성일 가능성이 높다.

* 요분석검사의 정확도와 한계점 (권장 사항 4)

요분석검사는 응급으로 시행하여 요로감염을 추정 진단할 수 있지만 예민도와 민감도의 한계점 때문에 반드시 소변배양검사를 병행하여야 한다 (강한 증거).

주) 요분석검사는 요화학검사지의 백혈구 에스테라제 (leukocyte esterase, LE)와 질산염 (nitrite), 요현미경검사의 백혈구와 세균을 검사한다. 특히 요화학검사지의 LE와 질산염은 응급으로 시행하여 농도와 세균뇨를 추정할 수 있는 손쉬운 검사로 경험적 항생제 치료의 기초가 된다. 그러나 LE는 발열성 요로 감염의 초기에 음성 (10%정도)일 수 있는 반면 발열, 간질성신염, 비특이성질염 및 요도구주위 정상 세균총에 의하여서도 양성 (10%정도)일 수 있다. 질산염은 방광내 세균 존재가 4시간 이내이거나 빈뇨등의 증상이 있는 경우 음성일 수 있다. LE와 질산염을 합쳐서 평가하면 민감도를 높일 수 있으나 특이도가 낮아지는 단점이 있다. 요현미경검사의 백혈구도 요화학검사지의 LE와 비슷한 문제점이 있으며 세균도 포피 주위의 정상 세균총에 의하여 양성일 수 있다. 백혈구 원주는 매우 의미있는 소견이나 알카리뇨에서 10분 만에 용해되는 단점이 있다. 요화학검사지에 추가로 시행되는 요현미경검사는 민감도를 높일 수 있으나 특이도는 낮아진다. 두 검사가 모두 양성인 경우는 요로감염의 가능성이 높아지고 모두 음성인 경우는 요로감염을 배제할 수 있으나 정확도에는 한계점은 있다.

* 소변배양검사 (권장 사항 5)

소변배양검사는 진단에 필수적이며 채뇨 방법에 따라 의미있는 균집락수 (colony forming unit, CFU)의 기준이 다르다. 기준보다 약간 적은 균집락수에서도 임상 증상이 분명하면 진단할 수 있다. 무균채뇨백뇨는 10^5 CFU/mL 이상이라도 증상이 있고 요분석검사가 양성이어야 진단할 수 있다 (합의성 증거)

주) 채뇨방법에 따른 의미있는 균집락수 : 방광천자뇨의 경우 그람음성균은 모든

집락수, 그람양성균은 10^3 CFU/mL 이상에서 진단된다 (진단율 99% 이상). 도뇨관채뇨는 10^5 CFU/mL 이상에서 진단되며 (진단율 95%) 10^4 - 10^5 CFU/mL에서는 증상이 있으면 진단할 수 있다. 무균채뇨백뇨는 10^5 CFU/mL 이상에서 진단되나 오염율이 높아 (14-84%) 방광천자나 도뇨관채뇨에 의한 확인 검사가 필요하다. 청결채취중간뇨도 10^5 CFU/mL 이상에서 진단되며 1회 검사의 진단율은 70-90%이고 2회 검사의 진단율은 90-95%이다. 혼합 세균의 배양은 오염으로 간주되며 채뇨 과정이나 보관 중에 오염될 수 있다. 반면 수액, 빈뇨, 소독제, 항생제등에 의하여 적은 집락수나 음성 배양을 보일 수도 있으므로 임상 상태를 고려하여야 한다.

제 3 단계 : 치료

신속하고 적절히 치료되지 않으면 심각한 합병증 (신반흔, 패혈증)이 발생할 수 있다. 치료의 기본은 항생제이다. 내성이 적은 항생제의 선택이 중요하고 적절한 투여 방법과 기간이 중요하나 대조임상 연구가 적고 대부분 경험에 의존하고 있다.

* 항생제의 선택 (권장 사항 6)

항생제는 지역 사회에서 내성율이 적은 항생제를 선택한다. 기왕에 사용하고 있던 항생제는 피한다. 치료 48시간 이후에 임상 상태와 배양된 세균의 감수성에 따라 항생제를 조정한다 (강한 증거).

주) 주사용 항생제는 3세대 cephalosporin (ceftriaxone 50-100 mg/kg/일, cefotaxime 100 mg/kg/일, ceftazidime 150 mg/kg/일)이나 ampicillin 100 mg/kg/일 (amoxicillin 40 mg/kg/일) / β -lactamase inhibitor + aminoglycoside 계 (gentamicin 5-7.5 mg/kg/일, tobramycin 5-7.5 mg/kg/일, amikacin 15-30 mg/kg/일) 등이 선택될 수 있다. 최근 우리나라에서는 ampicillin에 대한 항생제 내성률 (72-85%)이 높아지고 있어 β -lactamase inhibitor (clavulanic acid, sulbactam)를 포함한 ampicillin계 항생제나 3세대 cephalosporin이 일차약으로 선호되고 있다. 경구용 항생제는 TMP/SMX (trimethoprim/sulfamethoxazole 36-48 mg/kg/일), ampicillin (amoxicillin) / β -lactamase inhibitor계, nitrofurantoin 5-7 mg/kg/일, 2세대 cephalosporin계 (cefaclor 20-40 mg/kg/일, cephalexin 50-100 mg/kg/일), 3세대 cephalosporin (cefixime 6-8 mg/kg/일, cefpodoxime 10 mg/kg/일) 중에서 선택된다. TMP/SMX에 대한 내성률 (40-52%)은 ampicillin 보다는 적으나 ampicillin (amoxicillin) / β -lactamase inhibitor (24-42%) 보다는 높고 nitrofurantoin, 3세대 cephalosporin 및 ciprofloxacin 의 내성율은 낮다. 이 중 ciprofloxacin (20-30 mg/kg/일)은 연골에 대한 부작용때문에 소아에서의 사용이 제한되어 있다.

* 항생제 투여 방법 (권장 사항 7)

독성 증상 (구토, 수유 불능등)이 심하면 주사 치료로 시작하고 임상 상태가 호전되고 체온이 정상으로 회복되면 경구 치료로 바꾼다. 증상이 심하지 않은 발열성 요로감염은 처음부터 경구 치료가 가능하다. 방광염은 경구 치료한다 (우수한 증거).

주) 발열성 요로감염에서 주사용 항생제가 경구용보다 더 효과적이라는 증거가 분명하지 않은 상태에서 주사용 항생제가 보편화되어 있다. 발열성 요로감염 소아에서 주사 치료기간에는 1회, 3일, 7일 및 14일간에 유의한 차이가 없었고 경구용 cefixime (14일)과 주사용 cefotaxime (1일 또는 3일) + 경구용 cefixime (11일) 간에도 유의한 차이가 없었다. Aminoglycoside는 1일 1회 투여와 1일 3회 투여 간에 유의한 차이가 없었다.

* 항생제 투여 시기 (권장 사항 8)

발열이나 증상이 심한 소아에서 요로감염이 의심되면 경험적 항생제를 신속히 투여하여야 한다. 열이 없고 증상이 가벼운 소아에서 요분석검사가 음성이면 배양검사의 결과를 확인한 후에 치료할 수 있다 (강한 증거)

주) 발열성 소아 요로감염에서 열이 발생한지 24시간 이내에 항생제를 투여한 경우 DMSA 신주사에서 보이는 신피질 결손율이 적었다. 실험적 신우신염에서 항생제 투여 시기가 지연될수록 신반흔이 심해지는 것이 확인되었다. 발열이 없는 요로감염에서는 치료가 늦어져도 신반흔이 발생하지는 않는다.

* 항생제 투여 기간 (권장 사항 9)

항생제 투여 기간은 7-14일이여야 한다. 급성 신우신염이나 발열성 요로감염에서는 14일이 바람직하고 비발열성 요로감염에서는 7-10일간 투여한다. 확실한 방광염에서는 3-5일로도 충분하다 (강한 증거).

주) 소아 요로감염 치료의 메타분석에서 장기 치료 (7-14일)가 단기 치료 (1회-3일)보다 치료율이 높고 재발율이 낮다. 하부 요로감염만을 대상으로 한 메타분석에서는 단기 치료 (2-4일)와 장기 치료 (7-14일)사이에 유의한 차이가 없었다. 성인에서는 요로감염의 파급 정도에 따라 투여 기간이 결정될 수 있으나 소아에서는 침범 부위의 구분이 어려워 모든 발열성 요로감염에서 장기 치료가 선호되고 있다. 즉 발열성 요로감염과 급성 신우신염은 14일간 치료하고 비발열성 요로감염이나 방광염은 7-10일간 치료하는 것이 바람직하다. 10일과 14일을 비교한 연구는 없다.

제 4 단계 : 요로계 영상검사

소아 요로감염은 신반흔의 위험 요인인 요로계 기형의 표시자로 간주되었고 모든 요로감염 소아에게서 요로계 기형 특히 방광요관역류와 신반흔을 진단하기 위한 요로계 영상 검사가 권장 되어 왔다. 그러나 신반흔의 만기 후유증인 고혈압과 만성신부전의 발생율이 초기 보고 (10-20%) 처럼 높지 않고 남아에서 주로 관찰된 상당수의 심각한 신반흔은 태아기에 형성되어 예방이 불가능한 선천성이며 생후 요로감염 후에 발생하는 후천성 신반흔은 대부분 심각하지 않은 것으로 확인되었다. 따라서 첫 요로감염 후에 신반흔의 예방 목적으로 시행하고 있는 광범위한 요로계 영상 검사의 역할에 대한 의문이 제기되어 있다.

* 요로계 영상검사 (권장 사항 10)

첫 요로감염 소아에게서 요로계 영상 검사를 시행한다. 신장 초음파는 급성기에 시행하고 배뇨성 방광요도조영술 (VCUG)은 소변 배양검사가 음성이면 가장 빠른 편리한 시간에 시행한다. ^{99m}Tc -DMSA 신스캔이 양성인 경우에만 VCUG를 시행할 수도 있다. ^{99m}Tc -DMSA 신스캔은 연령과 증상에 따라 선택할 수 있다. 발열성 요로감염의 급성기에 시행하면 급성신우신염을 진단할 수 있고 감염 후 3-6개월에 시행하면 신반흔을 진단할 수 있다 (양호한 증거).

주) 신장 초음파는 비침습적이고 손쉬운 검사로 신장의 크기, 모양 등을 관찰할 수 있어 유용한 선별검사로 인식되어져 왔다. 급성기에 시행하여 신농양, 수신증, 신낭종, 요관확장, 단일신 및 요관낭종등 대부분의 해부학적기형을 진단할 수 있다. 급성신우신염, 신반흔 및 방광요관역류의 진단율은 낮으며 출력 도플러 초음파를 사용하여 효율을 높일 수 있으나 여전히 한계점이 있다. 산전 초음파의 보편화로 요로계 기형의 산전 진단이 가능해진 최근에는 첫 요로감염 후에 시행되는 신장 초음파의 유용성에 대한 의문이 제기되어 있다.

배뇨성 방광요도조영술 (VCUG)은 요로감염 소아의 25-50%에서 관찰되는 방광요관역류를 진단한다. 조영제 VCUG는 역류의 정도, 방광과 하부 요로계 기형을 진단하는 이점이 있어 남아의 초기 검사로 유용하다. 동위원소 VCUG는 하부요로기형을 진단하지 못하는 단점이 있으나 방사선 조사가 적고 정확도가 높아 선별 검사와 추적 검사에 유용하다. 미국 소아과학회 (AAP, 1999) 에서는 첫 요로감염 소아 모두에서 권장하고 있으나 스웨덴 (1999)에서는 2세 미만에서는 모두 시행하나 2세 이상에서는 ^{99m}Tc -DMSA 신스캔에서 신반흔이 관찰된 경우에만 시행하도록 권장하고 있다. 검사 시기로 감염 후 2-6주에 시행하도록 권장하고 있으나 열이 떨어지고 소변 배양검사가 음성이면 퇴원 전에 시행하여도 무방하다. 추적 검사는 매년 시행하도록 권장하였으나 자연 완해율의 속도와 검사의 불편성을 고려하여 2년마다 시행하여도 무방하다. 최근에는 방광요관역류가 없어도 신반흔이 발생되었고 방광요관역류에서도 예방적 항생제나 수술적 치료가 신반흔의 발생을 막지 못하였기 때

문에 요로감염 소아 모두에서 시행하는 침습적인 VCUG의 유용성에도 의문이 제기되어 있다.

^{99m}Tc-DMSA 신스캔은 감염 후 3-6개월에 시행하여 신반흔을 진단하는 gold standard 이다. 반면 급성기에 시행하면 신우신염을 진단할 수 있으며 특히 소변배양검사가 위음성인 경우에 유용하다. 급성기와 추적 ^{99m}Tc-DMSA 신스캔을 시행하면 급성 신우신염에서 신반흔으로 진행된 경우를 확인할 수 있다. 영아에서는 급성기 ^{99m}Tc-DMSA 신스캔이 양성인 경우 치료 기간이나 항생제 예방요법 등의 시행에 변화를 줄 수 있다는 주장도 있으나 아직은 증거가 분명하지 않다. 방광염에서는 필요하지 않으나 재발등 신반흔이 의심되는 경우에는 임상 양상에 따라 고려할 수 있다. 2세 이상의 소아에서 ^{99m}Tc-DMSA 신스캔이 정상이면 VCUG가 필요하지 않다는 주장도 있다.

제 5 단계 : 재발 예방 및 추적 관리

첫 요로감염 치료후 요로감염의 재발율은 30-50% 정도이고 재발의 90%는 첫 1년 이내에 발생하며 재발은 신반흔과 밀접한 관계가 있다. 요로감염과 신반흔의 위험 요인을 갖고 있는 소아에게서 재발을 예방하기 위한 방법에는 항생제 예방요법, 식이 요소, 포경 관리, 배뇨 장애와 변비 치료 및 일반적인 위생 관리 등이 있다. 최근에는 항생제 예방요법의 효과에 대한 의문이 제기되었고 장기간 사용에 따른 내성균의 출현을 우려하고 있다. 식이 요소로서는 모유의 예방 효과가 입증되었으며 유산균, 크랜베리주스 등의 예방 효과가 성인 요로감염 여성에서 증명되어 있다. 남아의 포경은 중요한 위험요인으로 적절히 관리되어야 한다. 배뇨장애와 변비는 중요한 재발요인으로 치료되어야 하고 회음부 위생관리도 중요하다

* 예방적 항생제 (권장 사항 11)

예방적 항생제의 적응증은 모든 방광요관역류 소아에서 투여하고 재발성 요로감염 소아 (6개월에 2회 이상)와 급성 신우신염 영아에서도 고려될 수 있다. 투여 기간은 방광요관역류가 소실되거나 사춘기 까지이지만 남아의 경우에는 일정기간 (1년 이후) 재발이 없으면 중단할 수도 있다. 재발성 요로감염과 급성 신우신염에서는 일정 기간 (6개월-1년) 동안만 예방적 항생제를 고려할 수 있다 (양호한 증거).

주) 예방적 항생제로는 TMP/SMX (10/2 mg/kg), 또는 nitrofurantoin (1-2 mg/kg)이 있고 자기 전에 1회 투여한다. 예방적 항생제가 요로감염의 재발을 억제하였다는 초기 보고 (1976)에 따라 광범위하게 시행되어져 왔고 대부분의 소아과 교과서나 임상 지침에서는 항생제 예방요법을 권장하고 있다. 최근에는 항생제 예방요법 중에도 요로감염이 재발하였다는 보고와 일정 기간의 예방요법 후에는 항생제를 중단하여도 요로감염의 발생률이 증가하지 않았다는 보고가 있다. 장기적인

항생제 사용에 의한 내성균의 발생도 결코 적지 않은 것으로 알려져 항생제 예방요법이 재평가되어야 한다는 견해가 있다. 스웨덴 지침 (1999)에서는 재발의 위험요인이 낮은 1, 2등급의 방광요관역류에서는 항생제 예방요법을 권장하지 않고 있다. 우리나라의 현 상황에서는 미국 소아과학회의 권고에 따라 1, 2 등급의 방광요관역류에서도 항생제 예방요법을 시행하고 신반흔이 없고 일정 기간 (1년 이상) 요로감염이 재발하지 않은 경우에는 예방적 항생제의 중단을 고려할 수도 있다.

*** 일반적인 예방 (권장 사항 12)**

모유수유를 적극 권장한다 (강한 증거). 신생아 포경수술은 요로감염의 발생율을 감소시킨다는 이점이 있지만 일률적으로 추천되지는 않는다. 재발이 잦고 포경이 심한 경우에는 우선 비수술적 치료 (포피견인과 스테로이드연고)를 시도하고 실패한 일부에서 포경 수술이 고려될 수 있다. 배뇨 장애와 변비는 반드시 치료되어야 하며 회음부 위생도 철저히 하도록 한다 (합의성 증거).

주) 모유내의 sIgA, lactoferrin, oligosaccharides 및 유산균 등이 요로병원균의 번식과 유착을 방해하여 요로감염을 예방한다. 식이 요소로서 발효유제품, 생균제 (probiotics) 및 크랜베리주스의 예방 효과가 성인 여성에서는 입증되었으나 소아에서는 아직 증거가 충분하지 않다. 남아의 포경은 귀두포피염과 요로감염의 중요한 위험 요인이다. 신생아 포경수술이 요로감염의 발생률을 현저히 (1/10-1/20) 감소시켰다는 증거가 많지만 대부분의 국가에서 신생아 포경수술이 일률적으로 권장되고 있지는 않다. 포경이 심한 경우에는 스테로이드 연고의 국소 도포와 포피 견인 (2-4주)으로 치료될 수 있다. 포경 수술은 드물게 고려될 수 있다. 배뇨 장애 (불안정방광)와 변비는 요로감염의 중요한 위험 요인이므로 반드시 치료되어야 한다. 회음부의 위생적 관리 (깎은 목욕, 배변후 뒤로 닦기, 거품비누 목욕 금지등)도 철저히 하도록 한다.

*** 정기적인 소변검사 (권장 사항 13)**

원인 불명의 발열이나 요로감염 증상이 있을 때마다 신속히 검사한다. 정기적인 소변검사의 시행이 꼭 필요하지는 않다 (합의성 증거)

주) 무증상 세균뇨도 신반흔을 형성할 수 있다는 전제하여 위험 요인이 높은 소아에서 정기적인 소변 검사가 권장되고 있다. 그러나 무증상 세균뇨는 대부분 저절로 사라지고 장기 추적 후에도 신반흔을 증가되지 않으므로 정기적인 소변배양검사에 의한 진단은 필요 없다. 또한 무증상 세균뇨의 치료는 병적 세균뿐 아니라 정상 세균총도 제거하기 때문에 오히려 독성 세균에 의한 증상성 요로감염을 야기할 수 있으므로 치료하지 않은 것이 바람직하다. 정기 검사에서 배양된 세균에서 항생제 내성률을 평가할 수는 있으나 임상적 가치는 적다. 따라서 정기적인 소변배양검사보

다는 원인 불명의 발열이 있을 때마다 신속히 검사하는 것이 매우 중요하다

참 고 문 헌

- 1) Aggarwal VK, Verrier JK, Asscher AW, Evans C, William LA: Covert bacteriuria: Longterm follow-up. Arch Dis Child 1991;66:1284-6
- 2) American Academy of Pediatrics. Practice parameter: The diagnosis, treatment and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. Pediatrics. 1999;103:843-52
- 3) Craig JC, Wheeler DM, Irwig L, Howman-Giles RB. How accurate is dimercaptosuccinic acid scintigraphy for the diagnosis of acute pyelonephritis? A meta-analysis of experimental studies. J Nuclear Med 2000;41:986-93
- 4) Elder JS, Urinary tract infection. In Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Nelson Textbook of Pediatrics, 17th ed. WB Saunders company, 2003, p1785-90
- 5) Gorelick MH, Shaw KN. Clinical decision rule to identify febrile young girls at risk for urinary tract infection. Arch Pediatr Adolesc Med 2000;154:386-90
- 6) Hansson S, Jodal U. Urinary tract infection. In Avner ED, Harmon WE, Niadaut P. Pediatric Nephrology, 5th edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2004, p1007-25.
- 7) Hiraoka M, Hashimoto G, Tsuchida S, Tsukahara H, Ohshima Y, Mayumi M, Early treatment of urinary tract infection prevents renal damage on cortical scintigraphy. Pediatr Nephrol. 2003;18:115-8
- 8) Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney DH, Wald ER. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. NEJM. 2003;348:195-202
- 9) Jacobson B, Esbjorner E, Hansson S, Swedish Pediatric Nephrology Association. Minimum incidence and diagnostic rate of first urinary tract infection. Pediatrics 1999;104:222-6
- 10) Jodal U. Suprapubic aspiration of urine in the diagnosis of urinary tract infection in infants. Acta Pediatr 2002;91:497-8
- 11) Jodal U, Lindberg U. Guidelines for management of children with urinary tract infection and vesicoureteral reflux. Recommendation from a Swedish state-of-the-art conference. Acta Pediatr Suppl.1999;431:87-9

- 12) Keren R, Chan E. A meta-analysis of randomized controlled trials comparing short- and long-course therapy for urinary tract infection in young children *Pediatrics*.2002;109(5):e70(URL;<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/109/4/e70>). 1-6
- 13) Kontiokari T, Nuutinen M, Uhari M. Dietary factors affecting susceptibility to urinary tract infection. *Pediatr Nephrol* 2004;19:378-83
- 14) Levtchenko E, Lahy C, Levy J, Ham H, Piepsz A. Treatment of children with acute pyelonephritis: A prospective randomized study. *Pediatr Nephrol* 2001;16:878
- 15) Lee JW, Cho SJ, Park EA, Lee SJ. Topical hydrocortisone and physiotherapy for nonretractile physiologic phimosis in infants. *Pediatr Nephrol* 2006;21:1127-30
- 16) Linshaw MA. Controversies in childhood urinary tract infections. *World J Urol* 1999;17:383-95
- 17) Marild S, Hansson S, Jodal U, Oden A, Svedberg. Protective effect of breast feeding against urinary tract infection. *Acta Pediatr* 2004;93:164-8
- 18) Michael M, Hodson EM, Craig JC, Moyer VA. Short compared with standard duration of antibiotic treatment for urinary tract infection: A systematic review of randomized controlled trials. *Arch Dis Child*. 2002;87:118-23
- 19) Miller T, Philips S Pyelonephritis: The relationship between infection, renal scarring and antimicrobial therapy. *Kid Int* 1981;19:654-62.
- 20) Saux NL, Pham B, Moher D. Evaluating the benefits of antimicrobial prophylaxis to prevent urinary tract infections in children: a systemic review. *CMAJ* 2000;163:523-9
- 21) Shaw KN, Gorelick M, McGowen KL, Myakscoe NM, Schwartz JS. Prevalence of urinary tract infection in febrile young children in the emergency department *Pediatrics* 1998;102:1-5
- 22) Thompson RH, Chen JJ, Pugach J, Naseer S. Cessation of prophylactic antibiotics for managing persistent vesicoureteral reflux. *J Urol*. 2001;166:1465-9
- 23) William AA. Changing concepts in the management of pediatric urinary tract infection. *Pediatric Annals* 1999;28:631-4
- 24) Williams GJ, Lee A, Craig JC, Antibiotics for the prevention of urinary tract infection in children: A systemic review of randomized controlled trials. *J Pediatr* 2001;138:868-74

- 25) Wiswell TE, Roscelli JD. Corroborative evidence for the decreased incidence of urinary tract infection in circumcised male infants. *Pediatrics*. 1986;78:96-9

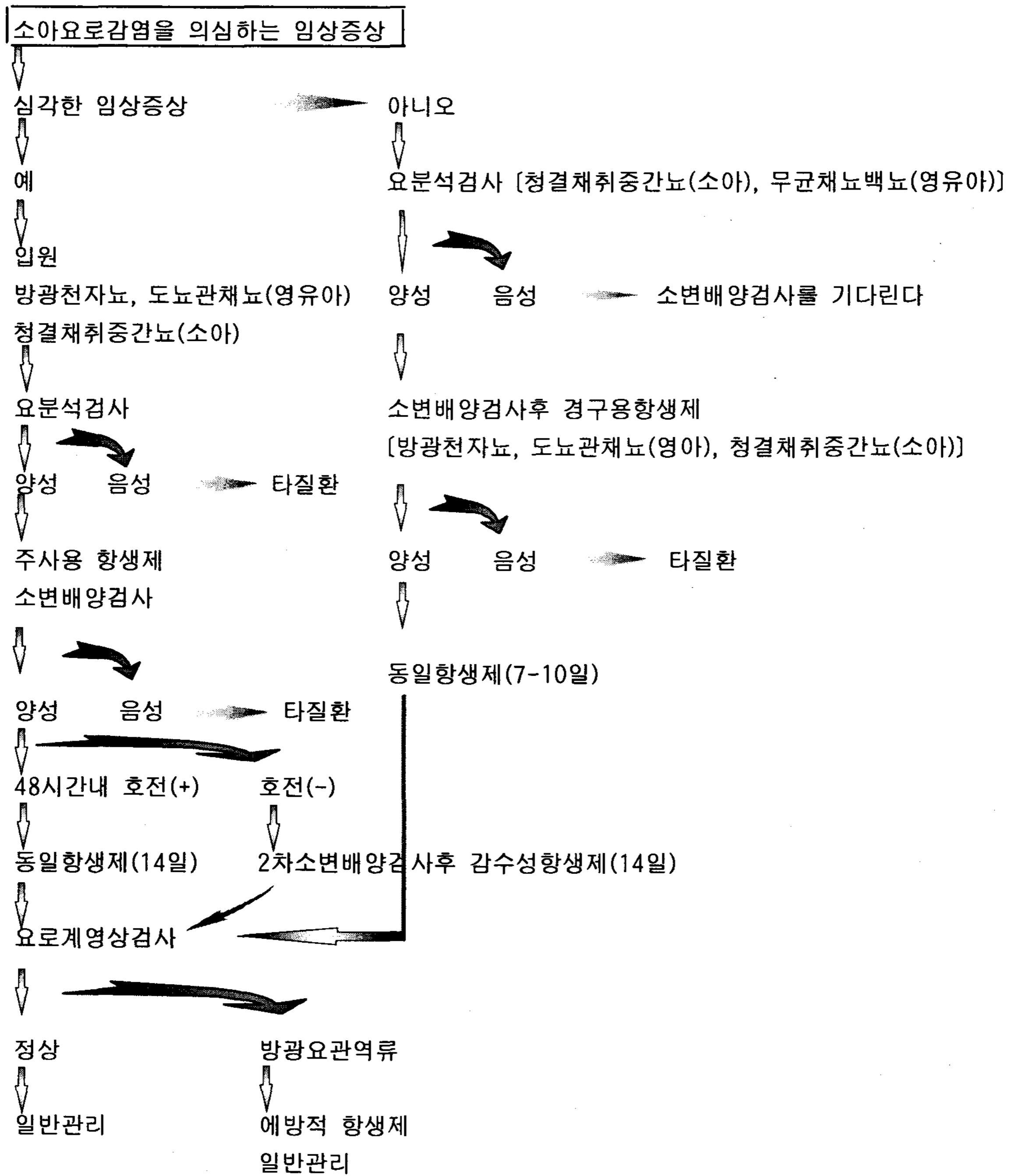


그림 1. 소아 요로감염의 algorithm