

영아 요로감염에서 배뇨방광요도조영술 시기에 따른 방광요관역류의 발생 빈도: 두 기관 비교 연구

연세대학교 의과대학 소아과학교실, 아주대학교 의과대학 소아과학교실*
국민건강보험공단 일산병원 소아청소년과†

오윤수 · 최민정 · 박세진* · 이재승 · 신재일 · 김기혁†

= Abstract =

Prevalence of Vesicoureteral Reflux According to the Timing of Voiding Cystourethrography in Infantile Urinary Tract Infection

Yoon Su Oh, M.D., Min Jeong Choi, M.D., Se Jin Park, M.D.*
Jae Seung Lee, M.D., Jae Il Shin, M.D. and Kee Hyuck Kim, M.D.†

Department of Pediatrics, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea
Department of Pediatrics, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea*
Department of Pediatrics†, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, Goyang, Korea

Purpose : To evaluate the prevalence of vesicoureteral reflux (VUR) according to the timing of voiding cystourethrography (VCUG) in infantile urinary tract infection (UTI).

Methods : The data of 134 infants (1–12 months) with renal cortical defect in ^{99m}Tc–2, 3–dimercaptosuccinic acid (^{99m}Tc–DMSA) scan with a diagnosis of UTI in two hospitals from 2000 to 2010 were retrospectively analyzed. The VCUG was performed after 2 weeks from the diagnosis of UTI in Group I (n=68), and the VCUG was performed within 2 weeks from the diagnosis of UTI in Group II (n=66).

Results : There were no significant differences between the two groups in the duration of fever, white blood cell count, C–reactive protein levels, and abnormalities in ultrasonography (*P* >0.05). There was no significant difference between the two groups in the prevalence of VUR, bilateral VUR, and severe VUR. VCUG–induced UTI was detected 16 (23.5%) of patients in whom the procedure was performed 2 weeks after the diagnosis, and none of VCUG–induced UTI occurred in those in whom the procedure was performed 2 weeks within the diagnosis.

Conclusion : We conclude that the prevalence of VUR according to the timing of VCUG did not differ between the two groups in infantile UTI with renal cortical defect in DMSA scan. We also found that performing VCUG with antibiotics can decrease risk of VCUG–induced UTI. (J Korean Soc Pediatr Nephrol 2011;15:163–171)

*본 연구는 일산병원 연구비로 이루어졌음.

접수 : 2011년 3월 24일, 수정 : 2011년 9월 9일, 승인 : 2011년 9월 16일

1) 책임저자 : 김기혁, 경기도 고양시 일산동구 백석1동 1232, 국민건강보험 일산병원 소아청소년과

Tel : 031)900–0520 Fax : 031)900–0049 E-mail : kkim@nhimc.or.kr

2) 공동책임저자 : 신재일, 서울 서대문구 연세로 50 연세대학교 의과대학 소아과학교실

Tel : 02)2228–2050 Fax : 02–393–9118 E-mail : shinji@yuhs.ac

Key Words : Urinary tract infection, ^{99m}Tc -DMSA scan, Voiding cystourethrography, Vesicoureteral reflux

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

서 론

요로감염은 소아에서 가장 흔한 세균 질환으로 1세 미만 영아의 이환률은 여아는 약 3-5%, 남아는 약 1-2%이다[1]. 요로감염의 증상은 복통, 발열, 불쾌감, 구역, 구토, 설사, 식욕 부진, 보챔과 체중 감소 등의 비특이적인 증상으로 나타나며, 설명되지 않는 고열이 있는 영유아의 약 4-5% 정도가 요로감염으로 진단된다[1]. 요로감염이 있는 소아의 약 1/3에서 방광요관역류가 발견되며 요로감염이 적절히 치료되지 않으면 반복적인 요로감염과 이로 인한 신반흔 형성과 신위축이 초래되고 소아 고혈압과 말기 신부전으로 진행될 수 있다[2-4].

따라서 요로감염이 의심되면 신속하고 정확한 소변 배양검사를 통하여 원인균을 찾아 확진하고 적절한 항생제 투여로 신반흔을 예방하며 영상 검사로 요로계 기형 여부를 확인하여야 한다. 첫 요로감염의 경우 추천되는 요로계 영상검사는 신초음파, 배뇨방광요도조영술(voiding cystourethrography, VCUG) ^{99m}Tc -2,3-dimercaptosuccinic acid (^{99m}Tc -DMSA) 신스캔이 있다. 신초음파는 신장의 크기, 요로 폐쇄, 신 농양, 요관 확장과 방광 기형 등을 진단할 수 있으며, 배뇨방광요도조영술은 방광요관역류나 후부요도판막의 진단에 이용되고, ^{99m}Tc -DMSA 신스캔은 신반흔의 진단에 가장 예민한 검사로 급성 신우신염을 진단할 수 있다[5-7].

배뇨방광요도조영술은 첫 발열성 요로감염을 가진 모든 소아에서 권고되기도 하나 방사선 조사의 위험과 검사 방법에 따른 통증과 불쾌감 때문에 신초음파나 ^{99m}Tc -DMSA 신스캔에서 이상이 있는 경우

에만 시행하기도 한다[8-10]. 그리고 배뇨방광요도조영술의 시행 시기에 따른 방광요관역류의 발생 빈도에는 차이가 없었다는 연구 결과[19-23]가 있으나, 배뇨방광요도조영술의 시행 시점에 관해서는 다양한 의견이 제시되고 있다[15-18].

이에 저자들은 ^{99m}Tc -DMSA 신스캔 검사에서 양성을 보인 영아 요로감염에서 배뇨방광요도조영술의 시기에 따른 방광요관역류 빈도와 임상양상과 검사결과의 차이를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2000년 1월부터 2010년 12월까지 두 개의 종합 병원 소아청소년과에 요로감염으로 진단되어 입원한 1개월 이상 1세 미만의 환아 중 ^{99m}Tc -DMSA 신스캔에서 부분적 또는 미만성 결손을 보인 총 134명을 대상으로 후향적으로 의무기록을 분석하였다.

2. 방법

요로감염의 진단은 외이도를 측정부위로 하여 38℃ 이상의 발열을 동반하며 채집한 소변에서 고 배율 시야에서 5개 이상(>5/HPF, high power field)의 백혈구가 관찰된 농도가 있으면서, 소변에서 시행한 배양검사에서 단일 세균이 10^5 CFU/mL 이상 배양될 때로 하였다[1]. 소변 채집은 클로르헥시딘(chlorhexidine)으로 요도 주위를 중심으로 광범위하게 닦은 후 무균 채뇨백을 부착하는 방법으로 하였다.

요로감염으로 입원하는 영아의 주 증상으로 대부

분 설명이 되지 않는 발열을 보였으며 그밖에 구토, 설사, 보챔의 비특이적인 증상을 동반하기도 하였다. 요로감염으로 진단받은 모든 환아는 ^{99m}Tc-DMSA 신스캔, 신초음파 시행 이후에 배뇨방광요도조영술을 시행하였다. ^{99m}Tc-DMSA 신스캔에서 초점성 또는 미만성의 신장 피질부 결손이 있는 경우를 양성 [34]으로 하였고 방광요관역류의 정도는 international reflux study 기준에 따라 I-V로 분류하였고 III 단계 이상을 high-grade로 분류하였다[11]. I, II 군의 두 그룹으로 나누어서, I군은 A병원에 요로감염으로 진단되어 입원 치료한 환아를 대상으로 입원 치료 2주 이후에 외래에서 배뇨방광요도조영술을 시행하였으며, II군은 B병원에 요로감염으로 진단되어 입원한 환아를 대상으로 입원 치료기간 중 2주 이내에 배뇨방광요도조영술을 시행하였다. 배뇨방광요도조영술은 모두 요로감염 치료 후 소변 배양검사가 음성으로 확인된 후 시행하였다. 두 군에 대하여 각각 성별, 나이를 비롯한 발열기간, 백혈구 수, C-반응성 단백 등의 검사 소견과 신초음파, 배뇨방광요도조영술 결과를 비교 분석하였다. 이후 조사한 결과를 토대로 두 군을 비교하여 배뇨방광요도조영술에서의 방광요관역류 존재 유무와 요로감염의 여러 검사와 영상학적 소견의 차이를 조사하였다.

3. 통계분석

통계 분석은 SPSS 16.0 (Chicago, Illinois,

USA)을 사용하여 두 군간의 연속변수에 대한 평균치 비교는 independent t-test를 통하여 분석하였고, 배뇨방광요도조영술 시기에 따른 방광요관역류 빈도 및 임상양상과의 관계는 Chi-square test를 통하여 비교하였다. P-value가 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

1. 연령과 성별 분포

^{99m}Tc-DMSA 양성인 134명의 영아요로감염 환아 중 I군은 68명이었고 II군에서는 66명이었다. I군에서의 나이는 5.0±3.4개월, II군에서의 나이는 4.9±5.0개월(P=0.854)이었고 성별 분포는 I군에서 남아와 여아의 비율은 50:18, II군에서는 45:21의 비율(P=0.496)로 연령과 성별에서 두 군간의 유의한 차이는 없었다(Table 1).

2. 배뇨방광요도조영술 시기에 따른 임상소견, 검사소견 차이

발열기간은 I군에서 2.5±1.8일, II군에서 2.0±1.4일이었으며, 검사 결과상 백혈구수는 I군과 II군은 각각 16,192±7,618/mm³와 16,318±5,508/mm³이었다. C-반응성 단백질은 I군에서 7.6±7.8 mg/dL, II군에서 8.1±7.6 mg/dL로 두 군간에 차이는 없었

Table 1. Clinical Characteristics, Laboratory Findings Between the Two Groups

	Group I* (n=68)	Group II† (n=66)	P value
Age (months)	5.0±3.4	4.9±5.0	0.854
Sex (Male:Female)	50:18	45:21	0.496
Abnormality in ultrasound	28(41.2%)	39(59.1%)	0.065
The duration of fever (days)	2.5±1.8	2.0±1.4	0.061
WBC (μL)	16,192±7,618	16,318±5,508	0.880
CRP (mg/dL)	7.6±7.8	8.1±7.6	0.683

Abbreviations : WBC, white blood cell; CRP, C-reactive protein

*Voiding cystourethrogram was performed late (after 2 weeks) after the diagnosis of UTI

†Voiding cystourethrogram was performed early (within 2 weeks) after the diagnosis of UTI

다. 초음파 검사에서 I군은 68명 중 28명(41.2%), II군은 66명 중 39명(59.1%)이 이상 소견을 보였으나 두 군간에 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 1). 초음파 이상소견은 I군에서 수신증, 증가된 에코음영, 수신증과 증가된 에코음영 동반 순으로 각각 53.6%, 25.0%, 7.1%의 빈도를 보였고, II군에서 증가된 에코음영, 수신증, 수신증과 요관 확장증 동반 순으로 각각 38.5%, 28.2%, 12.8%의 빈도를 보였다(Table 2).

3. 배뇨방광요도조영술 시기에 따른 방광요관역류빈도

배뇨방광요도조영술상 방광요관역류는 I군과 II군은 각각 68명 중에서 17명(25.0%) 그리고 66명 중 23명(34.8%)에서 나타나서 II군의 빈도가 높았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($P=0.213$, Table 3). 또한 배뇨방광요도조영술로 I군의

17명 중 8명(47.1%), II군에서 23명 중 7명(30.4%)에서 양측성 방광요관역류를 확인하였고, I군에서 17명 중 9명(52.9%), II군에서 23명 중 15명(65.2%)에서 중증 방광요관역류를 확인하였으나, 두 경우 모두 배뇨방광요도조영술 시행시기에 따른 I군과 II군간에 유의한 차이는 없었다(Table 3).

4. 배뇨방광요도조영술 시행 후 발생한 요로감염의 빈도

배뇨방광요도조영술을 시행한 이후 새로 발생한 요로감염의 빈도는 I군은 16명(23.5%)이고, II군은 0명(0%)으로 I군에서 요로감염의 빈도가 의미 있게 높았다(Table 4).

고 찰

대부분의 방광요관역류는 원발성으로 생긴다. 방

Table 2. Abnormalities of Renal Ultrasonography Between the Two Groups

	Group I* (n=28)	Group II† (n=39)
Increased cortical echogenicity	7 (25.0%)	15 (38.5%)
Hydronephrosis	15 (53.6%)	11 (28.2%)
Ureter dilatation	1 (3.6%)	2 (5.1%)
Small scarred kidney	0 (0%)	2 (5.1%)
Increased cortical echogenicity + Hydronephrosis	2 (7.1%)	2 (5.1%)
Hydronephrosis + Ureter dilatation	2 (7.1%)	5 (12.8%)
Duplex	0 (0%)	2 (5.1%)
Duplex + Hydronephrosis	1 (3.6%)	0 (0%)

*Voiding cystourethrogram was performed late (after 2 weeks) after the diagnosis of UTI

†Voiding cystourethrogram was performed early (within 2 weeks) after the diagnosis of UTI

Table 3. Voiding Cystourethrogram Findings Between the Two Groups

	Group I* (n=68)	Group II† (n=66)	P value
VUR	17 (25.0%)	23 (34.8%)	0.213
Bilateral VUR	8/17 (47.1%)	7/23 (30.4%)	0.283
Severe VUR	9/17 (52.9%)	15/23 (65.2%)	0.433

Abbreviations : VUR, vesicoureteral reflux

*Voiding cystourethrogram was performed late (after 2 weeks) after the diagnosis of UTI

†Voiding cystourethrogram was performed early (within 2 weeks) after the diagnosis of UTI

Table 4. Incidence of Urinary Tract Infection after Voiding Cystourethrogram

	Group I* (n=68)	Group II† (n=66)	P value
VCUG-induced UTI	16 (23.5%)	0 (0%)	0.001

Abbreviations: VCUG, voiding cystourethrogram; UTI, urinary tract infection

*Voiding cystourethrogram was performed late (after 2 weeks) after the diagnosis of UTI

†Voiding cystourethrogram was performed early (within 2 weeks) after the diagnosis of UTI

광 삼각부와 발단부 요관의 점막과 근층 사이에 존재하는 점막하 요관의 길이가 짧아져서 판막 기능이 비정상적으로 되면서 발생한다. 요로감염으로 진단된 소아의 방광요관역류의 유병률은 나이가 들면서 감소한다[12]. 이러한 방광요관역류를 진단하기 위해서 흔히 이용되는 검사가 배뇨방광요도조영술이다.

배뇨방광요도조영술은 방사선 조사의 위험과 검사 방법에 따른 통증과 불편감 때문에 적응 대상과 시행 시기에 있어 많은 논란이 있었다[13]. 이전의 진료지침에서는 열성 요로감염에 이환된 모든 소아에게 배뇨방광요도조영술을 시행할 것을 권장하였다[14]. 그러나 방광요관역류가 없이도 신반흔이 발생되고 방광요관역류에서도 예방적 항생제나 수술적 치료가 신반흔의 발생을 막지 못하였기 때문에, 요로감염 소아는 모두 배뇨방광요도조영술이 필요하다는 과거의 지침에 대한 의문이 제기되었다[8-10]. 최근에는 일률적으로 시행하기 보다는 연령과 임상 상황에 따라 차등화하여 적용할 것을 권고하기도 한다[1]. 즉 ^{99m}Tc -DMSA 신스캔 결과가 양성인 경우에 배뇨방광요도조영술을 시행하고 요로감염의 확진이 되지 않은 경우나 ^{99m}Tc -DMSA 신스캔 결과가 음성인 경우에는 생략할 수 있다고 하였다[8-10].

배뇨방광요도조영술의 시행 시기에 관하여서도 다양한 의견이 제기되어 왔다. 방광요관역류에 관한 기전이 명확하게 밝혀지지 않았던 1960년대에는 충분히 치료되지 않은 요로감염에서 배뇨방광요도조영술 시행은 요로감염을 악화시키거나 조장하므로 요로감염이 치료된 이후에 배뇨방광요도조영술을 시행해야 한다고 하였다[15, 16].

첫 요로감염 치료 후 6주 이후에 배뇨방광요도조영술을 시행할 경우, 예방적 항생제를 투여해야 되거나 검사 순응도가 떨어지는 경우가 있기 때문에 치료 중 소변 배양 검사가 음성이면 배뇨방광요도조영술을 퇴원 전에 시행하여 방광요관역류에 대한 평가가 완전히 이루어지는 것이 적절하다는 의견도 있었다[17, 18]. 그러나 현재까지 요로감염이 발병한 후 배뇨방광요도조영술 시행 시기가 방광요관역류의 유병률에 어떠한 영향을 미치는지 연구한 논문은 실제로 많지 않다. 1981년 Gross 등[19]은 601명의 요로감염 환자에서 배뇨방광요도조영술 시행 시기에 따른 방광요관역류 유무에는 차이가 없다고 하였으며 Craig 등[20]은 요로감염 진단 후 4-6주 후 까지 VCUG 시행을 연기할 필요 없이 요로감염 후 1주일 후 VCUG를 시행해도 VUR 유병률과 중등도의 빈도 차이를 보이지 않았다고 하였다. McDonald 등[21]은 352명의 요로감염 환아를 대상으로 배뇨방광요도조영술을 시행한 연구를 통해 요로감염 진단 후 0-7일 사이에 검사를 시행한 “조기검사군”과 8-28일 사이에 검사를 시행한 “후기검사군”간의 방광요관역류 유병률 차이가 없었다고 하였고, Mahant 등[22]은 2년 동안 단일 기관에 내원한 5세 이하의 요로감염 환아 162명을 대상으로 요로감염 진단 후 1주 이전에 배뇨방광요도조영술을 시행한 경우와 1주 이후에 시행한 경우를 비교하였을 때 방광요관역류 발생빈도에 큰 차이를 보이지 않았다. Doganis 등[23]의 연구에서도 마찬가지로 처음으로 요로감염에 걸린 1세 미만의 영아 총 411명을 대상으로 요로감염 진단 후 0-7일 사이에 배뇨방광요도조영술을 시행한 “조기검사군”과 8-28일 사이에 시행한 “후

기검사군”의 방광요관역류 유병률 차이가 없었다.

이와 같이 배뇨방광요도조영술 시기에 따른 방광요관역류의 발생 빈도는 차이가 없었다고 보고하고 있는데, 이는 방광요관역류가 요관폐쇄나 감염에 의한 이차적인 결과이기보다는 방광요관부 판막 기능의 이상에 따른 결과로 설명하고 있다[24]. 근래에는 배뇨방광요도조영술 검사 시기는 요로감염 후 2-6주에 시행하거나 열이 떨어지고 소변 배양검사가 음성이면 퇴원 전에 시행하여도 된다는 의견이 대부분이다[11].

위와 같이 기존의 연구마다 배뇨방광요도조영술 시행 시기가 각기 다양하다. 본 연구에서는 서로 다른 진료 지침을 가진 두 기관에서 ^{99m}Tc -DMSA 신스캔에서 이상이 있는 소아를 대상으로 배뇨방광요도조영술 시행시기를 2주를 기준으로 하여 방광요관역류 발생 빈도와 임상양상 및 검사결과의 차이를 조사하였다. 배뇨방광요도조영술 시행 시기에 따른 나이, 성별, 발열 기간의 임상소견과 혈액검사, 초음파 이상 소견의 검사 소견 그리고 방광요관역류 유병률에 있어 유의한 차이를 보이지 않았다.

본 연구에서는 요로감염으로 진단되어 2주 이후 배뇨방광요도조영술을 시행한 그룹 중 23.5%는 검사 시행 후에 요로감염이 새로 발생하였다. 배뇨방광요도조영술 이후 발생한 요로 감염은 배뇨방광요도조영술 시행 후 10일 이내에 발열성 요로감염이 발생하는 경우로 정의하였고, 외이도로 측정된 체온이 38°C 이상을 발열로 하였다. 이는 배뇨방광요도조영술 후 2-9일 사이에 세균뇨가 발생함을 보고한 연구를 참고로 한 것이다[25]. II군은 요로감염으로 입원한 기간 동안 치료용량의 항생제를 사용하면서 배뇨방광요도조영술을 시행하여 검사 후 요로감염이 발생하지 않았으나, I군의 경우는 요로감염으로 입원치료 후 외래에서 예방적 혹은 치료적 항생제를 복용하지 않은 상태에서 배뇨방광요도조영술을 시행하였기 때문에 배뇨방광요도조영술 시행 후 요로감염의 발생이 더 많은 것으로 생각되었다. 본 연구에서는 두 그룹간의 배뇨방광요도조영술 시행 시 항생제

투여의 유무 차이로 배뇨방광요도조영술 시행 후 발생한 요로감염 빈도 차이를 보이는 것으로 추정된다. 실제로 Glynn 등[26], McAlister 등[27]과 Hallet 등[28]의 연구에 의하면 예방적 항생제를 복용하지 않고 배뇨방광요도조영술을 시행한 후 발생한 요로감염이 각각 6%, 16%, 22%였으며, Rachmiel 등[29]에 의한 연구에서는 예방적 항생제를 복용하고 배뇨방광요도조영술을 시행한 421명의 요로감염 환자에서는 1.7%의 요로감염이 발생하여, 예방적 항생제가 배뇨방광요도 조영술 후에 발생하는 요로감염 발생빈도를 낮출 수 있음을 알 수 있었다.

그러나 배뇨방광요도조영술을 시행할 때 발생하는 감염성 질환을 예방하기 위한 항생제 사용에 대해서는 아직까지 논란이 있으며 배뇨방광요도조영술용 항생제의 사용이 배뇨방광요도조영술 후 요로 감염을 예방하지 못하였다는 보고도 있다[30]. 또 다른 연구[31]에서도 항생제의 사용이 배뇨방광요도조영술 후 요로감염을 예방하지는 못하였으며, 이 경우 항생제를 사용한 환자에서 발생한 배뇨방광요도조영술 후 요로감염은 항생제 내성균에 의해 발생하였다.

본 연구의 한계점으로 소아 요로감염의 임상 지침 [1]에 따르면 무균 채뇨백뇨는 10^5 CFU/mL 이상에서도 고열 등 임상 증상이 분명하고 요분석 검사(leukocyte esterase, nitrite)가 양성인 경우에만 추정 진단할 수 있을 뿐이며 확진은 방광천자뇨나 도뇨관뇨에 의한다고 하였으나 본 연구에서는 무균 채뇨백을 이용하여 채집한 소변에서 배양검사를 시행하여 요로감염의 정확한 진단이 될 수 없었다는 것이다. 이러한 진단의 한계점 때문에 임상 증상과 더불어 요분석 검사, 요배양 검사와 ^{99m}Tc -DMSA 신스캔에서 이상소견이 있는 소아를 대상으로 무균 채뇨백뇨를 통한 소변 배양검사를 시행하였으나 소변을 가리지 못하는 소아의 경우는 요로감염 확진을 위하여 방광천자 또는 도관 배뇨를 이용한 소변 배양검사가 필요하다. 본 연구에서 ^{99m}Tc -DMSA 양성인 환자만을 대상으로 하여 방광요관역류 발생 빈도를 조

사하였으나 첫 발열성 요로감염 환아에서 급성기에 시행하는 ^{99m}Tc -DMSA가 양성이라도 방광요관역류가 없거나 ^{99m}Tc -DMSA가 음성이라도 방광요관역류가 있는 경우를 보면 ^{99m}Tc -DMSA만으로 방광요관역류를 예측하는데 한계가 있다는 연구[32, 33]도 있어 ^{99m}Tc -DMSA 음성인 환아에서도 방광요관역류가 발견될 수 있다. 배뇨방광요도조영술 시행 시기에 따른 방광요관역류 발생 빈도는 유의한 차이를 보이지 않았으나 방광요관역류 정도에 따라 ^{99m}Tc -DMSA 시행 후 배뇨방광요도조영술을 시행하기까지 요로감염이 재발할 수 있기 때문에 경우에 따라 배뇨방광요도조영술 시행 시기가 지연되어서는 안 될 것으로 보인다. 그리고 적절한 항생제로 요로감염을 치료한 이후에도 배뇨방광요도조영술을 시행할 경우 요로감염이 발생할 수 있어 예방적, 혹은 치료적 항생제 전 처치의 필요성에 대한 추가적인 연구가 뒷받침되어야 할 것으로 보인다.

요 약

목적: 요로 감염은 소아에서 흔한 세균 질환 중의 하나로 요로감염이 있는 소아의 약 1/3에서 방광요관역류가 발견되며, 배뇨방광요도조영술의 침습성인 특징이 있어 최근 ^{99m}Tc -DMSA가 양성인 경우에서만 검사를 시행하는 경우가 많다. 본 연구에서는 ^{99m}Tc -DMSA 양성인 영아 요로감염의 경우 배뇨방광요도조영술 시행 시기에 따른 방광요관역류 빈도를 알아보고자 하였다.

방법: ○○병원과 ○○병원에서 요로감염으로 입원한 1개월 이상-1세 미만의 영아 총 134명을 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 배뇨방광요도조영술을 I군은 A병원에 요로감염으로 입원한 68명을 대상으로 진단 후 2주 이후 시행하였으며, II군은 B병원에 요로감염으로 입원한 66명을 대상으로 진단 후 2주 미만에 시행하였다.

결과: ^{99m}Tc -DMSA 양성인 영아 요로감염에 있어 나이, 성별, 발열기간에 두 그룹 간의 통계학적인

차이를 보이지 않았다. 초음파 이상 소견은 I군에서 68명 중 28명으로 41.2%, II군에서는 66명 중 39명으로 59.1%의 빈도를 보이거나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 백혈구수와 C-반응 단백질과 같은 진단검사, 그리고 양측성 방광요관역류와 중증 방광요관역류의 결과에 있어서도 두 그룹간의 통계학적인 차이를 보이지 않았다. I군에서 초음파 이상 소견은 수신증, 증가된 에코음영, 수신증과 증가된 에코음영 동반 순으로 각각 53.6%, 25.0%, 7.1%의 빈도를 나타내었으며, II군에서 초음파 이상 소견은 증가된 에코음영, 수신증, 수신증과 요관 확장증 동반의 순으로 각각 38.5%, 25.2%, 12.8%의 빈도를 보였다. 요로감염으로 입원한 기간 동안 치료 용량의 항생제를 사용하면서 배뇨방광요도조영술을 시행한 II군에서는 검사 후 요로감염이 발생하지 않았으나 요로감염으로 진단되어 2주 이후 배뇨방광요도조영술을 시행한 I군 중 23.5%에서 검사 시행 후에 요로감염이 새로 발생하였다.

결론: ^{99m}Tc -DMSA 양성인 영아 요로감염의 경우 2주 미만 내 배뇨방광요도조영술을 시행하거나 2주 이후 배뇨방광요도조영술을 시행한 경우 검사 시기에 따른 역류발생빈도에 유의한 차이를 보이지 않았으나 치료 용량의 항생제를 투여 중인 입원기간 내 배뇨방광요도조영술을 시행하는 것이 검사 시행 후 요로감염의 발생률이 더 낮출 수 있다.

참 고 문 헌

- 1) Lee SJ. Guidelines for childhood urinary tract infection. Korean J Pediatr 2009;52:976-83.
- 2) Arant BS Jr. Vesicoureteral reflux and renal injury. Am J Kidney Dis 1991;17:491-511.
- 3) Smellie J, Barratt TM, Chantler C, Gordon I, Prescod NP, Woolf AS, et al. Medical versus surgical treatment in children with severe bilateral vesicoureteric reflux and bilateral-nephropathy : a randomised trial. Lancet 2001;357:1329-33.

- 4) Bailey RR, Lynn KL, Smith AH. Long-term followup of infants with gross vesicoureteral reflux. *J Urol* 1992;148:1709-11.
- 5) Benador D, Benador N, Slosman Do, Nusle D, Mermilod B, Girardin E. Cortical scintigraphy in the evaluation of parenchymal change in children with pyelonephritis. *J Pediatr* 1994;124:17-20.
- 6) Andrich M, Massoud M. Diagnostic imaging in the evaluation of first time urinary tract infection in infants and young children. *Pediatrics* 1992;90:436-41.
- 7) Dick PT, Feldman W. Routine diagnostic imaging for childhood urinary tract infection: a systematic overview. *J Pediatr* 1996;128:15-22.
- 8) Michael G, Tzvy B, Tifha H, Ietay Z, Mordechay A. The etiology of renal scars in infants with pyelonephritis and vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol* 2000;14:385-8.
- 9) Polito C, Rambaldi PF, Mansi L, Di Toro R, La Manna A. Unilateral vesicoureteric reflux : Low prevalence of contralateral renal damage. *J Pediatr* 2001;138:875-9.
- 10) Rosenberg AR, Rossleigh MA, Brydon MP, Bass SJ, Leighton DM, Farnsworth RH. Evaluation of acute urinary infection in children by dimercaptosuccinic acid scintigraphy: a prospective study. *J Urol* 1992;148:1746-9.
- 11) Robert MK, Richard EB, Hal BJ, Bonita FS. Nelson textbook of pediatrics. 18th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 2007:2223-33.
- 12) Mahant S, Fridman J, MacArthur C. Renal ultrasound findings and vesicoureteral reflux in children hospitalized with urinary tract infection. *Arch Dis Child* 2002;86:419-20.
- 13) Jerin JM, Shulkin BL. Post procedural symptoms in children who undergo imaging studies of the urinary tract: is it the contrast material or the catheter? *Radiology* 1992;182:727-30.
- 14) 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.
- 15) Auer J, Seager LD. Experimental local bladder edema causing urine reflux into ureter and kidney. *J Exp Med* 1937;66:741-54.
- 16) Hellström M, Jacobsson B. Diagnosis of vesico-ureteric reflux. *Acta Paediatr Suppl* 1999;88:3-12.
- 17) Kassis I, Kovalski Y, Magen D, Berkowitz D and Zelikovic I. Early Performance of Voiding Cystourethrogram after Urinary Tract Infection in Children. *IMAJ* 2008;10:453-6.
- 18) Soccorso G, Moss G, Roberts J, Godbole P. Infantile urinary tract infection and timing of micturating cystourethrogram. *J Pediatr Urol* 2010;6:582-4.
- 19) Gross GW, Lebowitz RL. Infection dose not cause reflux. *Am J Roentgenol* 1981;137:929-32.
- 20) Craig JC, Knight JF, Sureshkumar P, Lam A, Onikul E, Roy LP. Vesicoureteral reflux and timing of micturating cystourethrogram after urinary tract infection. *Arch Dis Child* 1997;76:275-7.
- 21) McDonald A, Scranton M, Gillespie R, Mahajan V, Edwards G. Voiding cystourethrograms and urinary tract infections: How long to wait? *Pediatrics* 2000;105:e50.
- 22) Mahant S, To T, Friedman J. Timing of voiding cystourethrogram in the investigation of urinary tract infections in children. *J Pediatr* 2001;139:568-71.
- 23) Doganis D, Mavrikou M, Delis D, Stamo-yannou L, Sifas K, Sinaniotis K. Timing of voiding cystourethrogram in infants with first time urinary infection. *Pediatr Nephrol* 2009;24:319-22.
- 24) Rushton HG Jr. Vesicoureteral reflux and scarring. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, eds. *Pediatric nephrology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:1027-48.
- 25) Winberg J, Andersen HJ, Bergstrom T, Jacobsson B, Larson H, Lincoln K. Epidemiology of symptomatic urinary tract infec-

- tion in childhood. *Acta Paediatr Scand Suppl* 1974;252:1-20.
- 26) Glynn B, Gordon IR. The risk of infection of the urinary tract as a result of micturating cystourethrography in children. *Ann Radiol (Paris)* 1970;13:283-7.
 - 27) McAlister WH, Cacciarelli A, Shackelford GD. Complications associated with cystography in children. *Radiology* 1974;111:167-72.
 - 28) Hallett RJ, Peard L, Maskell R. Urinary infection in boys. A three-year prospective study. *Lancet* 1976;1107-10.
 - 29) Rachmiel M, Aladjem M, Starinsky R, Strauss S, Villa Y, Goldman M. Symptomatic urinary tract infections following voiding cystourethrography. *Pediatr Nephrol* 2005;20:1449-52.
 - 30) Kang HG, Kang JH, Ha IS, Kim KM, Cheong HI, Choi Y. Effect of prophylactic antibiotics on urinary tract infection complicating voiding cystourethrography. *Korean J Nephrol* 2002; 21(suppl 1):93.
 - 31) Ryu JM, Ahn YH, Lee SH, Choi HJ, Lee BH, Kang HG, et al. Urinary Tract Infection Following Voiding Cystourethrography. *Korean J Nephrol* 2008;12 (suppl 2):194.
 - 32) Mantadakis E, Vouloumanou EK, Georgantzi GG, Tsalkidis A, Chatzimichael A, Falagas ME. Acute Tc-99m DMSA scan for identifying dilating vesicoureteral reflux in children: a meta-analysis. *Pediatrics* 2011;128: e169-79.
 - 33) Fouzas S, Krikelli E, Vassilakos P, Gkentzi D, Papanastasiou DA, Salakos C. DMSA scan for revealing vesicoureteral reflux in young children with urinary tract infection. *Pediatrics* 2010;126:e513-9.
 - 34) Jakobsson B, Söderlundh S, Berg U. Diagnostic significance of 99mTc-dimercaptosuccinic acid (DMSA) scintigraphy in urinary tract infection. *Arch Dis Child* 1992; 67:1338-42.