요로 감염증 환아에서 배뇨성 요로조영술을 시행하는 적절한 시기에 대한 평가

메리놀병원 소아과
이정아, 최제은, 김성미, 정진화

= Abstract=

Evaluation of Timing of Voiding Cystourethrogram after Urinary Tract Infection

Jung A Lee, M.D., Jae Eun Choi, M.D., Sung Mi Kim, M.D., Jin Hwa Jung, M.D.,

Department of Pediatrics, Maryknoll Hospital, Busan, Korea

Purpose : Urinary tract infection is a common problem in children. To evaluate for reflux most authorities recommend a voiding cystourethrogram 3 to 6 weeks after the first urinary tract infection. But during the 3 to 6 weeks interval, patients may fail to show up for the scheduled VCUG and thus risk for loss of follow up. We analyzed patient's records to evaluate whether the timing of VCUG after UTI influenced the prevalence or severity of VUR.

Methods : We retrospectively reviewed 213 children diagnosed with UTI from March 1997 to December 2000. These children were divided into 2 groups according to whether they had VCUG scheduled to be performed either within 1 weeks after the diagnosis of UTI (Group A) or later than 1 week after the diagnosis(Group B). We compared the presence and severity of reflux in the 2 groups.

Results : Reflux was present in 19% of the patients studied within 1 week after UTI and in 18% of those studied after 1 week. This difference was not statistically significant. Whereas 100% of the scheduled VCUGs in the Group A were performed, only 48% of those scheduled in the Group B were performed. This difference is statistically significant.

Conclusion : Because there was no significant difference between the presence or severity of reflux and timing of VCUG after UTI, we suggest that a hospitalized patient with UTI should have VCUG performed before discharge. **(J. Korean Soc Pediatr Nephrol 2001 ; 5 : 176-81)**

Key words : Urinary tract infection, Vesicoureteral reflux, Voiding cystourethrogram

서 론

요로 감염증은 소아에서 흔한 질환으로 여아의 5%, 남아의 1-2%에서 발생한다[1]. 방광 요관 역류(vesicoureteral reflux;이하 VUR)는 급성 신우신염의 25-40%에서 발견되며[2], 성장함에 따라 자연히 소실되는 경우가 많기 때문에, 대부분 약물요법으로 그 증상이 호전되지만, 어떤 경우는 수술적인 방법을 꼭 필요로 하기도 한다[3]. 기존에 방광 요관 역류가 있는 상태에서 요로 감염이 치료되지 않고 계속 역류가 진행하게 되면 신반흔, 신실질의 위축, 신기능의 저하 등 심각한 후유증을 초래할 수 있으므로[4], 완치될 때까지 적절한 치료가 필수적이며, 지속적인 추적관찰로써 고혈압이나 만성 신부전, 성장장애 등 치명적인 결과를 예방하는 장기적인 관리가 요구된다.

요로 감염이 있는 환아에서 배뇨성 방광요로조영술(voiding cystourethrogram;이하 VCUG)을 시행하는 시기는 아직 명확하게 확립되어 있지 않으나 대부분 첫 요로 감염 3-6주 후에 시행하는 것을 권장하고 있다[5-7]. 이러한 시행기준은 요로 감염으로 인한 염증반응에 의해 발생하는 이차적인 현상으로 일시적인 요관 확장과 방광 요관 역류가 생길 수 있다는 가설에 의한 것이다[8]. 따라서 3-6주 이전에 VCUG를 시행할 경우 방광 요관 역류의 빈도와 정도가 더 증가해야 할 것이다. 하지만 이러한 시행기준에 맞출 경우 외래 추적검사에 실패한 환아인 경우 VCUG자체를 하지 않는 경우가 증가할 수 있다.

이에 저자는 VCUG를 조기에 시행하는 것이 방광 요관 역류의 정도와 빈도에 영향을 미치는지를 후향적으로 연구하였다.

대상 및 방법

접수 : 2001년 8월 7일, 승인 : 2001년 9월 14일
책임저자 : 이정아
부산시 중구 대청동 4가 12번지
메리놀병원 소아과
전화: 051) 461-2298 FAX : 051) 464-9115
E-mail: junga0413@hanmail.net

1997년 3월부터 2000년 12월까지 메리놀병원 소아과에 내원한 환자로 발열, 측복부 동통, 농뇨 등의 요로 감염 증상 및 소변 배양검사상 10^5/mL개 이상의 세균이 자라 급성 신우신염으로 처음 진단된 10세미만의 환아 213명을 대상으로 하였다.

213명의 환아는 급성 신우신염으로 진단 후 1주일 이내 VCUG를 한 군(group A)과 1주일 후에 VCUG를 한 군(group B)으로 분류하여 각각을 비교하였다. 각 환아에 대한 VCUG시행시기는 담당의의 임의대로 결정하였다.

역류의 정도는 International reflux study committee의 분류에 따라 Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ,Ⅴ로 나누었다. 1주일이후에 VCUG를 시행한 환아의 70%는 요로 감염 진단 3주이후에 검사를 받았으며 50%는 4주이후에 검사 받은 것으로 나타났다.

통계처리는 t-test와 chi-square test를 이용하였고 통계학적 유의 수준은 $P<0.05$로 정했다.

결 과

1. 대상 환아

전체 환아 213명 중 급성 신우신염 진단 후 1주일 이내에 VCUG를 시행한 군(Group A)은 142명, 진단 1주일 이후에 시행한 군(Group B)은 71명이었다. 두 군간에 성별, 나이, 원인균에는 통계학적으로 의미 있는 차이가 없었다.

2. VCUG시행시기와 역류의 빈도 및 정도의 차이

급성 신우신염 진단 후 1주일 이내에 시행한 군의 27명(19%), 1주일 이후에 시행한 군의 6명(18%)에서 방광 요관 역류가 관찰되었으며 발생 빈도에 있어서 두 군간에 의미 있는 차이는 없었다(P=0.854, Table 1).

한편, 급성 신우신염 진단 1주일이내에 VCUG를 시행한 군에서는 143명 전원이 검사를 받은 반면, 1주일 이후에 VCUG를 시행한 군에서는 71명중 34명(48%)만이 검사를 받은 것으로 나타났다(P<0.001, Table 2). 1주일이내에 검사 받은 환아는 모두 입원기간에 검사 받은 것으로 조사되었다.

Table 1. Reflux and timing of voiding cystoure- throgram

	Group A n(%)	Group B n(%)
Reflux	27(19)*	6(18)*
No Reflux	115(82)	28(81)
Total	142(100)	34(100)

*P=0.854

Group A : patients who had a VCUG scheduled to be performed within 1 week after the diagnosis of a UTI

Group B : patients who had a VCUG scheduled to be performed later than 1 week after the diagnosis of a UTI

Table 2. Performance of scheduled voiding cystourethrogram (VCUG)

	Group A n(%)	Group B n(%)
VCUG* performed	142(100)*	34(48)*
VCUG not performed	0(0)	37(52)
Total	142(100)	71(100)

*P<0.001

역류정도의 분포는 두 군간에 통계학적으로 의미있는 차이는 없었다(P=1.000, Table 3). 1주일이후에 검사를 시행한 군 중 역류가 발생한 환아는 6명으로 대상 환아의 수가 적어 각각의 정도에 따라 빈도를 비교하기에는 어려움이 있으나 Grade Ⅲ인 경우 A군에서 48%, B군에서 50%, Grade Ⅱ인 경우 A군 29%, B군 33%로 각각의 발생빈도는 유사하게 나타났다.

Table 3. Distribution of grade of reflux

	Group A* n(%)	Group B* n(%)
Grade Ⅰ	1(4)	0(0)
Grade Ⅱ	7(26)	2(33)
Grade Ⅲ	13(48)	3(50)
Grade Ⅳ	4(15)	1(17)
Grade Ⅴ	2(7)	0(0)
Total	27(100)	6(100)

*P=1.000

고 찰

소아기의 요로 감염증은 호흡기 감염 다음으로 흔한 질환으로 3개월 이하의 영아에서 가장 흔한 세균성 감염 질환이며[9], 전체 입원환자의 1.7%를 차지하고 있다[10]. 소아 요로 감염의 유병률은 약 4.1-7.5%로 보고되고 있고[11~12], 여아의 3-5%, 남아의 1-2%가 사춘기 이전에 적어도 한번 이상의 현성 요로 감염을 경험한다고 알려져 있다[13]. 요로 감염이 치료 후에도 재발되는 경우가 많은데 남아는 치료 후 1년 이내에 23%, 1년 이후에는 3%정도가, 그리고 여아는 29%가 매년 재발되어 전체적으로 약 50%가 재발된다[13].

소아 요로 감염은 방광 요관 역류나 폐쇄성 요증과 같은 심각한 요로계 기형을 동반하는 경우가 많으며 이 경우 요로 감염의 재발율도 높은 것으로 보고되고 있다[13]. Smellie 등[14]의 보고에 의하면 요로 감염으로 진단되어 치료받은 환아들을 방사선 검사를 통해 확인한 결과 약 절반 정도에서 요로계 이상을 발견하였는데, 방광 요관 역류가 33%로 가장 많았고, 신반흔이 11%로 그 다음이며, 그 외 요로 폐쇄, 신 결석 등이 확인되었다.

방광 요관 역류는 요관 방광 이행부의 판막 기능 부전으로 인해 뇨가 방광에서 뇨관, 신우로 역류되어 나타나는 질환으로, 요로 감염증 환아 중 1세 미만에서는 약 50%에서 발견되고 소아에서는 30%, 성인에서는 약 5%정도로 연령이 증가하면서 발생 빈도는 감소한다[15,16]. 방광 요관 역류를 동반한 요로 감염증 환아에서 신반흔의 빈도는 약 10-40%로 보고되고 있다[17]. 신반흔은 소아 고혈압의 가장 흔한 원인이고 만성 신부전증 환아의 25%에서 원인이 되고 있으며 말기 신부전등과도 주요한 관계가 있다[18].

Ransley와 Risdon 등[19]은 무균뇨의 역류는 신반흔을 일으키는데 장기간이 필요하나 염증을 동반하는 신세뇨관의 역류는 4주이내 신반흔이 형성되었고, 항생제의 사용으로 신빈흔의 정도와 빈도를 줄일 수 있었다고 하여 대부분의 경우 감염된 뇨의 역류가 신반흔의 형성에 중요한 요인임을 입증하였다.

Smellie 등[20]에 의하면 발열성 요로 감염 환아의 진단이 늦어져 치료가 지연된 경우에 신반흔이 더 많이 형성되었고 그 지연 정도가 신반흔의 정도와 비례하였다고 보고하였다.

방광 요관 역류는 주로 방광 삼각부의 말단부 요관의 근층의 발육상태가 미숙하여 비정상적인 판막 기능으로 인해 발생한다. 근층의 발육부전은 요관구 부근에서 가장 현저하므로 방광 삼각부의 강도가 같이 저하되어 요관구가 외측으로 당겨지고 방광 점막하 요관 길이가 짧아지며, 방광 후벽에 고정되는 것이 약화되어 요관구의 형태이상을 초래하여 판막기능이상을 야기한다. 판막 기능을 유지하는데는 점막하 길이가 가장 중요하다[21]. 또한 성장하면서 요관의 길이가 늘어나기 때문에 점막하 요관의 길이가 증가하면서 요관 역류도 자연히 소실되게 된다[22].

방광 요관 역류의 속발성 원인으로는 중복 요관, 이소성 요관, 요관류, 후부 요도 판막증, 신경성 방광염이 있다. 이전의 연구에서는 요로 감염증에 의한 급성 염증 반응으로 판막 기능의 부전과 일시적인 요관 확장이 발생한다고 보고되었으나[23,24], 근래 Gross 등[25]은 방광 요관 역류는 일차적인 현상이며 감염이나 폐쇄 등에 의해 이차적으로 병발하는 것이 아니라고 주장하였다.

방광 요관 역류를 진단하는 가장 좋은 방법은 배뇨성 방광요로조영술이며 요로 감염이 있는 5세 이하의 모든 소아, 발열을 동반하는 요로 감염 환아, 두 번 이상의 요로 감염을 경험한 학동기 여아, 요로 감염이 있는 모든 남아를 대상으로 시행하여야 하지만 시행 시기에는 아직 논란이 많다[5].

대부분의 연구에서 요로 감염으로 인한 일시적인 요관확장, 방광 요관 역류를 배제하기 위해 요로 감염 후 3-6주가 지난 뒤 VCUG를 시행할 것을 권유하고 있다. 하지만, 방광 요관 역류가 감염 등의 염증성 반응으로 인한 이차적인 현상이 아니라면 굳이 감염 3-6주까지 기다리지 않아도 될 것이고 기다리는 동안 외래 추적 검사에서 놓치는 빈도도 줄어 들 것이다. 본 연구 결과에서도 1주일 이후에 검사를 시행한 군에서는 48%만이 VCUG를 시행한 것으로 나타났다. 조기에, 특히 입원 기간 중에 VCUG를 시행하면 외래 추적 검사에 실패해 방광 요관 역류가 있는데도 검사를 시행하지 않아 계속 역류가 진행되는 경우도 예방할 수 있으며, 검사를 시행하기까지 예방적 항생제를 복용함으로 해서 오는 항생제 사용의 증가와 그에 따르는 비용, 부모의 걱정 등을 줄일 수 있을 것이다.

Craig 등[26]은 VCUG의 시행시기와 역류 정도를 비교한 연구에서 요로 감염 1주일 이후에 시행한 경우에는 그 시행 시기에 따라 역류정도와 빈도에 차이가 없었다고 보고하였다. 하지만 1주일 이내에 VCUG를 시행한 환아는 2명으로 모두 역류가 있는 것으로 나타났으나 대상 환아가 적어 통계학적인 의미는 없는 것으로 나타났다.

따라서 요로 감염 후 VCUG를 시행하는 적절한 시기에 대한 보다 많은 연구가 이루어져 입원 기간 또는 보다 조기에 검사를 시행함으로 해서 방광 요관 역류를 가진 환아에 대한 진단이 정확하게 이루어지고 이에 대한 관리가 이루어 져야 할 것이다.

한 글 요 약

목 적 : 요로 감염증 환아에서 방광 요관 역류는 흔히 발견되는 이상으로 대부분의 연구에서 요로 감염 3-6주 후 VCUG를 시행하는 것을 권유하고 있다. 하지만 검사를 하기 위해 기다리는 동안 만성 신질환으로 진행할 가능성이 있으며 추적 관찰에 실패하여 검사자체를 하지 못 하는 환아가 발생 할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 요로 감염 후 VCUG를 시행하는 시기가 요관 방광 역류의 빈도와 정도에 영향을 미치는지를 조사하였다.

대상 및 방법 : 1997년 3월부터 2000년 12월까지 요로 감염으로 메리놀병원 소아과에 내원한 환아 213명을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 이들 환아를 요로 감염 진단 후 1주일 이내에 VCUG를 시행한 군(A군, 142명)과 1주일 이후에 VCUG를 시행한 군(B군, 71명)으로 나누어 각각을 비교하였다.

결 과 : A군의 19%(27/142명), B군의 18%(6/71

명)에서 역류가 발견되었으며 통계학적으로 의미 있는 차이가 없었다(P=0.854). 하지만, 실제로 계획된 VCUG를 받은 환아는 A군 100%, B군 48%로 의미 있은 차이가 있었으며(P<0.001), B군 환아에서 감염 후 VCUG를 받은 기간과 역류 정도에는 의미 있는 차이가 없었다(P=0.001).

결 론 : 본 연구의 결과에 따르면 요로 감염후 VCUG를 하는 기간과 역류의 빈도와 정도에는 차이가 없으므로 환아가 입원하고 있는 동안 VCUG를 시행하는 것이 더욱 바람직하며 이에 대한 보다 많은 연구가 필요하다고 생각한다.

참 고 문 헌

1. Syed A, Swedlund S. Evaluation and treatment of urianry tract infections in children. Am Fam Physician 1998 ; 57 : 1573-80
2. Hellerstein S. Urinary tract infection: old and new concepts. Pediatr Clin North Am 1995 ; 42 : 1433-57
3. Jakobsen BE, Genster H, Olesen S, Nygard E. Vesicoureteral reflux in children. Br J Urol 1997 ; 49 : 119-27
4. Kealis PP, King LR, Belman AB. Clinical Pediatric Urology. 2nd ed. Philadephia: W.B. Saunders Co, 1985 ; 355-77
5. Avery M, Mandell J, Simmons C, Harman W. Pediatric Medicine. 3rd ed. Phialdelphia: W.B. Saunders Co, 1989 ; 611-4
6. Berhman RE, Kliegman RM. Nelson textbook of Pediatrics. 16th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 2000 ; 1621-5
7. Holliday M, Barrett M, Avner E. Pediatric Nephrology. 3rd ed. Baltimore: Lippincotte Williams & Wilkins, 1994 ; 421-7
8. Jones KV, Asscher AW. Pediatric kidney disease. 2nd ed. Boston: Little Brown and company, 1992 ; 1943-91
9. Krober MS, Bass JW, Powell JM, Smith FR, Seto DS. Bacterial and viral pathogens causing fever in infants less than 3 months old. Am J Dis Child 1985 ; 139:889-92
10. 이경수, 정기섭, 유기양, 이우길, 강세진, 성이경. 소아과 입원환자 질병에 관한 통계적 관찰. 소아과 1989 ; 32:885-92
11. Hoberman A, Chao HP, Keller DM, Hickey R, Davis HW, Ellis D. Prevalence of urinary tract infection in febrile infants. J Pediatr 1993 ; 123 : 17-23
12. Bauchner H, Philipp B, Dashefsky B, Klein JO. Prevalence of bacteriuria in febrile infants. J Pediatr 1993 ; 6 : 239-42
13. Winberg J, Anderson JH, Berstrom T, Jacobson B, Larson H, Lincoln K. Epidemiology of symptomatic urinary tract infection in childhood. Acta Pediatr Scand 1074 ; 252 : 1-20
14. Smellie JM, Normand ICS, Katz G. Children with urinary tract infection A comparison of those without vesicoureteric reflux. Kindey Int 1981 ; 20 : 717-21
15. Bourchier C, Abott GD, Maling TMJ. Radiological abnormalities in infant with urinary tract infection. Arch Dis Child 1984 ; 59 : 620-4
16. Kincaid-Smith P, Becker G. Reflux nephropathy and chronic atrophic pyelonephritis. J Infect Dis 1978 ; 138 : 7764-80
17. Bellinger MF, Duckett JW. Vesicoureteral reflux: A comparison of nonsurgical and surgical management. Contrib Nephrol 1984 ; 39 : 81-93
18. Rance CP, Arbus GS, Balfe JW, Kooh SW. Persistent systemic hypertension in infants and children. Pediatr Clin North Am 1974 ; 21 : 801-24

19. Ransley PG, Risdon RA. Reflux and renal scarring: The effects of antibiotics on evaluation of the early pyelonephritic scar. Kidney Int 1981 ; 20 : 733-42
20. Smellie JMI, Poulton A, Prescod NP. Retrospective study of children with renal scarring associated with reflux and urinary tract infection. BMJ 1994 ; 308 : 1193-6
21. Eldman CM. Pediatric kidney disease. 1st ed. Boston: Brown and Co, 1978 ; 1214-21
22. Aladjem M, Boichis H, Hertz M, Herzfeld S. The conservative management of vesicoureteral reflux. A review of 121 children. Pediatrics 1980 ; 65 : 78-80
23. Burns E, Pratt A, Hendon R. Management of bladder neck obstruction in children. JAMA 1995 ; 157 : 570-4
24. King L, Surinan M, Wendel R, Burden J. Vesicoureteral reflux: a classification based on cause and the results of treatment. JAMA 1968 ; 203 : 169-74
25. Gross GW, Lebowitz RL. Infection dose not cause reflux. Am J Radiol 1981 ; 137 : 929-32
26. Craig J, Knight J, Sureshkumar P, Lam A, Onikul E, Roy P. Vesicoureteral reflux and timing of micturating cystourethrography after urinary tract infection. Arch Dis Child 1997 ; 76 : 275-7