

소아의 방광 요관 역류 진단시 X-ray 배뇨성 방광 요도 조영술(X-ray VCUG)과 방사성 동위원소 배뇨성 방광 요도 조영술(RI VCUG)의 비교

순천향 병원 소아과학교실, 방사선과학교실*

김성준, 홍현숙*, 최득린*, 김은미

< 한 글 요약 >

목 적 : 방광요관역류는 방광에서 요관과 신장으로 소변이 역류하는 현상으로 요로감염증 의 약 1/3에서 발견되며 정도는 1도에서 5도까지 나눌수 있다. 소아의 방광요관역류의 진단에 있어 사용되는 RI VCUG(Radioisotope voiding cystourethrography(이하 VCUG))와 X-ray VCUG의 결과를 비교하여 방광요관역류의 진단에 어느 방법이 더 유용한지 평가하고자 본 연구를 시행하였다.

방 법 : 1991년 1월부터 1998년 7월까지 7년 6개월동안 순천향병원 소아과 외래를 방문한 환자중 잦은 요로 감염증이나 초음파 검사상 이상소견을 보인 9개월에서 17세까지 평균 5년 6개월의 남아 19명, 여아 21명을 대상으로 대상환아들에게 X-ray VCUG 나 RI VCUG 또는 두가지 방법을 동시에 시행하였으며 요검사와 소변 배양검사를 1개월마다, 신장 초음파 검사를 3개월마다, RI VCUG를 6개월마다 추적검사를 시행하여 방광요관역류의 소실여부를 관찰하며 예후를 평가하였다.

결 과 : 대상환아중 24명이 RI VCUG를 시행하여 17명이 방광요관역류소견을 보여 70.1%의 양성률을 보였고 22명이 X-ray VCUG를 시행하여 9명이 방광요관역류소견을 보여 40.1%의 양성률을 보였으며 19명이 두가지 검사를 모두 시행하여 15명이 RI VCUG 상 양성소견을 보였고 이중 7명이 X-ray VCUG 상 양성소견을 보였고 RI VCUG상 음성소견을 보인 4명은 X-ray VCUG 상에서도 음성소견을 보였다. 방광요관역류환아의 예후는 중복신장을 동반한 1례에서는 수술로 교정되었으며 다낭포신을 동반한 1례에서는 역류가 지속되었고 그의 단순한 역류에서는 자연소실과 반흔의 형성이 각각 8명이었으며 역류가 지속된 경우가 5명, 수술로 교정된 경우는 2명, 신기능이 감소된 경우가 1명, 추적관찰이 되지않은 경우가 1명이었다. DMSA(2,3-dimercaptosuccinic acid 이하 DMSA) sacn상 방광요관역류환아 9명중 8명이 반흔을 형성하였고 역류가 없던 8명에서는 반흔을 형성하지 않았다. 요배양검사상 방광요관역류환아가 19명중 17명으로 역류가 없던 환아 21명중 15명이 양성소견을 보인것보다 양성률이 높았으며 원인균으로는 대장균이 가장 많았고 방광요관역류환아에서 요로감염이 없던 기간은 14개월로 방광요관역류가 없는 환아에서의 26개월보다 짧았다.

결 론 : 소아의 방광요관 역류의 진단에 있어 RI VCUG 가 X-ray VCUG 보다 양성률이 높음을 확인할수 있었다. 그러므로 초기진단시 방광요관 역류가 의심되나 X-ray VCUG 로 발견되지 않은 경우에는 RI VCUG 를 꼭 시행하는 것이 방광요관역류의 정확한 진단을 하는데 도움이 된다.

서 론

방광요관역류는 요관방광이행부의 해부학적 이상

으로 방광요관이행부가 기능을 상실하여 방광에서 요관과 신장으로 소변이 역류하는 현상으로 요로 감염증의 약 1/3에서 발견^{1,4)}되며 정도는 1도에서 5도까지로 나눌수 있다.⁵⁾ 방광요관역류의 발견을 위해 흔히 사용하는 진단 방법으로 X-ray VCUG와 RI VCUG가 있다. 이중 X-ray VCUG는 방광요관 역류정도를 정확히 나눌수 있는 장점이 있는 반면 방사선의 노출이

접수: 1999년 8월 10일, 승인: 1999년 9월 28일
책임저자: 김성준, 순천향대 소아과학교실
Tel : (02)709-9346 Fax : (02)794-5471
Email : http://www.icarus6.netian.co.kr

많은 단점이 있고 RI VCUG는 방사선의 노출이 적고 간헐적인 방광요관역류를 진단할수 있는 장점이 있는 반면 방광요관역류정도를 정확히 나눌수 없는 단점이 있다.^{6,7)} 상기 두가지 방법의 결과를 비교하여 어느 방법이 더 유용한지 평가하기 위해 본 연구를 시행 하였으며 그의 임상증상과 동반된 질환 및 기형, 동반된 요로감염의 빈도, 방광요관역류 환자의 예후, DMSA scan, DTPA renogram 등의 결과를 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1991년 1월부터 1998년 7월까지 7년 6개월 동안 서울 순천향 대학 병원 외래를 방문한 잦은 요로 감염이나 초음파 검사상 이상 소견을 보인 연령 9개월에서 17세까지 평균 5년 6개월의 남아 19명, 여아 21명을 대상으로 하였다. 검사 방법으로는 대상 환아들에게 30% 로 희석된 diatrizoate meglumine을 사용하여 방광내로 주입한후 X-ray VCUG를 시행 하였고 방사성 동위원소로는 Technethium 99m을 사용하여 RI VCUG를 시행하였다.⁸⁾ 추적검사는 요검사와 요배양 검사를 1개월마다, 신장 초음파 검사를 3개월마다, RI VCUG를 6개월마다 시행하여 방광요관역류의 소실 여부를 추적관찰 하였으며 추적기간은 1개월부터 7년 6개월까지 평균 25개월이었다. 신장기능의 평가를 위하여 혈액요소질소와 크레아티닌치를 측정하였고 신반흔을보기위해 DMSA scan을 시행하였다. 그 외 임상증상 및 동반된 요로감염의 유무, 요로감염이 없었던 평균기간 등의 자료는 병력기록을 토대로 하여 후향성으로 조사 하였다.

결 과

전체 대상 환아 40명의 연령은 9개월에서 17세로 평균 5년 6개월 이었다. 1세 미만의 경우 남아만 2명으로 남아가 많았고 1세에서 5세는 남아 12명, 여아 12명이었으며 6세에서 10세까지는 남아 4명, 여아 8명으로 여아가 많았고 10세 이상에서는 남녀 모두 1명씩이었다.

대상 환자의 성비는 남아 19명, 여아 21명으로 남녀 비는 1:1.1이었다 (Table 1.).

대상 환아가 보였던 증상이나 증후로는 발열이 31명으로 가장 많았고 초음파 검사상 이상소견을 보여 검사를 시행하였던 경우가 12명이었고 빈뇨와 배뇨통이 각각 8례, 혈뇨, 보챔이 6례씩 이었다(Table 2.). 대

Table 1. Age and sex distribution

Age	Number	Male	Female
<1	2	2	0
1-5	24	12	12
6-10	12	4	8
>10	2	1	1
Total	40	19	21

Table 2. Symptoms and signs

	Number(n=40)
Fever	31
Sonographic abnormality	12
Frequency	8
Dysuria	8
Irritability	6
Hematuria	6

Table 3. Associated diseases or anomalies

	Number (n=40)
Pyelonephritis	16
Cystitis	16
Hydronephrosis	14
No associated diseases or anomaly	4
Renal abscess	1
PSGN	1
Prune belly syndrome	1
Renal stone	1
Renal duplication	1
Multicystic kidney	1

상 환아가 동반하였던 질병이나 기형으로는 신우신염과 방광염이 각 16례씩으로 가장 많았고 수신증이 14례, 중복신장, 다낭포신, 신농양, 연쇄상구균 감염후 급성 사구체 신염, 신결석, prune belly syndrome이 각 1례씩이었다 (Table 3.).

대상환아 40명중 22명이 X-ray VCUG를 시행하여 이중 9명이 방광요관역류 양성소견 보여 40.1%의 양성률을 보였으며 24명이 RI VCUG를 시행하여 이중 17명이 양성으로 70.1%의 양성률을 나타냈다. X-ray VCUG와 RI VCUG를 모두 시행한 19명의 환아중 중복신장을 동반한 1례와 다낭포신을 동반한 1례를 제

위한 17명에서 14명이 RI VCUG 상 양성소견을 보였으며 6명이 X-ray VCUG 양성 소견을 보여 양성률이 각각 82.3%, 35.2%로 RI VCUG가 X-ray VCUG 보다 더 높은 양성률을보였으며 통계학적으로 의미가 있었다($P<0.05$) (Table 4.).

RI VCUG상 양성소견을 보였던 14명중 X-ray VCUG 상에서는 6명만이 양성소견을 보이고 8명은 음성소견을 나타냈다. X-ray VCUG 상에서는 일측성의 좌측 grade III 방광요관역류소견을 보였으나(Fig 1A) RI VCUG 상에서 양측방광요관역류로 진단되었다 (Fig 1B).

RI VCUG상 음성소견을 보였던 3명은 X-ray VCUG 상에서도 3명 모두 음성소견을 나타냈다. 또, RI VCUG의 양성예측률은 14/14으로 100%였으며, 음성예측률은 3/3로 100%, 위양성률은 0/14로 0%, 위음성률은 0/3로 0%였다. X-ray VCUG의 양성예측률은

Table 5. Comparison of X-ray VCUG (+) vs (-) according to RI VCUG

	Number
RI VCUG(+)	14
X-ray VCUG (+)	6
X-ray VCUG (-)	8
RI VCUG(-)	3
X-ray VCUG(+)	0
X-ray VCUG(-)	3
Total	17

* RI VCUG : positive predictive value 14/14(100%), negative predictive value 3/3(100%), false positive 0/14(0%), false negative 0/3(0%)
 * X-ray VCUG : positive predictive value 6/14(42.8%), negative predictive value 3/3(100%)
 false positive 0/3(0%), false negative 0/6(0%)

Table 4. Comparison of X-ray VCUG vs RI VCUG

	Number	VUR(+)	VUR(-)	Positive rate***
X-ray VCUG	22	9	13	40.1%
RI VCUG	24	17	7	70.1%
X-ray VCUG and RI VCUG	17	6*	11*	35.2%
		14**	3**	82.3%

* X-ray VCUG

*** $P<0.05$

** RI VCUG

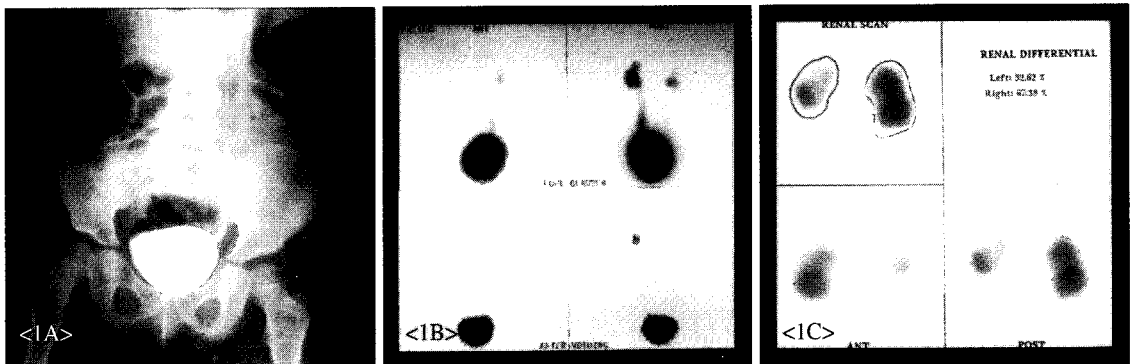


Fig 1A. X-ray VCUG shows grade III VUR on left side only

Fig 1B. RI VCUG of same patient with Fig 1-A shows bilateral VCR more on left side and residual urine in the bladder after voiding

Fig 1C. DMSA scan shows decreased size of both kidney & filling defect more on left side

6/14로 42.8%, 음성예측률은 3/3로 100%, 위양성률은 0/3로 0%, 위음성률은 0/6로 0% 소견을 보였다(Table 5). X-ray VCUg상 양성소견을 보였던 9명중 grade I이 1명, grade II가 2명, grade III가 1명, grade IV가 3명, grade V가 2명 이었다 (Table 6.)

대상 환아 40명중 17명이 DMS.A scan을 시행 했으며 이중 9명이 방광요관역류 환아였고 9명중 8명이 DMSA scan상 반흔소견을 보였으며 (Fig 1C) 방광요관역류 음성소견을 보였던 환아 8명은 모두 DMSA scan상 반흔소견을 보이지 않았다 (Table 7.).

방광요관역류 환아의 예후는 RI VCUg 와 X-ray VCUg를 통해 진단된 19명중 중복신장을 동반한 1례에서는 수술로 교정되었고 다낭포신을 동반한 1례에서는 역류가 지속되었고 그외의 단순한 방광요관역류

17명은 자연소실된 경우가 8례가 있었으며 DMSA scan상 반흔을 형성한 경우가 8례, 방광요관역류가 지속된 경우가 5례, 수술을 통해 교정된 경우가 2례, 신장기능이 악화된 경우와 추적관찰이 되지않은 경우가 각각 1례씩 있었다 (Table 8.).

대상환아에 동반된 요로감염의 빈도는 19명의 방광요관역류 환아중 17명이 요배양검사서 양성소견을 보였으며 방광요관역류가 없었던 환아 21명중에서는 15명이 요배양검사서 양성소견을 보였으며 두군은 통계학적으로 큰 차이가 없었다($P>0.05$) (Table 9.).

요배양검사상 양성소견을 보인 32명의 환아중 원 인균으로는 *Escherichia coli* 가 13명으로 가장 많았고 *Staphylococcus aureus*가 7명, *Klebsiella pneumoniae*가 6명, *Proteus vulgaris*가 3명, *Pseudomonas aeruginosa*가 2명, *Enterococcus faecalis*가 1명 순이었

Table 6. Radiographic grades of VUR in X-ray VCUg

	Number
Grade I	1
Grade II	2
Grade III	1
Grade IV	3
Grade V	2
Total	9

Table 7. Findings of DMSA scan

	scar formation
VUR(+) 9	8
VUR(-) 8	0
Total 17	0

Table 8. Outcomes of VUR

	Number(n=17*)
Spontaneous disappearance	8
Scar formation	8
Persistent VUR	5
Operation	2
Deterioration of renal function	1
Loss of follow up	1

Table 9. Result of urine culture

	Number
VUR(+)	19
culture(+)	17
culture(-)	2
VUR(-)	21
culture(+)	15
culture(-)	6

($P>0.05$)

Table 10. Causative organisms in urine culture

	Number
<i>Escherichia coli</i>	13
<i>Staphylococcus aureus</i>	7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6
<i>Proteus vulgaris</i>	3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2
<i>Enterococcus faecalis</i>	1
Total	32

Table 11. Average free urinary tract infection period

	Duration(month)
VUR(+)	14
VUR(-)	26

다(Table 11.). 대상환아 40 명의 요로감염이 없었던 기간은 방광요관역류 환아에서는 평균 14개월 방광요관역류가 없었던 환아들에서는 평균 26개월이었다(Table 10.).

고 찰

방광요관 역류란 방광내 소변이 상부 요로로 역류되는 현상으로 방광요관역류가 요관방광 이행부위의 선천적인 이상으로 인해 발생하는 경우를 일차성 방광요관역류라고 하며 방광이하 부위에 후부요도부 관막증과 같이 해부학적 폐쇄로 인한 경우와 신경원성 방광과 같이 기능적 폐쇄에 의해 발생하는 경우를 이차성 방광요관 역류라고 한다.⁹⁾

방광요가 요관으로 역류하는 것을 방지해주는 기전으로 방광내요관의 길이와 요관구 직경의 비, 유연성, 요관하단과 방광내요관의 고정성, 방광내압등을 들 수 있는데¹⁰⁾ 방광요관역류는 위의 기전에 어떤 이상이 올 경우 발생될 수 있으며, 이상이 올수 있는 원인은 방광요관 이행부의 원발성 이상, 요로감염, 선천성 기형, 방광경부 폐쇄, 신경원성 방광, 의인성등이 있다.¹¹⁾ 최근에는 요로감염이 확인된 환아중 영아기에는 남아에서 발생빈도가 높고, 소아기에서는 여아에서 많은 것으로 미루어 볼 때, 남자의 경우는 주로 선천성 기형에 의한 것이고, 여아는 배뇨 이상등 후천적인 요인에 의해 발생된다고 주장되기도 한다.¹²⁾

방광요관 역류의 성별 빈도는 여자가 2-3배 많은 것으로 보고되고 있으며, 1세 이하에서는 남녀비가 거의 비슷한 것으로 알려져 있다.¹³⁻¹⁵⁾ 국내에서는 한국 아동에서 남녀비가 1:1-1.2 정도로 비슷하게 보고되고 있다.¹⁶⁻¹⁷⁾ 본 연구에서는 전체 대상 환아 40명중 남아 19명, 여아 21명으로 1:1.1의 비율을 보여 다른 연구자들과 같은 결과를 보였으며 1세 미만에서는 남아가 많았다. 대상 환아와 동반된 임상증상과 증후로는 발열, irritability, 빈뇨, 배뇨통, 혈뇨 등의 증상이 있어 Pasquier등¹⁸⁾이 보고한 연구결과와 유사하였으며 그의 다른 결과로는 초음파상 이상소견을 보인 경우가 12례로 두 번째로 많은 경우였다는 것이다.

대상환아가 동반하였던 질병이나 기형으로는 신우신염과 방광염이 각각 16례씩으로 가장 많아 방광요관 역류가 있는 환아의 70-75%가 요로감염을 경험한다.¹⁴⁾는 다른 연구결과와 비슷한 결과를 보였다. 대상 환아 40명중 22명이 X-ray VCUG를 시행하여 이중 9명이 양성소견을 보여 40.1%의 양성률을 보였으며 24

명이 RI VCUG를 시행하여 이중 17명이 양성소견을 보여 양성률이 70.1%로 나타났다. RI VCUG와 X-ray VCUG를 동시에 시행한 19명중 중복신장을 동반한 1례와 다낭포신을 동반한 1례를 제외한 17명에서 RI VCUG상 14명이 양성소견을 보여 82.3%, X-ray VCUG상에서는 6명이 양성소견을 보여 양성률이 35.2%로 RI VCUG의 양성률이 더 높게 나타났으며 통계학적으로 의미가 있었다($P<0.05$).

또, RI VCUG에서 양성예측률이 100%(14/14), 음성예측률이 100%(3/3), 위양성률이 0%(0/14), 위음성률이 0%(0/3) 이었으며 X-ray VCUG에서는 양성예측률이 6/14(42.8%), 음성 예측률이 3/3(100%), 위양성률이 0/3(0%), 위음성률이 0%(0/6) 이었다. Merrick 등¹⁹⁾의 연구에서 RI VCUG상에서는 52명중 40명이 양성소견을 보여 77%, X-ray VCUG상에서는 36명이 양성소견을 보여 69% 로 RI VCUG 가 더 높은 양성률을 보여 본 연구결과와 같은 결과를 나타냈다. RI VCUG상 양성소견을 보인 15명중 7명이 X-ray VCUG상에서 양성 소견을 보였으며 RI VCUG 상에서 음성소견을 보인 4명은 X-ray VCUG상에서도 음성소견을 보여 Marijan²⁰⁾이 보고한 22명의 RI VCUG 상 양성을 보인 환아중 X-ray VCUG 상에서는 19명만이 양성소견을 보였다는 결과와 일치한다. X-ray VCUG 상에서는 일측성으로 좌측에 grade III의 방광요관역류소견을 보였으나(Fig.1A) RI VCUG 상에서 양측성의 방광요관역류의 소견을 보였다 (Fig 1B).

대상환아 40명중 17명이 DMSA scan을 시행하여 이중 9명의 방광요관역류 환아중 8명이 신반흔을 형성하였고(Fig.1C) 8명의 방광요관역류 음성소견을 보인 환아 8명 모두 신반흔을 형성하지 않아 Hodson과 Edwards²¹⁾가 방광요관역류와 신반흔의 연관성에 대해 보고한후 여러보고서들에 의해 방광요관역류 환아의 30-60%에서 반흔이 발생하였고²²⁻²³⁾ 신반흔이 있는 환아에서는 90% 이상에서 역류가 동반되었다는 보고²⁴⁻²⁵⁾와 일치하였다. Marie등²⁶⁾도 역시 역류가 있던 환아에서는 74%, 역류가 없는 환아에서는 44%에서 반흔을 형성 하였다고 보고 하였으나 Eggl²⁷⁾ 등은 역류가 있는 경우 40%, 없는 경우 43%의 반흔을 형성해 큰 차이가 없다는 보고를 하여 아직은 신반흔 형성과 역류의 인과관계는 연구가 더 필요할것으로 생각된다. 또, Bellinger²⁸⁾등은 Grade II에서 6-14%, Grade III에서 25%, Grade IV에서 37-64%, Grade V에서 85%의 신반흔의 빈도를 보여 역류의 빈도가 심할수록 신반흔의 빈도가 높다는 보고도 있었다. 방광요관역류시 신반

혼 형성의 기전은 Ransley와 Risdon²⁹⁾이 big-bang 이론에 의해 설명 하였는데 이는 신내 역류가 있을시 손상받기 쉬운 복합 신유두부가 신의 양극에 주로 위치하고 이를 통하여 첫 요로감염에 의해 감염된 소변이 신내로 역류되어 염증을 일으킴으로써 신반흔을 형성하며 대부분의 신손상이 첫 번째 요로감염에 의해 일어남으로 첫 요로감염이 대단히 중요하다고 주장 하였다.

방광요관역류 환자의 예후는 생애 첫 10년동안(대개 학동전기)호전되어 소실되는 것이 대부분 이다. 이는 요관 방광 이행부가 연령이 증가하면서 성숙되고 점막하 요관의 길이가 증가 하고 이들이 구조적으로 강화되면서 역류가 소실되는 것이다.³⁰⁾ 1992년 Arrant 등³¹⁾에 의하면 보존적 요법에 의하여 Grade I에서는 82%, Grade II에서는 80%, Grade III에서는 46%에서 역류가 소실됨이 관찰되었고 외과적 치료³²⁾에 의해서는 95% 이상에서 방광요관역류가 완치됨이 관찰 되었다. 본 연구에서는 19명의 방광요관역류 환자중 중복신장 1례와 다낭포신1례를 동반한 17명에서 8례가 자연소실되었으며 방광요관역류가 소실되지 않고 지속된 경우가 5례, 수술을 통해 치유된 경우가 2례 등으로 자연 소실률이 다른 연구에 비해 낮은 소견을 보였다. 또, 신장기능이 악화된 경우 본 연구에서는 1례였으나 국내의 윤 등³³⁾은 단백뇨를 동반하였던 역류환자 13례 중 2/3에서 신기능이 저하 되었음을 보고하였다.

대상환자에 동반된 요로 감염의 빈도는 19명의 방광요관역류 환자중 17명이 요 배양검사상 양성소견을 보여 89.4%에서 요로 감염을 동반 하였으며 방광요관역류가 없었던 환자 21명 중에서는 15명이 요로감염을 동반하여 71.4%의 요로감염률을 보여 방광요관역류가 있는 환자가 더 높은 요로감염률을 보였으나 통계학적으로 두군의 차이는 없었다($P < 0.05$).

Barker 등¹⁴⁾은 방광요관역류 환자의 70-75%가 요로 감염을 동반한다는 결과를 보고하기도 하였다. 요배양 검사상 주원인균은 32명의 요배양검사 양성 환자중 13명이 *Escherichia coli*로 가장 많았고, *Staphylococcus*가 7명, *Klebsiella pneumoniae*가 6명, *Proteus vulgaris*가 3명, *Pseudomonas aeruginosa*가 2명, *Enterococcus faecalis*가 1명으로 Jakobsen 등³⁴⁾이 보고한 결과와 비슷하였다.

요로감염이 없는 기간을 비교해보면 방광요관역류가 있었던 환자는 평균 14개월이었으며 방광요관역류가 없는 환자는 26개월로 방광요관역류가 없는 환자에서 더 길었다.

방광요관역류의 치료에는 내과적치료와 외과적치료가 있으며 내과적치료는 Edward 등¹⁵⁾의 보고에 의하면 방광요관역류는 매년 2년마다 20-30% 씩 소실되고 상부요로 확장이 없는 경우 85%, 상부요로확장이 있는 경우는 41%가 자연소실 됨으로 그 때까지 항생제를 사용하여 무균뇨 상태를 유지하면 신손상을 일으키지 않는다고 하였다. 또한 요로감염이 발생 하였다 하더라도 초기에 적절한 치료를 한 경우 신반흔의 형성을 막을수 있으므로 내과적 치료가 가능하다.³⁵⁾ International Reflux Study Committee가 추천하는 방법은 1년 간격으로 2번 시행한 X-ray VCUG에서 역류가 소실된 것이 확인될때까지 예방적인 항생제 투여를 하는 것이 좋으며 부작용이 적고 투여가 간편하며 저렴한 trimethopime-sulfamethoxazole, nitrofurantoin, sulfisoxazole 등이 사용된다. 용량은 취침전 치료량의 50%정도를 투여한다.

그외 배뇨를 자주 시키고 번비를 치료하여 요로감염의 빈도를 줄이는 것이 중요하다.⁵⁾ 외과적인 치료는 역류가 자연적으로 소실되기 어려운 Grade IV, V에서 시행되며 내과적 치료에도 불구하고 요로감염이 자주 발생하거나 사춘기까지 역류가 지속되어 소실될 가능성이 없는 경우, 항생제 사용에도 신반흔이 형성되거나 지속적인 항생제 투여가 용이치 않은 경우에 사용된다.⁶⁾ X-ray VCUG는 시행과정이 침습적이어서 환자에게 부담을 주며 방사선에 노출이 많고 일시적으로 일어난 역류는 농칠수 있다는 단점이 있지만 요로의 해부학적 구조나 동반된 기형을 알수 있고 정확한 역류정도를 나눌수 있는 장점이 있는 반면 RI VCUG는 방사선의 노출이 적고 연속적 촬영이 가능하여 일시적인 역류도 진단이 가능하지만 정확한 역류정도의 파악이 어렵다는 단점이 있다. 이 두가지 진단 방법은 서로 경쟁적인 관계가 아니며 어느 하나만을 시행하여 방광요관역류를 진단하는것은 바람직하지 못하다.²⁰⁾ 처음 진단시에는 X-ray VCUG를 사용하여 진단하고 그 후 추적관찰시 RI VCUG를 이용하는 것이 좋다고 알려져 있다.⁶⁾ 그러나, 본 연구에서 나타나 바와같이 X-ray VCUG의 양성률이 40.1%로 RI VCUG의 70%에 비해 진단률이 떨어짐으로 방광요관역류가 의심되나 X-ray VCUG로 발견되지 않은 환자의 경우 RI VCUG를 시행하는 것이 바람직하다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Walker RD, Duckett J, Bartone F, McLin P, Richar G: Screening school children for urologic disease. *Pediatrics* 60:239-43, 1977
2. Schopfner CE: Vesicoureteral reflux. *Radiology* 95:637-48, 1970
3. Wein HA, Schoenberg HW: A review of 402 girls with recurrent urinary tract infection. *J Urol* 107:329-31, 1972
4. Politano VA, Leadbetter WF: An operative technique for the correction of vesico ureteral reflux. *J Urol* 79:932-9, 1958
5. International Reflux Study Committee: Medical versus surgical treatment of primary vesicoureteral reflux. *Pediatrics* 67:392-400, 1981
6. Lerner GR, Fleischmann LE, Permutter AD: Reflux nephropathy. *Pediatr Clin North Am* 34:747-70, 1987
7. Noe HN: Screening for Reflux-The Current Status. *J Urol* 156(5):1808-11, 1996
8. Conway JJ, Belman AB, King LR: Direct and indirect radionuclide cystography, *Semin. Nucl Med* 4:197-211, 1974
9. 최용 :방광요관 역류의 임상적 의의. *대한의학 협회지* 37:939-43, 1994
10. Kim DI :Vesicoureteral reflux. *The new medical J* 13(5):26-30, 1970
11. Silverman FN :Vesicoureteral reflux and urinary tract infection. *Caffey's Pediatric X-ray diagnosis* 9:1319-30, 1992
12. Steele BT, De Maria J: A new prospective on the natural history of vesicoureteric reflux. *Pediatrics* 90:30-2, 1922
13. Lewy PR, Belman AB: Familial occurrence of non-obstructive-non-infectious vesicoureteral reflux with renal scarring. *J Pediatr* 86:851-6, 1975
14. Barker R, Maxted W, Maylath J, Shuman I: Relation of Age, Sex and Infection to Reflux Data Indicating High Spontaneous Cure Rate in Pediatric Patients. *J Urol* 95:27-32, 1966
15. Edwards D, Normand ICS, Prescod N, Smellie JM: Disappearance of Vesicoureteric Reflux During Long-term Prophylaxis of Urinary Tract Infection in Children. *Br Med J* 2:285-8, 1977
16. 김병길, 김홍동, 최승강, 오기근 : 소아의 방광요관역류에 관한 임상적 고찰. *대한 신장학회지* 32:638-43, 1989
17. 한성식, 최승강 : 방광요관 역류에서의 신실질 변화에 관한 고찰. *대한 비뇨기과학회지* 26:411-8, 1985
18. Pasquier CM Jr, St Martin EC, Campbell JH: The Problem of Vesicoureteral Reflux in Children. *J Urol* 79:41-8, 1958
19. Merrick MV, Uttley WS, Wild R: A comparison of two techniques of detecting vesicoureteric reflux. *Br J Radiology*. 50:792-5, 1977
20. Marijan S: The Role of Direct Radionuclide Cystography in Evaluation of Vesicoureteral Reflux. *Scand. J Urol Nephrol* 30:367-71, 1996
21. Hodson CJ, Edwards D: Chronic pyelonephritis and vesicoureteral reflux. *Clin Radiol* 11:219-31, 1960
22. Smellie JM, Edwards D, Hunter N, Normand ICS, Prescod N: Vesico-ureteric reflux and renal scarring. *Kidney Intern* 8(Suppl.4):65-72, 1975
23. Dwoskin JY: Sibling uropathology. *J Urol* 115:726-7, 1976
24. Shan KJ, Robins DG, White RHR: Renal scarring and vesicoureteral reflux. *Arch Dis Child* 53:210-7, 1978
25. Smellie JM, Normand ICS, Katz G: Children with urinary tract infection: A comparison of those with and those without vesicoureteral reflux. *Kidney Intern* 20:717-22, 1981
26. Lavocat MP, Granjon D, Allard D, Gay C, Freycon MT, Dubosis F: Imaging of pyelonephritis. *Pediatr Radiol* 27:159-65, 1997
27. Egli DF, Tulchinsky M: Scintigraphic evaluation of pediatric urinary tract infection. *Semin-Nucl-Med* 23:199-218, 1993
28. Bellinger MF, Duckett JW: Vesicoureteral reflux: A comparison of non-surgical and surgical management. *Contrib Nephrol* 37:81-93, 1984
29. Ransley PG, Risdon RA: Reflux and renal scarring. *Br J Radiol* 51(14Suppl):1-34, 1978

30. Lenaghan D, Whitaker JG, Jensen F, Stephens FD: The natural history of reflux and long-term effects of reflux on the kidney. *J Urol* 115:728-30, 1976
31. Aran BS Jr: Medical management of mild and moderate vesicoureteral reflux: follow up studies of infant and young children. *Apreliminary report of the Southwest Pediatric Nephrology Study Group. J Urol* 148:1683-7, 1992
32. Ehrlich RM: Vesicoureteral reflux: A Surgeon's Prospective. *Ped Clin N Am* 29 :827-34, 1982
33. 윤종병, 이승찬 : Reflux Nephropathy의 임상적 검토 단백뇨를 동반한 방광요관역류증의 예후. *대한비뇨기과학회지* 29:219-26, 1988
34. Jakobsen BE, Genster H, Olsen S, Nygaard E: Vesicoureteral Reflux in Children *Brit J Urol* 49:119-27, 1977
35. Ransley PG, Risdon RA: Reflux nephropathy: Effect of anti-microbial therapy on the evaluation of the early pyelonephritic scar. *Kidney Intern* 20:733-42, 1981

= Abstract =

Comparison of X-ray VCUG with RI VCUG for Diagnosing VUR in Children

Sung Jun Kim, Hyun Soook Hong, Deuk Lin Choi, Eun Mi Kim.

Department of Pediatrics and Radiology, Soonchunhyang University, College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose : VUR is state where urine regurge from bladder to ureter and kidney. It is shown in about 1/3 of urinary tract infection patients and it is classified as grade I to V. We compared results from RI VCUG(Radiisotope voiding cystourethrography) and X-ray VCUG which used in diagnosing VUR in children, to evaluate which is better in diagnosing VUR in children.

Methods : 41 Patients(19 males, 21 females), who visited Pediatric department, Soonchunhyang university Hospital from peroid of 1991. January to 1998. July for recurrent urinary tract infection or abnormalities in ultrasonogams, were enrolled in the study. The age ranged from 9 months to 17 years and mean age was 5 1/2 years.

Both RI VCUG and X-ray VCUG were done and follow-up test of urine culture, renal ultrasonogram and RI VCUG were done every month, every 3 month and every 6 month, respectively to observe the disappearance of VUR and evaluated the prognosis.

Results : 24 patients had taken RI VCUG and 17(70.1%) patients showed positive result. 22 patients had taken X-ray VCUG and 9(40.1%) patients showed findings of VUR. 17 patients had taken both tests and 14 patients showed positive result in RI VCUG and 6 of these patients also showed reflux in X-ray VCUG. 3 patients who showed negative in RI VCUG, showed negative also in X-ray VCUG. For prognosis, resolution and scar formation was shown in 8 patients each. Persistent VUR was shown in 6 patients and 2 of these patients VUR was corrected by operation, 1 patient showed decreased renal function, and 1 patient was not follwed up. 8 of 9 patients who showed findings of VUR on DMSA scan formed a scar and 8 patients who showed no findings of VUR didn't form a scar. Urine culture was positive in 17 of 19 patients with VUR. Positive rate in urine culture was higher than that of patients with no VUR who showed positivity in 15 of 21 patients for urine culture. *E. coli* was most common organism and the period free of UTI was 14 months in VUR patients and it was shorter compared to patients without VUR which was 26 months.

Conclusion : In diagnosing VUR in children, the positive rate was higher in RI VCUG than X-ray VCUG. Therefore, in early diagnosis when VUR is suspicious but not shown in X-ray VCUG, RI VCUG should be done and it will help to make accurate diagnosis.

Key words : X-ray voiding cystourethrography, Radioisotope voiding cystourethrography