

Case report

J Korean Soc Pediatr Nephrol 2012;16:58-62
http://dx.doi.org/10.3339/jkspn.2012.16.1.58

ISSN 1226-5292 (print)
ISSN 2234-4209 (online)

조기 항생제 치료에도 불구하고 신농양으로 진행된 영아 요로감염 1례

한림대학교 의과대학 소아과학교실, 영상의학과교실*

홍은영 · 이지현 · 정아영* · 이정원

Eun Young Hong, M.D.,
Ji Hyun Lee, M.D.,
Ah Young Jung, M.D.,
and Jung Won Lee, M.D.

Department of Pediatrics, Department of
Radiology*, Hallym University College of Medicine,
Seoul, Korea

Corresponding Author: Jung Won Lee
Department of Pediatrics, Hallym University
College of Medicine, Seoul, Korea
Tel: 02-829-5142, Fax: 02-829-5358
E-mail: jwped@hallym.or.kr

Received: 2 March 2012
Revised: 20 March 2012
Accepted: 18 April 2012

A Case of Infantile Urinary Tract Infection that Progressed to Renal Abscess Despite Early Antibiotic Treatment

Urinary tract infection (UTI) is most commonly diagnosed bacterial infection in febrile infants. Renal abscess is a very rare complication of UTI in children. Early diagnosis and treatment with appropriate antibiotics are important because renal scar correlates positively with the time of treatment. Renal ultrasonography and abdominal computerized tomography facilitates an earlier diagnosis and is also useful in establishing percutaneous drainage.

Extended broad spectrum antibiotics therapy alone can be effective in most types of renal abscesses in infant, but some antibiotics-resistant cases need surgical drainage or nephrectomy.

We report a case of a infant UTI, that progressed to renal abscess despite early antibiotic treatment and was treated with US guided percutaneous needle aspiration.

Key Words: Urinary tract infection, Renal abscess, Infant, Vesicoureteral reflux

서론

요로감염은 발열이 있는 영아의 5-20%에서 진단되는 흔한 세균성 질환으로 적절한 치료를 받지 않는 경우 신염이나 신농양으로 진행될 수 있다[1].

신농양은 항생제 치료 후에는 매우 드물게 발생하지만 신반흔의 후유증을 남길 수 있는 심각한 합병증이다. 성인에 비하여 소아에서 훨씬 드물게 발생하고 소아에서는 요로폐색이나 방광요관역류와 같은 해부학적 요로계 기형이 선행 요인이지만[1], 대부분 항생제 치료가 지연되거나 적절하지 못할 때 신우신염이나 신염 후에 발생할 수 있다[5]. 항생제 치료 전이나 치료 후의 발

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

열 지속기간(5일 이상)이 긴 경우에 신농양으로 진행할 가능성이 높다고 보고하였고[2], 15일간 고열이 지속되었던 소아에서 신농양이 진단된 국내 보고도 있다[3]. 신농양 환아에 대한 후향적 연구에서도 항생제 치료 시작 후 발열 지속기간이 신농양 발생의 중요한 위험 인자라고 보고하였으나[1] 민감한 항생제 치료 전의 발열 기간이 24시간 이내로 짧은 경우에도 신농양이 발생하는 지는 알려진 바가 없다.

저자들은 5등급의 방광요관역류가 동반된 요로감염 영아에서 발열 초기에(발열 15시간) 민감한 항생제로 치료하였음에도 불구하고 신농양으로 진행되었고 장기간의 항생제와 함께 경피적 흡인으로 치료된 1례를 경험하였기에 이를 보고하는 바이다.

증례

환아: 송○○, 4개월, 남아

주소: 14시간의 고열 (39.5℃)

현병력: 평소 건강하던 환아로서 내원 당일 새벽부터 시작된 발열과 평소보다 많이 보채는 증상 동반되어 외래 통하여 입원하였다.

과거력: 특이사항 없음.

가족력: 특이사항 없음.

진찰 결과: 활력징후는 맥박수 158회/분으로 약간 증가되어 있었고, 호흡수는 34회/분, 체온은 38.2℃, 신장 70 cm (95-97 percentile), 체중 8.35 kg (90-95 percentile)이었다. 급성 병색을 보였고, 흉부 청진에서 호흡음은 깨끗하였고, 심잡음은 없었다. 복부는 유연하고 압통은 없었으며 복부팽만도 없었고, 장음이 정상이었다. 얼굴, 팔과 다리의 부종은 없었다.

검사 결과: 혈색소 11.4 g/dL, 백혈구 33,700/μL (호중구 80.2%, 림프구 9.5%), 혈소판 523,000/mm³, ESR 10 mm/hr 이었다. C-반응단백은 207.8 mg/L (nl: 0-3 mg/dL)로 증가되어 있었고, 혈청 전해질과 일반화학검사는 정상이었다. 소변 pH 6.0, 비중 1.025, 잠혈(2+), 단백(2+), WBC 10-19/HPF, RBC 10-19/HPF 였고 케톤과 당은 음성이었으며 소변 배양검사에서 *E. coli* 100,000 CFU/mL 이상이었다. *E. coli*에 대한 항생제 감수성 검사에서는 ampicillin, piperacillin, trimethoprim-sulfamethoxazole에 저항성을 보였고 cefoxitin, cefotaxim, ceftazidime, cefepime, aztreonam, imipenem, meropenem, amikacin, gentamicin, tobramycin, levofloxacin에 감수성을 보였으며 ESBL 음성이었다. 신초음파(Fig. 1A)와 ^{99m}Tc-DMSA 신스캔상(Fig. 2A) 우측 신우신염 소견 보였다.

치료와 경과: 입원 후 cefotaxime (150 mg/kg)으로 항생제 치료를 시작하였다. 4병일째 소변 배양검사에서 음성 소견 보였으나 C-반응단백 180.6 mg/L로 여전히 상승되고 고열 지속되며 혈액 배양검사에서도 *E. coli*가 배양되어 cefotaxime (200 mg/kg)을 증량하고 gentamycin (7 mg/kg)을 추가하였다. 9병일째 발열 지속되며 C-반응단백 184.5 mg/L로 지속적으로 상승소견 보여 시행한 추적 신초음파 검사에서(Fig. 1B) 우측 신우신염에 초기 신농양 관찰되어 항생제를 meropenem (40 mg/kg)으로 변경하였다. 13병일까지도 발열 지속되며 C-반응단백 145.5 mg/L로 여전히 상승되어 있어 복부 전산화 단층 촬영 시행한 결과 우측신장 상극에 조영시 음영 저하되는 다수의 피막하 농양(최대 크기 1.6 cm)이 관찰되어(Fig. 3) 초음파 감시하 세침 흡인 시행한 이후 발열 호전되었고 C-반응단백 8.1 mg/L로 감소하였다. 주사용 항생제는 경구항생제로 바꾸어 17병일째 퇴원하였다. 퇴원 전 시행한 배뇨방광요도조영술에

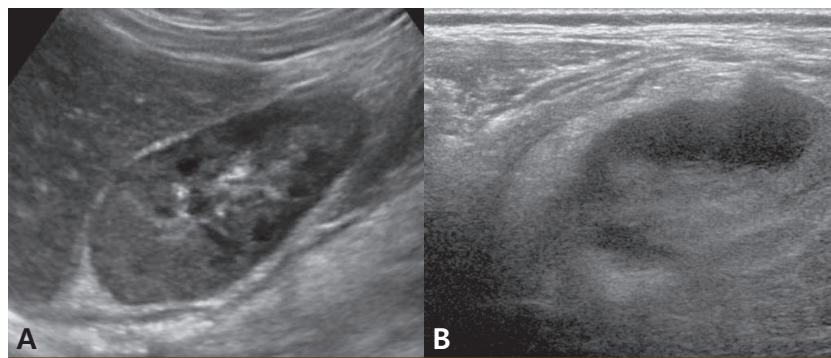


Fig. 1. The ultrasonographic findings. On admission (A), diffuse swelling of right kidney upper pole was demonstrated. On the 9th hospital day (B), ultrasonogram showed diffuse swelling of right kidney upper pole with irregular hypoechoic area in periphery and right perirenal fat infiltrations near right kidney upper pole.

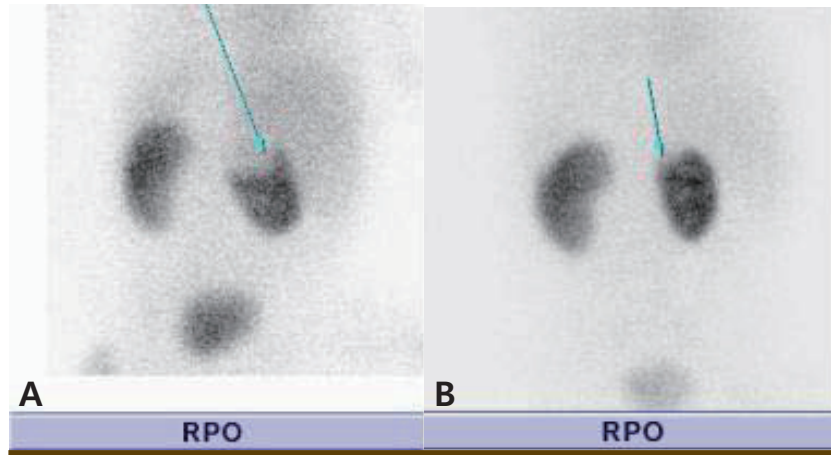


Fig. 2. ^{99m}Tc-DMSA renal scan findings. On the 3rd hospital day (A), shows a photon defect in the upper pole of right kidney. After six months, follow-up ^{99m}Tc-DMSA renal scan (B) shows renal scar formation.

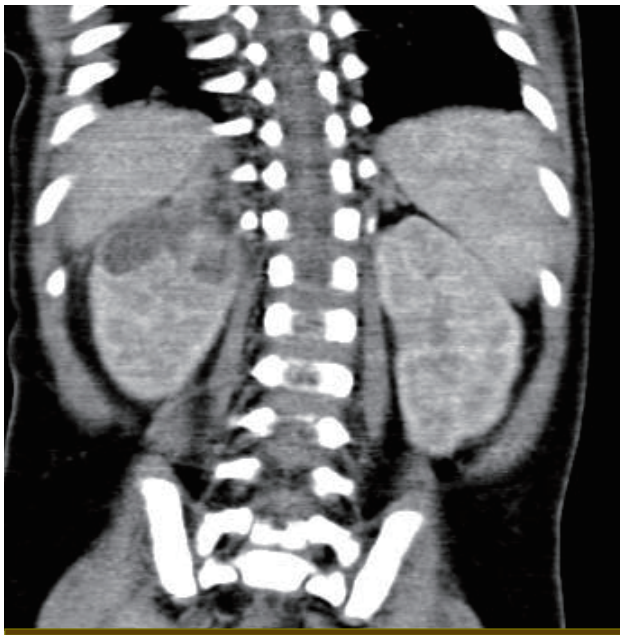


Fig. 3. Abdominal CT finding shows multiple low attenuating lesions suggesting renal and subcapsular abscess in the upper pole periphery of the right kidney with mild bulging (largest 1.6 cm).

서 우측 신장의 5단계 방광요관역류가 관찰되었고, 퇴원 후 4주간 경구항생제 치료하였다. 예방적 항생제 치료중이며, 6개월째 시행한 추적 ^{99m}Tc-DMSA 신스캔 검사에서 신반흔(A 등급)을 남겼다(Fig. 2B).

고찰

신농양은 소아 요로감염에서 흔히 발생하지 않지만 심각

한 후유증을 남길 수 있는 합병증이다[1]. 임상증상으로는 영아의 경우 발열, 복통, 요통, 구토, 설사와 같은 비특이적인 증상으로 나타나며, 혈액검사상에서 백혈구 증가, ESR 증가, C-반응단백 증가소견이 동반되고 소변배양 검사에서 양성이며 드물지만 혈액배양 검사에서 양성 소견을 보일 수 있다[5].

어린 영아에서는 신농양의 증상이 비특이적이어서 진단의 어려움이 많은데 임상적으로 입원전 발열 지속기간이 5일이상, 항생제 치료 후 발열이 4일 이상 지속되는 경우 신농양으로 진행할 가능성이 높으며[2], 국내에서는 2000년 건강한 소아에서 15일간 고열이 지속되었던 경우 신농양으로 진단된 예를 보고한 바 있다[3]. Cheng 등은 10년 동안 45명의 신농양 환아에 대한 후향적 연구에서 입원 전 평균 발열기간은 5.3일(범위: 1-20일), 항생제 치료 시작한 후에도 10.3일(범위: 1-29일)간 발열이 지속되었고, 복부 전산화 단층 촬영(Computerized Tomography, CT)을 시행한 결과 항생제 치료 시작 후 발열 기간과 CT 병변의 부피용적과의 통계학적 유의성이 있음을 확인하였다[1].

따라서 요로감염 환아에서 적절한 항생제 치료에도 불구하고 치료반응이 지연되는 경우에는 연속적인 신초음파 검사를 시행하여 급성 신염(acute lobar nephronia, ALN or acute focal bacterial nephritis, AFBN), 신농양과 같은 합병증을 조기진단 할 수 있다[5]. 급성 신염은 신장내의 국소화된 세균 감염으로 명확한 농양 형성이 관찰되지 않는 상태의 염증성 종괴를 의미하며, 급성 신우신염에서 신농양으로 진행되는 스펙트럼의 중간단계라고 볼 수 있다[8]. 합병증이 없는 신우신염의 초음파 소견은 신 실질내 고에코성 병변이 관찰되는 것과 달리 신농양으로 진행된 경우에는 저에코성 또는 무에코성 종괴형태의 병변으로 양상이 변하게 되며,

CT에서도 조영증강 후 두껍고 불규칙적인 벽을 가진 저음영의 종괴성 병변이 관찰된다[11, 12].

최근 복부 초음파나 CT 검사를 통해 신농양의 진단과 치료가 용이하게 되었지만 임상적으로 급성 신우신염과 신농양을 구별하는 것은 쉽지 않다. Cheng 등은 급성 신염염을 CT상 두가지로 구분하여 단순 신염염(simple ALN)의 경우 균질한 저음영의 경계가 불분명한 가로무늬 또는 썩기 모양의 병변을 보이는 경우 신농양으로 진행하지 않는다고 한 반면, 복합성 신염염(complicated ALN)은 조영증강 후에 불균질하게 음영이 저하되는 소견을 보이는 경우 신농양으로 진행할 가능성이 높다고 하였다[6]. 또한, 초음파상에서 신장크기가 연령별 3 표준편차 이상 커져있는 신비대(nephromegaly)와 국소성 종괴(focal mass) 소견이 보이는 경우에는 신농양을 확인하기 위하여 조기에 CT 검사가 필요하다는 의견을 제시하였다[10].

신농양의 위험요인으로는 신결석(nephrolithiasis), 신경인성 방광(neurogenic bladder), 방광요관역류와 중복요관과 같은 요로계 기형이 있는 경우이며 소아 요로감염의 대부분은 기저질환으로 방광요관역류가 흔히 동반된다[19]. 방광요관역류는 신농양 환자에서 필수적인 선행요인은 아니지만 중요한 선행 숙주 요인으로서 의미가 있으며 합병증이 동반되지 않은 소아 요로감염(APN, ALN)과도 밀접한 관련이 있다[4, 17]. 10년 동안 발생한 45명의 신농양 환자에 대한 후향적 연구결과에 따르면, 42명의 환자에서 배뇨방광요도조영술을 시행한 결과 18명(43%)에서 방광요관역류가 동반되었고, 3-6개월 간의 항생제 치료 완료 후에 6-12개월째 시행한 ^{99m}Tc-DMSA 신스캔 결과 23명중 21명(91%)에서 신농양 부위의 신반흔이 관찰되었다[1].

소아 신농양의 치료는 원칙적으로 항생제 투여와 함께 경피적 배농술이지만 성인과 달리 치료지침이 정해진 바 없고 환자에 따라 단계적 접근이 필요하다. 우선 광범위 항생제 치료후 호전을 보이면 항생제 치료를 유지하고, 항생제 치료에도 불구하고 발열이 지속되는 경우에는 연속적인 신초음파나 CT 검사로 신농양 확인후 세침흡인 또는 경피적 도관 배액술을 시행하는 것이 바람직하다[11, 18].

Meng 등은 3 cm 미만의 신농양 경우 주사 항생제 치료로 호전될 수 있지만 3 cm 이상인 경우에는 경피적 도관 배액술을 시행함으로써 치료 성공률을 높일 수 있다고 하였다[14]. 국내에서 소아 신농양 치료에 대한 보고로 Park 등이 2세 여아에서 4 cm 이상의 다발성 신농양을 항생제 치료만으로 호전된 예를 보고하였으며[20] Hwang 등도 소아 신농양의 대부분은 주사 항생제 치료만으로 호전될 수 있고 5 cm 이상의 큰 농양의 경우에서만 경피적 흡인 혹은 배농

을 시행하였다고 하였다[21]. Wippermann 등은 7명의 소아 신농양 환자에서 초기에 모두 광범위 항생제 치료를 시작하였고 이중 4명의 환자에서 초음파 감시하 경피적 배액술을 시행하였으며 전반적으로 신손상이 있어 감염 조절이 안되는 오직 한명에서만 신절제술을 시행하였다고 하였다[15].

본 증례는 내원 14시간 전부터 발생한 발열을 주소로 입원한 4개월 영아에서 원인균에 민감한 광범위 항생제를 조기에 치료하였음에도 불구하고 신우신염에서 신농양으로 합병증이 진행되었고 초음파 감시하 세침 흡인으로 호전되었다. 6개월 후에 추적관찰 한 ^{99m}Tc-DMSA 신스캔에서 신반흔이 남았기에 신농양의 조기 진단과 치료의 중요성을 강조하고자 한다.

요약

방광요관역류(5등급)가 동반된 요로감염영아(4개월)에서 발열 초기(15시간)에 민감한 항생제로 치료하였음에도 불구하고 신농양으로 진행되었고 장기 항생제 치료(6주)와 초음파 감시하 세침 흡인으로 경도의 신반흔을 남기고 호전된 1례를 경험하였기에 보고하는 바이다.

References

- 1) Cheng CH, Tsai MH, Su LH, Wang CR, Lo WC, Tsau YK, et al. Renal abscess in children. *Pediatr Infect Dis J* 2008;27:6-8.
- 2) Yen DH, Hu SC, Tsai J, Kao WF, Chern CH, Wang LM, et al. Renal abscess: early diagnosis and treatment. *Am J Emerg Med* 1999;17:192-7.
- 3) Jeong JY, Park YS, Ham SY. A case of renal abscess in healthy child. *J Korean Pediatr Soc* 2000;43:1012-5.
- 4) Shimizu M, Katayama K, Kato E, Miyayama S, Sugata T, Ohta K. Evolution of acute focal bacterial nephritis into a renal abscess. *Pediatr Nephrol* 2005;20:93-5.
- 5) Seidel T, Kuwertz-Bröking E, Kaczmarek S, Kirschstein M, Frosch M, Bulla M, et al. Acute focal bacterial nephritis in 25 children. *Pediatr Nephrol* 2007;22:1897-901.
- 6) Cheng CH, Tsau YK, Chen SY, Lin TY. Clinical courses of children with acute lobar nephronia correlated with computed tomographic patterns. *Pediatr Infect Dis J*. 2009;28:300-3.
- 7) Rianthavorn P. Progression and resolution of acute focal bacterial nephritis. *Iran J Kidney Dis*. 2011;5:271-4.
- 8) Cheng CH, Tsau YK, Lin TY. Is acute lobar nephronia the midpoint

- in the spectrum of upper urinary tract infections between acute pyelonephritis and renal abscess? *J Pediatr* 2010;156:82-6.
- 9) Baradkar VP, Mathur M, Kumar S. Renal abscess due to *Escherichia coli* in child. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2011;22:1215-18.
 - 10) Cheng CH, Tsau YK, Hsu SY, Lee TL. Effective ultrasonographic predictor for the diagnosis of acute lobar nephronia. *Pediatr Infect Dis J*. 2004;23:11-4.
 - 11) Farmer KD, Gellett LR, Dubbins PA. The sonographic appearance focal pyelonephritis 8 years experience. *Clin Radiol* 2002;57:483-7.
 - 12) Saiki J, Vaziri ND, Barton C. Perinephric and intranephric abscesses: a review of the literature. *West J Med* 1982;136:95-102.
 - 13) Deyoe LA, Cronan JJ, Lambiase RE, Dorfman GS. Percutaneous drainage of renal and perirenal abscesses: results in 30 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1990;155:81-3.
 - 14) Meng MV, Mario LA, Mcaninch JW. Current treatment and outcome of perinephric abscesses. *J Urol* 2002;168:1337-40
 - 15) Wippermann CF, Schofer O, Beetz R, Schumacher R, Schweden F, Riedmiller H, et al. Renal abscess in childhood: diagnostic and therapeutic progress. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10:446-50.
 - 16) Coelho RF, Schneider-Monteiro ED, Mesquita JL, Mazzucchi E, Marmo Lucon A, Srougi M. Renal and perinephric abscesses: analysis of 65 consecutive cases. *World J Surg* 2007;31:431-6.
 - 17) Shu T, Green JM, Orihuela E. Renal and perirenal abscesses in patients with otherwise anatomical normal urinary tracts. *J Urol* 2004;172:148-50.
 - 18) Cheng CH, Tsau YK, Lin TY. Effective duration of antimicrobial therapy for the treatment of acute lobar nephronia. *Pediatrics* 2006;117:e84-9.
 - 19) Srinivasan K, Seguias L. Fever and Renal mass in a young child. *Pediatr Ann* 2011;40:421-3.
 - 20) Park JR, Oh JW, Yoo HJ, Kim PK. A case of multiple large renal abscesses completely resolved by conservative antibiotics administration. *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 2006;10:77-82.
 - 21) Hwang YS, Rhie YJ, Ahn SY, Lee JS, Han SW. A clinical study of renal abscesses in children. *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 2005;9:64-8.