

소아에서의 요로감염과 방광요관역류에 관한 고찰

경북대학교 의과대학 소아과학교실

임현석 · 박창로 · 고철우 · 구자훈

< 한 글 요약 >

목 적 : 소아의 요로감염은 신손상을 유발하여 신반흔, 고혈압, 말기신부전증 등을 일으키며 요로감염에 흔히 동반되는 방광요관역류는 이와같은 신손상과 밀접한 관련이 있다. 본 조사는 한국소아에서의 요로감염과 방광요관역류와의 관계를 밝히고 또한 신반흔 발생과의 관련을 규명하고자 시행되었다.

방 법 : 대상 환아는 1990년 1월부터 1996년 6월까지 경북대학교병원 소아과에 입원하여 요로감염으로 진단된 291례로 하였고, 신 초음파 검사, 경정맥 신우 조영술, 배뇨성 방광요로 조영술, DMSA 주사 등을 시행하여 방광요관역류 및 신반흔을 확인하였다. 역류의 정도는 국제 소아 역류 조사팀에 의한 분류법을 사용하였다.

결 과 : 대상환아는 남아 177례, 여아 114례로서 총 291례였으며, 1세이하에서는 남아 대 여아비가 134:42로 남아가 훨씬 많았고, 5세이상에서는 11:35로 여아에서 그 빈도가 높았다. 방광요관역류는 64례(22%)에서 관찰되었으며 1등급 4.0%, 2등급 3.0%, 3등급 2.7%, 4등급 5.8% 및 5등급 6.2%였으며 남녀의 차이는 없었다. 원인 균주로는 E.coli가 167례로서 가장 많았으며 방광요관역류의 유무에 따른 차이는 없었다. 합병증으로는 신결석 4례에서 관찰되었고 5등급 방광요관역류 환아 4례에서는 내원당시 말기신부전증의 증세를 보였다. 방광요관역류의 경 중에 따른 신반흔의 빈도는 역류가 없었던 경우 1.2%, 1등급 6.7%, 2등급 27.3%, 3등급 29.4%, 4등급 57.1% 및 5등급 100%로서 총 582개의 신장중49개(8.4%)에서 반흔이 관찰되었으며 역류가 심할수록 이의 빈도가 증가하였다. 연령에 따른 신반흔의 차이는 없었다.

결 론 : 본 연구를 요약하면 역류의 정도가 심할수록 신반흔의 빈도가 높으며 그러므로 소아에서의 요로감염과 방광요관역류의 조기발견 및 적절한 치료는 신손상을 예방하는데 있어서 필수적이라 하겠다.

서 론

요로감염은 소아기, 특히 영아기에 흔한 세균성 감염으로서, 사춘기 이전까지 여아는 3-5%, 남아는 1-2%에서 요로감염을 경험한다고 한다.^{1,2)} 소아의 요로감염은 신손상을 유발하여 신반흔, 고혈압, 말기 신부전증 등을 일으키며 특히 이와 같은 신반흔과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있는 방광요관역류는 요로감염 환자의 1/3 이상에서 발견된다.³⁾ 그러나 이와 같은 방광요관역류는 대개 증상이 없으므로 이를 염두에 두고 배뇨성 방광요로 조영술(Voiding cystourethrogram, VCUG)등의 검사를 시행하지 않으면 발견되지 않고 지나가게 된다.

요로감염과 방광요관역류에 관하여서는 많은 보고들이 나와 있으나^{3,7)} 한국에서의 보고는 드물며, 이에 저자는 한국 소아에서의 요로감염과 방광요관역류와

의 상관 관계 등을 알아보려 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

대상 환아는 1990년 1월부터 1996년 6월까지 6년 반 동안 경북대학교병원 소아과에 입원하여 요로감염으로 진단된 291례 (남아 177명, 여아 114명)로서, 요로감염의 진단은 깨끗하게 채취된 배설중간뇨 배양 검사상 균 집락수가 10^5 /ml 이상인 경우로 하였다. 대상환아들은 적절한 항생제를 10일 또는 그 이상 투여 받았으며 대개 4주 이후에 신 초음파 검사, 경정맥 신우 조영술(IVP), 배뇨성 방광요로 조영술(VCUG), DMSA 주사(또는 DMSA SPECT)를 시행하였다. 방광요관역류는 VCUG로, 신반흔은 DMSA 주사, 초음파 검사 및 IVP로 확인하였다. 방광요관역류의 정도는 국제 소아역류조사팀(International Reflux Study in

Children)에 의한 Grade I에서 V까지의 분류법⁸⁾을 사용하였다.

결 과

대상환아의 연령 및 성별분포는 남아 177례, 여아 114례로서 총 291례였다. 1세이하가 176례로 가장 많았으며 이의 성별비는 남아:여아 134:42로 남아가 훨씬 많았다. 1세에서 4세군에서는 남녀비가 비슷하였으며 (32:37), 5세 이상군에서는 여아에서 그 빈도가 높았다 (11:35). 방광요관역류는 이중 64례 (남아37명, 여아 27명)에서 관찰되었다 (Table 1, Fig1).

연령 및 성별로 본 방광요관역류의 정도는 Grade I : 4.0%, Grade II : 3.0%, Grade III : 2.7%, Grade IV : 5.8% 및 Grade V : 6.2%로서 모두 22%에서 방광요관역류가 확인되었으며 남녀에서의 차이는 없었다. 연령별 발생빈도는 1세이하에서 방광요관역류가 15%로서 1세이상보다 다소 낮았으며 Grade V의 방광요관역류는 5세 이상 군에서 10.9%로서 다른 연령군에 비하여 다소 높았다 (Table 2).

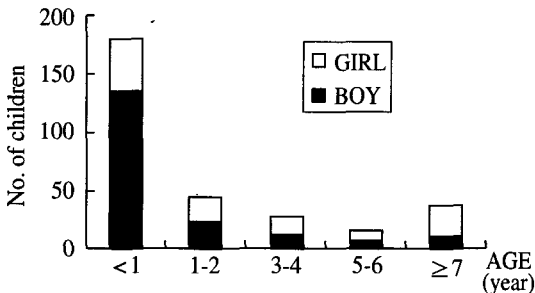


Fig 1. Age and sex distribution of studied children.

원인균은 E.coli가 167례로서 가장 많았으며 그외에 Proteus mirabilis, Klebsiella pneumonia, Candida albicans 등이 있었고 방광 요관역류 유무에 따른 차이는 없었다 (Table 3). 동반된 요로기형 및 합병증은

Table 1. Age(year) and sex of studied children

	VUR (-) (M : F)	VUR (+) (M : F)	Total (M : F)	Ratio (M : F)
< 1	150 (114 : 36)	26 (20 : 6)	176 (134 : 42)	3.2 : 1
1 - 2	28 (13 : 15)	15 (8 : 7)	43 (21 : 22)	1 : 1.1
3 - 4	16 (5 : 11)	10 (6 : 4)	26 (11 : 15)	1 : 1.4
5 - 6	9 (3 : 6)	4 (1 : 3)	13 (4 : 9)	1 : 2.3
≥ 7	24 (5 : 19)	9 (2 : 7)	33 (7 : 26)	1 : 3.7
Total	227 (140 : 87)	64 (37 : 27)	291 (177 : 114)	1.6 : 1

* VUR ; Vesicoureteral reflux

Table 2. Grade of VUR according to age(year)

	<1	1-2	3-4	5-6	≥7	Total (%)
None	150	28	16	9	24	227 (78.0)
Gr I	3	3	3	0	3	12 (4.1)
Gr II	2	1	5	1	0	9 (3.1)
Gr III	4	2	0	0	2	8 (2.8)
Gr IV	9	6	0	2	0	17 (5.8)
Gr V	8	3	2	1	4	18 (6.2)
Total	176	43	26	13	33	291 (100)

Table 3. Infecting organism

	VUR (+)	VUR (-)	Total
E. coli	33	118	151
Proteus mirabilis	1	9	10
Klebsiella pneumonia	3	2	5
Candida albicans	2	2	4
Group D streptococcus	1	2	3
Pseudomonas cepacia	1	1	2
Others*	1	14	15
Mixed infection			
E. coli with others †	2	14	16
Others ‡	0	4	4
Unknown	20	61	81

* Staphylococcus epidermidis, Enterobacter cloaca, -hemolytic streptococcus, Coagulase negative staphylococcus, Pseudomonas aeruginosa, Morganella morgannii, Serratia marcescens, Enterococcus faecalis, Citrobacter freundii

† Klebsiella, Proteus mirabilis, Group D streptococcus, Coagulase negative staphylococcus, Corynebacterium, Coagulase negative staphylococcus + Enterococcus, Klebsiella + Enterobacter, Group D streptococcus + -hemolytic streptococcus, Coagulase negative staphylococcus + Corynebacterium + Enterococcus faecalis

‡ Enterococcus + Candida albicans, Coagulase negative staphylococcus + -hemolytic streptococcus, Coagulase negative staphylococcus + Corynebacterium, Proteus + Coagulase negative staphylococcus + Group D streptococcus

로서는 요관신우이행부 (ureteropelvic junction, UPJ) 폐쇄가 13례, 이중집요관계(double collecting system)이 5례였고 신결석이 4례에서 관찰되었다. 내원당시 Grade V VUR환아 5례는 이미 말기 신부전증이었으며 고혈압은 한례에서도 관찰되지 않았다 (Table 4).

Table 4. Renal anomaly, complicating illness & complication

	VUR (+)	VUR (-)	Total
UPJ obstruction (both)	0	3	3
(Rt)	0	1	1
(Lt)	0	9	9
Double collecting system (Rt)	0	1	1
(Lt)	1	3	4
Renal stone	0	4	4
ESRD*	5	0	5

* End-stage renal disease ; all patients were found to have Grade V VUR.

방광요관역류의 경중에 따른 신반흔의 빈도는 역류가 없었던 경우 : 1.2%, Grade I : 6.7%, Grade II : 27.3%, Grade III : 29.4%, Grade IV : 57.1%, 및 Grade V : 100%로서 총 582개의 신장중 49개(8.4%)에서 반흔이 관찰되었으며, 역류의 정도가 심할수록 그 빈도가 증가함을 보여 주었다 (Table 5, Fig2). 연령에 따른 신반흔의 빈도의 차이는 없었다 (Table 6). Grade IV-V VUR에 대한 치료는 총43개 신장중 23례에서는 보존적치료를, 20례에서는 수술요법을 시행하였으며 보존적치료를 시행한 23례중 Grade IV 4례에서 1년이상 추적관찰중 VUR의 소실이 관찰되었다 (Table 7).

Table 5. Incidence of renal scarring according to the grade of VUR

	No. of kidney	Scar (+)	(%)
None	496	6	(1.2)
Grade I	15	1	(6.7)
Grade II	11	3	(27.3)
Grade III	17	5	(29.4)
Grade IV	21	12	(57.1)
Grade V	22	22	(100)
Total	582	49	(8.4)

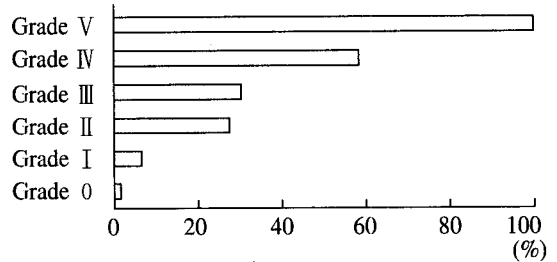


Fig 2. Incidence of renal scar according to the grade of VUR.

Table 6. Incidence of renal scarring according to age(year)

	No. of VUR	No. of Scar	(%)
< 1	26	14	(53.8)
1 - 2	15	7	(46.7)
3 - 4	10	4	(40.0)
5 - 6	4	2	(50.0)
≥ 7	9	6	(66.7)
Total	64	33	(51.6)

Table 7. Treatment modalities of 43 kidneys with Grade IV-V VUR

	Medical	Surgical	Total
Grade IV	14*	7	21
Grade V	9	13	22
Total	23	20	43

* In 4 cases disappearance of VUR was noted.

고 찰

요로감염은 소아기 중에서도 특히 영아에서 발생 빈도가 높으며 이 시기에는 주로 남아가 여아에 비하여 5배 가량 높게 보고되고 있다.^{9,10)} 이의 원인으로는 포경으로 인한 피부하부의 세균증식에 기인한다고 설명되고 있으며,^{9,11)} 1세 이후의 소아기 전연령층에서는 여아가 남아에 비하여 10배 이상 높으며 특히 비증상적 세균뇨는 여아에서 30배 이상 높다고 한다.¹²⁾ 본 조사에서는 1세 이하에서는 남아가 3.2:1로 여아보다 발생빈도가 높았으며, 5세 이후부터는 여아에서의 발생 빈도가 점차 증가하는 경향을 보여주었다.

요로감염의 원인균주로는 대장균이 167례(57%)로서 가장 많았으며 방광 요관역류의 유무와는 관계가 없었다. Smellie등¹³⁾도 방광요관역류에 관계없이 대장균이 72%로서 가장 흔한 원인균임을 보고한 바 있다.

요로감염시 발생하는 방광요관역류는 신손상을 초래하고 신반흔, 고혈압, 신부전증등을 유발할 수 있다.¹⁴⁻²⁰ 방광요관역류의 기전으로서는 1차성으로, 또는 선천성기형, 하부요로 폐쇄, 신경성방광 및 요로 감염 등으로 인한 2차성으로 나타날 수 있으며, 신손상은 방광요관역류 뿐만 아니라 요관요관(ureteroureteric)역류, 요관신우(ureteropelvic)역류, 신우신배(pelvocalyceal)역류등의 신실질내 역류(Intrarenal reflux, IRR)로서도 초래 될 수 있다.³⁾ 일반적으로 방광요관역류는 방광내에 점막하뇨관의 길이가 짧은 것으로 발생한다고 설명되고 있으며²¹⁻²³⁾ 가족적 소인이 있는 것으로 알려져 있다.^{5-15,21-25)}

요로감염시의 방광요관역류의 빈도는 1세 미만의 영아에서 Rolleston등²⁶⁾은 175명의 영아에서 49%를 보고하였고 Bourchier등¹⁰⁾은 36%를 보고하여 본 조사에서의 15%보다 높은 발생 빈도를 보고하고 있다. 소아 전연령층을 통한 발생빈도는 대개 30% 전후로서 Cremin²⁷⁾은 37.3%, Drachman등²⁸⁾은 40.3%를 보고하여 본 조사에서의 22%보다 높은 발생 빈도를 보고하고 있다. 성인에서의 보고는 대개 5% 전후로서^{23,29)} 요로감염시 동반되는 방광요관역류의 빈도는 연령과 역비례 한다고 알려져 있으며, 그러나 환자의 성별과 무관하다고 한다.³⁾ 종족에 따른 방광요관역류의 발생 빈도는 Cremin²⁷⁾에 의하면 아프리카에서의 요로감염에 동반된 역류의 빈도가 백인소아 45%, 혼혈아 50%인데 비하여 흑인소아에서는 단지 4%였음을 보고한 바 있다. 그러나 Keeton과 Hillis³⁰⁾에 의하면 이와 같은 종족에 따른 역류의 빈도차이를 발견 할 수 없었다고 한다. 본 조사에서는 이의 빈도가 22%로서 구미 각국의 보고에 비하여 훨씬 낮은 수치를 보여 주었으며 이는 종족에 따른 차이인 것으로도 해석 되어진다.

방광요관역류의 심각성은 신실질내 역류에 의해서 신손상을 초래하여 신반흔, 고혈압, 말기신부전증등을 일으킬 수 있다는 점에 있다.¹⁴⁻²⁰ 방광요관역류와 관련되어 발생하는 신손상의 요인으로서는 연령, 감염 및 역류로 인한 신장이 받는 압력등이 관여한다고 생각되어지고 있다.^{3,31-33)} 새로운 신반흔은 5세 이후에서는 거의 발생하지 않으며, 특히 영아의 신장이 신반흔을 쉽게 일으키는 것으로 보고되고 있다.³⁾ 그러나 여러 보고에서는 신손상의 빈도와 연령과는 큰 관련이 없는 것으로 나타나고 있는바,^{10,34-36)} 이는 반흔의 시초에는 검사상 반흔소견이 심하게 나타나지 않다가 나중 반흔이 수축함과 동시에 주변조직이 성장함에 따라 반흔의 발견이 용이하게 되는 것으로 설명되어진다.

남녀에 따른 반흔의 빈도에서는 차이가 없는 것으로 보고되고 있다.³⁷⁾ 본조사에서도 방광요관역류 64례중 33례(51.6%)에서 반흔이 나타났으며 7세 이상 군에서 66.7%로 다소 높았으나 연령에 따른 차이는 볼 수 없었다.

VUR의 경중에 따른 신반흔의 빈도는 많은 보고에서 역류의 정도가 심할수록 발생빈도가 높다고 보고되고 있다. Rolleston등³⁸⁾은 요로계 확장을 동반한 방광요관역류시에 59%에서의 신반흔을 보고한바 있으며, Bellinger와 Duckett³⁹⁾은 392명의 환아를 대상으로 한 조사에서 Grade II : 6-14%, Grade III : 24%, Grade IV : 37-64%, 및 Grade V에서 85%에서의 신반흔을 보고하였다. Ozen과 Whitaker⁴⁰⁾는 정도의 방광요관역류에서는 23%에서 심한 역류에서는 52%의 반흔을 보고하였으며, Smellie등⁴¹⁾은 Grade I : 13%, Grade II : 20%, 및 Grade III : 41%를 보고 하였고 또한 방광요관역류가 없는 환아에서도 17%의 신반흔을 보고한 바 있다. 본 조사에서는 Grade I : 6.7%, Grade II : 27.3%, Grade III : 29.4%, Grade IV : 57.1% 및 Grade V에서 100%의 신반흔을 확인할수 있었으며 이는 지금까지 발표된 여러 보고들과 일치되는 소견이다. 또한 방광요관역류가 없는 경우에도 1.2%에서 반흔이 발견되었으며 이는 통상으로 시행되고 있는 VUCG를 이용한 방광요관역류 검사는 정상이라 하더라도 신반흔이 발생할수 있음을 보여주고 있다.

신반흔으로 초래되는 후유증으로서 본 조사에서는 고혈압은 한례도 없었으나 5명의 환아에서 내원당시 이미 말기신부전증의 증세를 나타내었다. 이는 소아요로감염과 방광요관역류의 조기발견 및 적절한 치료의 중요성을 일깨워주고 있다하겠다. 요로감염시 동반되는 방광 요관역류에 대한 치료로서 과거에는 역류의 경중에 관계없이 수술이 권장되었으나 점차 경향이 변하여 최근에는 자연소실의 가능성이 전혀 없는 심한 역류인 경우에 한하여 항역류수술이 권장되고 있다.³⁾ 그러나 이와 같은 경우에도 항역류 수술이 보존적 요법보다 우수하다는 것이 증명되지는 못하고 있다. 이와 관련된 보고로서는 버밍엄 역류조사팀,⁴⁾ 국제소아 역류조사팀(유럽)⁶⁾ 및 Arant⁷⁾가 있으며 이들을 종합하면 항역류수술이후 방광요관역류는 98%에서 소실되고 급성 신우신염의 빈도도 감소되나 신장의 크기, 신반흔, 단백뇨 및 사구체여과율등은 보존적 치료를 받은 환아에 비하여 차이가 없다고 한다. Grade I,II 방광요관역류인 경우에는 약 80%에서 5년 이내에 자연 소실되므로 보존적 치료가 추천 되고 있다.³⁾ 본

조사에서는 Grade IV-V VUR 총43개 신장중 20례에
서는 항역류수술을 시행하였으며, 보존적치료를 받은
23례중 Grade IV 4례에서 1년이상 추적관찰중 VUR
의 소실이 관찰되었다. 이는 Grade IV정도의 심한 역
류일 경우에도 보존적치료만으로 역류가 소실됨을 보
여주었다.

참고 문헌

- 1) Krober MS, Bass JW, Powell JM: *Bacterial and viral pathogens causing fever in infants less than 3 months old. Am J Dis Child* 139:889-892, 1985
- 2) Jodal U, Winberg J: *Management of children with unobstructed urinary tract infection. Pediatr Nephrol* 1:647-656, 1987
- 3) Arant BS: *Vesicoureteric Reflux and Renal Injury. Am J Kidney Dis* 17:491-511, 1991
- 4) Birmingham Reflux Study Group: *Prospective trial of operative versus non-operative treatment of severe vesicoureteric reflux in children: Five years' observation. Br Med J* 295:237-241, 1987
- 5) Olbing H: *Vesico-uretero-renal reflux and the kidney. Pediatr Nephrol* 1: 638-646, 1987
- 6) Olbing H, Tamminen-Mobius T: *International Reflux Study in Children: Development of new renal scars in children with reflux. Pediatr Nephrol* 3:C62, 1989(abstr)
- 7) Arant BS Jr: *Mild/moderate vesicoureteric reflux in children under 5 years of age: Follow-up at three years. South-west Pediatric Nephrology Study Group. Kidney Int* 37:271, 1990(abstr)
- 8) Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV: *International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. Pediatr Radiol* 15:105-109, 1985
- 9) Ginsberg CM, McCracken GH Jr: *Urinary tract infections in young infants. Pediatrics* 69:409-412, 1982
- 10) Bouchier D, Abbott GD, Maling TMJ: *Radiological abnormalities in infants with Urinary tract infections. Arch Dis Child* 59:620-624, 1984
- 11) Wiswell TE, Roscelli JD: *Corroborative evidence for the decreased incidence of urinary tract infections in uncircumcised male infants. Pediatrics* 78:96-99, 1986
- 12) Kunin CM: *A ten-year-study of bacteriuria in school-girls: Final report of bacteriologic, urologic and epidemiologic findings. J Infect Dis* 122:382-393, 1970
- 13) Smellie JM, Normand ICS, Katz G: *Children with urinary infection : A comparison of those with and those without vesicoureteric reflux. Kidney Int* 20:717-722, 1981
- 14) Dwoskin JY, Perlmutter AD: *vesicoureteral reflux in children: A computerized review. J Urol* 109:888-890, 1973
- 15) Gill DG, da Costa BM, Cameron JS: *Analysis of 100 children with severe and persistent hypertension. Arch Dis Child* 59:951-956, 1976
- 16) Haycock GB: *Hypertension associated with unilateral renal disease in childhood. Acta Paediatr Scand* 64:299-304, 1975
- 17) Stickler GB, Kelalis PP, Burke EC: *Primary interstitial nephritis with reflux. Am J Dis Child* 122:144-148, 1971
- 18) Habib R, Broyer M, Benmaiz H: *Chronic renal failure in children. Nephron* 11:209-220, 1973
- 19) Scharer K: *Incidence and causes of chronic renal failure in childhood. Proc Eur Dial Transplant Assoc* 7:211-214, 1971
- 20) Pistor K, Scharer K, Olbing H: *Children with chronic renal failure in the Federal Republic of Germany: II. Primary renal diseases, age and intervals from early renal failure to renal death. Clin Nephrol* 23:278-284, 1985
- 21) Gruber CM: *A comparative study of the intra-vesical ureters(urtero-vesical valves) in man and experimental animals. J Urol* 21:567-581, 1929
- 22) Hutch JA: *Theory of maturation of the intravesical ureter. J Urol* 86:534-538, 1961
- 23) Ambrose SS: *Reflux pyelonephritis in adults secondary to congenital lesions of the ureteral orifice. J Urol* 102:302-304, 1969
- 24) Van den Abbeele AD, Treves ST, Lebowitz RL: *Vesicoureteral reflux in asymptomatic siblings of patients with known reflux: radionuclide cystography. Pediatrics* 79:147-153, 1987
- 25) Jerkins GR, Noe HN: *Familial vesicoureteral reflux: A prospective study, J Urol* 128:774-778, 1982
- 26) Rolleston GL, Shannon FT, Utley WLF:

- Relationship of infantile vesicoureteric reflux to renal damage. Br Med J 1:460-463, 1970*
- 27) Cremin BJ: *Observations on vesico-ureteric reflux and intrarenal reflux: A review and survey of material. Clin Radiol 30:607-621, 1979*
- 28) Drachman R, Valevici M, Vardy PA: *Excretory urography and cystourethrography in the evaluation of children with urinary tract infection. Clin Pediatr 23:265-267, 1984*
- 29) Baker R, Maxted W, Maylath J: *Relation of age, sex, and infection to reflux: Data indicating high spontaneous cure rate in pediatric patients. J Urol 95:27-32, 1966*
- 30) Keeton JE, Hillis RS: *Urinary tract infections in black female children. Urology 6:39-42, 1975*
- 31) Janson KL, Roberts JA: *Experimental pyelonephritis. V. Functional characteristics of pyelonephritis. Invest Urol 15:397-400, 1978*
- 32) Slotki IN, Asscher AW: *Prevention of scarring in experimental pyelonephritis in the rat by early antibiotic therapy. Nephron 30:262-268, 1982*
- 33) Hodson CJ, Maling TMJ, McManamon P: *The pathogenesis of reflux nephropathy: Chronic atrophic pyelonephritis. Br J Radiol Suppl 13:1-26, 1975*
- 34) Rolleston GL: *The significance and management of vesicoureteric reflux in infants. Part 2. Radiological aspects, in Kincaid-Smith P, Fairley KF (eds): Renal Infection and Renal Scarring. Melbourne, Australia, Mercedes, 1971, pp 246-256*
- 35) Smellie J, Edwards D, Hunter N: *Vesicoureteric reflux and renal scarring. Kidney Int 8:S65-S72, 1975*
- 36) Vermillion CD, Heale WF: *Position and configuration of the ureteral orifice and its relationship to renal scarring in adults. J Urol 109:579-584, 1973*
- 37) Winberg J, Bollgren I, Kallenius G: *Clinical pyelonephritis and focal renal scarring. Pediatr Clin North Am 29:801-813, 1982*
- 38) Rolleston GL, Shannon FT, Utley WLF: *Follow-up of vesico-ureteric reflux in the newborn. Kidney Int 8:S59-S64, 1975*
- 39) Bellinger MF, Duckett JW: *Vesicoureteral reflux: A comparison of non-surgical and surgical management. Contrib Nephrol 39:81-93, 1984*
- 40) Ozen HA, Whitaker RH: *Does the severity of presentation in children with vesicoureteric reflux relate to the severity of the disease or the need for operation? Br J Urol 60:110-112, 1987*
- 41) Smellie JM, Ransley PG, Normand ICS: *Development of new renal scars: A collaborative study. Br Med J 290:1957-1960, 1985*

=Abstract=

Urinary Tract Infection and Vesicoureteral Reflux in Children

Hyun Suk Lim, M.D., Chang Ro Park, M.D., Cheol Woo Ko, M.D. and Ja Hoon Koo, M.D.

Department of Pediatrics, Kyungpook National University, School of Medicine, Taegu, Korea

Urinary tract infection (UTI) in children has been known to be a cause of renal damage, leading to scar formation, hypertension and renal failure. And vesico-ureteral reflex (VUR), frequently accompanying UTI in young children, has been incriminated as the main factor causing scar formation. This retrospective study has been undertaken to see the relationship among UTI, VUR and renal scar formation.

Study population consisted of 291 children (boy 134, girl 42) with UTI, who have been admitted to the Pediatric Department of Kyungpook University Hospital during 6 1/2 year period from January 1990 to June 1996. VUR was diagnosed by VCUG and renal scar by ultrasonogram, DMSA scan (or DMSA SPECT) and IVP. The following result were obtained.

Sexual difference showed male predominance (male to female, 134:42) below 1 year of age, and female predominance (male to female, 11:35) over 5 years of age were noted.

VUR has been found in 64 children (22%) and the degree of reflux, classified by the method proposed by "International Reflux Study in Children", were as follows ; Grade I : 4.0%, Grade II : 3.0%, Grade III : 2.7%, Grade IV : 5.8% and Grade V : 6.2%. There was no sexual difference .

E.coli was the most predominant infecting agent occurring in 167 children (57%), and end-stage renal failure was diagnosed at the time of first admission in 5 children with Grade V VUR.

Renal scar has been noted in 49 out of 582 kidneys (8.4%), and the incidence of scar formation according to the degree of VUR were as follow ;

Grade 0 (No reflux) : 1.2%, Grade I : 6.7%, Grade II : 27.3%, Grade III : 29.4%, Grade IV : 57.1%, and Grade V : 100%.

In summary, present study shows that renal scar formation in UTI has close correlation with the severity of VUR occurring more frequently in severe reflux, so that early diagnosis and proper treatment of UTI and VUR is of paramount importance in preventing renal damage in children with UTI.

Key Words : UTI, VUR, Renal scar