

소아 요로 감염의 초음파 검사 유용성 검토

— Utility of Ultrasonography for Urinary Tract Infections of Infants —

동남보건대학 방사선과 · 포천중문외과대학 분당차병원 영상의학과¹⁾

윤철호 · 김운정¹⁾

— 국문초록 —

소아 요로 감염의 초음파 검사 유용성검토에 대한 연구결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 요로 감염으로 진단된 환·아 122명 중 1세 미만이 100명으로 82%였고 남녀 성비는 1.7 : 1로 남아가 높았으며 122명 중 신장초음파 검사(Kidney sonography), 배뇨성방광요도조영술(Voiding cystourethrography), 신주사검사(^{99m}Tc DMSA-scan), 3가지 영상의학적 검사를 시행한 환·아는 77명이었으며, 3가지 영상의학적검사중 진단율은 신장초음파검사(Kidney Sonography) 51%, 신주사 검사(^{99m}Tc DMSA-scan) 42% 배뇨성방광요도 조영술 (VCUG) 22%의 순으로 나타났다.
2. 신장초음파검사기술(Kidney Sonography)과 배뇨성 방광요도 조영술(VCUG)의 상관관계 비교에서 민감도(sensitivity) 82% 특이도(specificity)는 58%였으며, 신장초음파검사(Kidney Sonography)와 신주사검사 ^{99m}Tc(DMSA-scan) 상관관계 비교에서는 민감도(sensitivity) 66%, 특이도(specificity)는 67%로 나타났다.
3. 소아 요로 감염 검사에서 환·아의 고통과 불쾌감, 수치심, 정신적인 스트레스유발, 검사 후 조영제에 대한 부작용, 방사선 피폭 등 검사와 관련된 합병증을 고려할 때 신장초음파검사(Kidney Sonography)의 유용성이 가장 높은 것으로 나타났다.

중심 단어: 신장초음파 검사기술, 배뇨성방광요도조영술, 신주사검사(^{99m}Tc DMSA-scan)

I. 서 론

소아에서의 요로 감염은 주로 세균성 감염으로 발생하며, 소아에서 많이 발생하는 질병으로 조기진단하여 적절히 치료 하지 않으면 심각한 신장손상을 일으킬 수 있다.

영·유아에서 비특이적 증상(복통, 발열, 불쾌감, 구토,

설사, 식욕부진, 체중감소, 보챔)만 보이는 경우가 흔하므로 원인불명의 발열을 지속적으로 보이는 영·유아에서는 항상 요로 감염의 가능성을 배제할 수 없다¹⁾.

따라서 임상적 추정이후 다양한 영상의학적 검사를 통하여 소아의 향후의 질환에 대한 예후와 상관관계가 있는 신우신염과 방광요관역류, 그리고 선천성 요로기형을 찾기 위한 검사를 시행하게 된다²⁾.

요로 감염의 경우 추천되는 영상의학적 검사로 신장초음파검사(Kidney sonography), 배뇨성방광요도조영술(Voiding cystourethrography = VCUG), 신장주사(^{99m}Tc DMSA-scan)가 대표적이다. 신장초음파검사는 신장의 형태적 특징과 요로폐색의 유무와 정도, 신장 또는 신장주위의 농양, 요관의 확장, 방광기형 등을 진단하고,

*접수일(2009년 1월 8일), 1차심사(2009년 2월 25일), 2차심사(2009년 5월 25일), 확정일(2009년 6월 2일)

- 본 연구는 2008년도 교육인적자원부 특성화 프로그램의 국고재정지원 연구비에 의하여 수행된 것임.

책임저자: 윤철호, (440-714) 경기도 수원시 장안구 정자동 937번지
동남보건대학 방사선과
TEL: 031-249-6401, FAX: 031-249-6400
E-mail: chyoon@dongnam.ac.kr

배뇨성방광요도조영술은 방광요관역류(VUR)의 진단에 필수적이며, ^{99m}Tc DMSA-scan은 신장반흔, 위축 등을 진단하며, 급만성 신우신염을 진단할 수 있다³⁾.

이러한 여러 가지 영상의학적 검사의 고유의 특성으로 인해 환·아의 연령별 혹은 해부학적 또는 기능적 이상의 성격에 따라 어느 한 영상의학적 검사에서 진단은 미흡하나, 다른 여러 검사에서 진단이 또한 가능한 경우도 있어 적절한 검사의 선택이 필수적이다⁴⁾.

또한 여러 가지 검사를 한꺼번에 시행함으로써 인해 환·아에게 고통과 불쾌감 및 수치심을 주어 정신적 스트레스를 유발하며, 또한 검사에 관련된 합병증이 발생할 수도 있다.

본 연구의 목적은 요로 감염 시 흔히 시행하는 신장초음파검사(Kidney sonography), 배뇨성방광요도조영술(Voiding cystourethrography), 신주사(^{99m}Tc DMSA-scan) 3가지의 영상의학적 검사의 특성에 대한 상관관계를 분석하여, 초음파검사를 통한 소아 요로 감염의 진단적 가치의 유용성에 대하여 검토하였으며, 자료분석은 독립성 검정을 위하여 카이제곱검정(chi-square test)방법을 이용하였고, 분석결과를 통하여 향후 환·아에 고통을 줄이며, 신속 정확한 검사 선택에 도움을 주기위한 기초자료 제공에 그 목적이 있다^{5,6)}.

II. 실험대상 및 방법

본 연구는 2008년 1월부터 6월까지 2차의료기관인 경기지역 A병원 소아청소년과에 입원하여 요로 감염으로 진단받은 환·아 122명 중 신장초음파검사(Kidney sonography), 배뇨성방광요도조영술(Voiding cystourethrography), 신주사(^{99m}Tc DMSA-scan)의 3가지 영상의학적 검사를 모두 시행한 77명에 대한 판독소견을 비교분석하였다.

영상의학적 검사에 사용된 장비로서 초음파 장비(Philips co. ATL HDI 3500), 투시 장비(Toshiba co. KX0-80XN/DCE-04D), 핵의학 장비(Dual Genesys)를 통해 검사를 시행하였다.

III. 결 과

연령분포 및 성비는 1세미만군이 100명으로 82%를 차지하였고, 남녀성비는 1.7:1로 남아가 많았다. 1세이상군은 22명으로 남녀성비는 1:1로 동일하게 나타났다(Table 1).

Table 1. Age and Sex Distribution in 122 UTI Children

Age	0-1	2-5	6-15
male	64	4	7
female	36	7	4
Total(%)	100(82)	11(9)	11(9)

3가지 영상의학적검사를 모두 시행한 77명에 대한 판독소견 중 이상소견은 Kidney Sonography상에서 39건, VCUG상에서 17건, ^{99m}Tc DMSA-scan상에서 33건으로 나타났으며, 요로 감염의 성격에 관계없이 이상소견에 대한 진단율만 생각할 때는 Kidney Sonography가 가장 높은 것으로 나타났다(Table 2).

3가지의 영상의학적 검사 중 신장초음파검사와 배뇨성방광요도조영술과의 상관관계로서 요로 감염 진단 환·아 중 신장초음파상에서 이상소견을 보인 환·아 39명 중 배뇨성방광요도조영술의 이상소견을 함께 보인 환·아는 14명으로 35%였다.

또한 신장초음파검사의 진단율을 배뇨성방광요도조영술과 비교 시 민감도(sensitivity)는 82%였으며, 특이도(specificity)는 58%로 나타났다(Table 3).

또한 신장초음파검사와 신주사 검사(^{99m}Tc DMSA-scan)와의 상관관계로서 요로 감염으로 진단된 환·아 중 신장초음파상에서 이상소견을 보인 환자 39명 중 신주사 검사(^{99m}Tc DMSA-scan)의 이상소견을 함께 보인 환·아는 22명으로 56%를 차지하였다.

Table 2. The number of Abnormal Findings in 3 different Radiological studies

	Kidney Sonography	VCUG	DMSA scan	Number
-	-	-	-	26
+	+	+	+	11
+	-	+	+	11
+	-	-	-	14
+	+	-	-	3
-	+	+	+	2
-	+	-	-	1
-	-	+	+	9
Total	39	17	33	77

** + ; abnormal finding, - ; normal finding

* P < 0.05

Table 3. Comparison of findings on Kidney Sonography and VCUG

Result of Kidney Sonography	Result of VCUG	
	abnormal	normal
abnormal	14	25
normal	3	27

* Sensitivity = 14/17 ≙ 82%

* Specificity = 27/52 ≙ 52%

Table 4. Comparison of findings on Sonography and Kidney scan(^{99m}Tc-DMSA)

Result of Sonography	Result of Kidney scan (^{99m} Tc-DMSA)	
	abnormal	normal
abnormal	22	17
normal	11	35

* Sensitivity = 22/33 = 66%

* Specificity = 35/52 = 67%

Table 5. Distribution of radiological findings due to urinary tract infection

Abnormal finding	Sonography	VCUG	DMSA scan
Hydronephrosis & Hydroureter	12	-	-
cortical defect	-	-	26
Enlarged kidney		-	4
Pelviectasia	18	-	3
Pyelonephritis	5	-	-
VUR(Vesicoureteral reflux)	-	14	-
Congenital deformity	4	2	
Narrowing at the urethra		1	
Total	39	17	33

* P (0,05)

또한 신장초음파검사(Kidney Sonography)의 진단율을 신주사(^{99m}Tc DMSA-scan)와 비교 시 민감도(sensitivity)는 66%였으며, 특이도(specificity)는 67%로 나타났다

(Table 4).

수신증(Hydronephrosis) 및 요관수종(hydroureter)은 Kidney Sonography상에서 12건으로 나타났고, VCUG나 ^{99m}Tc DMSA-Scan상에서 확인되지 않았고, Kidney Sonography에서 진단율이 가장 높게 나타났다. 신장비대(Enlarged kidney)와 선천성기형(congenital deformity = duplication, horseshoes kidney, renal agenesis)과 같이 신장의 형태와 크기의 변형을 알기 위해서도 Kidney Sonography의 진단율이 높은 것으로 나타났다.

역류(Reflux)는 VCUG를 제외한 다른 검사에서는 진단이 되지 않았다. ^{99m}Tc DMSA-Scan에서 작은 국소적 신 피질 결함(focal cortical defect)이 주로 나타났으며, 26건으로 비교적 진단율이 높게 나타났다(Table 5).

IV. 고 찰

소아 요로 감염의 진단에 있어 영상의학적 검사의 필요성은 절대적이다. 재발성 또는 지속적인 요로 감염 시 혈액검사 및 뇨검사의 진단검사로서 알 수 없는 비뇨기계 의 구조적 기능적 이상, 선천적 기형과 신장손상의 정도 및 정확한 감염의 경로를 찾아내는데 큰 기여를 한다⁷⁾.

그러나 여러 가지의 영상의학적 검사들은 각각의 특성에 따라 해부학적, 기능적 이상의 성격에 의해 진단율이 다른 결과를 보이는 경우가 많다. 이에 본 연구에서는 요로 감염 시 흔히 시행하는 신장초음파검사(Kidney sonography), 배뇨성방광요도조영술(Voiding cystourethrography), 신주사(^{99m}Tc DMSA-scan) 3가지의 영상의학적 검사의 특성에 대한 상관관계를 알아보고, 비교분석을 하여 독립성 검증과 진단적 가치의 유용성이 높은 검사를 선별하였다⁸⁾.

2008년 1월부터 6월까지 2차의료 기관인 경기지역 A 병원 소아청소년과에 입원하여 요로 감염으로 진단된 환자 122명의 연령분포 및 성비는 1세 미만군이 100명으로 82%였고, 남녀 성비는 1.7:1로 남아가 높았다.

그리고 1세 이상군은 22명으로 남녀성비는 1:1로 동일하게 나타났다. 1세 미만군에서 요로 감염의 발생빈도가 높은 것은 가정에서 일상적 영·유아 보호에서 비위생적 관리 및 잘못된 배뇨습관, 목욕시 비누사용 등으로 인한 감염이 원인이다.

또한 1세 미만군에서 남아의 비율이 높은 것은 남아의 포경이 세균에 감염되어 귀두포피염과 요로 감염으로 진 전될 수 있기 때문이다.

문헌에 의하면 신생아, 영아기 때 남아에서 요로 감염의 발생빈도가 남아성비 3~5:1 정도이고 영아기 이후에서는 남아성비 1:10으로 여아의 발생빈도가 높아진다고 보고 되었다⁹⁾.

다소 문헌의 수치와 차이가 있는 것은 대상 환·아 선정 중 기간이 6개월로써 짧은 조사기간과 기간 중 1세 미만 환·아의 내원이 편중된 것이 원인으로 분석되었다.

3가지 영상의학적 검사의 성격과 특성에 관계없이 진단율로만 살펴보면 총 대상 환아 77명 중 신장초음파검사기술(Kidney sonography)이 39건(51%)으로 가장 높은 진단율을 보였고, 다음으로 ^{99m}Tc DMSA-scan상 33건(42%), 배뇨성방광요도조영술(VCUG)상 17건(22%)의 진단율을 나타냈다.

신장초음파검사기술(Kidney Sonography)의 요로 감염에 있어 진단율이 높은 이유는 요로 감염 시 나타날 수 있는 신장의 크기 증가와 신장실질의 응향정도(echogenicity) 증가를 영상에서 표현할 수 있으며, 선천적 기형(duplex kidney & horseshoes kidney & renal agenesis)으로 인해 발생할 수 있는 요로폐색 및 요관확장을 확인할 수 있었다.

또한 본 연구를 통해 요로 감염 진단을 위한 신장초음파검사기술 진단율은 전체검사 중 51%를 나타냈으며, 지금까지 문헌에 보고 된 내용으로 보면 VCUG와 비교하였을 때 Johnson⁹⁾ 등은 민감도(sensitivity)를 83.3%, 특이도(specificity)를 80.9%로 보고하였다. Leonidas¹⁰⁾는 민감도(sensitivity)를 100%, 특이도(specificity)를 51%로 다소 차이가 있는 것으로 보고 되었다.

본 연구에서는 신장초음파검사기술(Kidney Sonography)과 배뇨성방광요도조영술(VCUG)를 비교하였을 때 민감도(sensitivity)는 82%, 특이도(specificity)를 58%로 차이는 있지만, 현재까지 보고 된 문헌에 민감도, 특이도의 비율은 근소한 것으로 나타났다. 신장초음파와 ^{99m}Tc DMSA-scan의 상관관계를 비교분석한 결과는 민감도(sensitivity) 66%, 특이도(specificity)는 67%로 비슷한 수준을 나타냈다.

본 연구에서 배뇨성방광요도조영술(VCUG)상 진단율은 22%로서 다른 영상의학적 검사에 비해 진단율이 낮은 것은 VCUG검사 자체가 방광요관역류(VUR)만을 진단하기에 월등하기 때문이라 할 수 있다.

그래서 비뇨기계의 형태적 구조적 이상 및 기능적 이상이 있어도 VCUG상에서 이상소견이 나타나지 않아 추가적인 영상검사가 필요한 것으로 나타났다.

또한 VCUG는 영상검사 중에서도 가장 침습적인

(invasive)검사로, 검사시 환·아의 요도에 풍선형도뇨관(Foleyballoon catheter)을 삽입에 있어 환·아에게 고통과 불편감 및 수치심을 주어 정신적인 스트레스를 유발할 수 있다.

또한 검사 후 조영제에 대한 부작용 및 Foleyballoon catheter 삽입으로 인한 2차 감염을 유발할 수 있으며, 배뇨곤란을 겪을 수 있다. 그리고 환·아의 피폭량 또한 30 mSv 이상이 되기 때문에 유약한 영·유아에, 정신적, 육체적, 방사선피폭 등 건강상에 영향을 줄 수 있다¹⁰⁾.

본 연구에서 ^{99m}Tc DMSA-scan의 진단율은 초음파보다 다소 떨어진 42%를 나타냈지만, 초음파검사기술과 더불어 최근 요로 감염 진단에 높은 민감도를 나타내고 있다.

^{99m}Tc DMSA-scan의 dimercaptosussinic acid가 신장세뇨관 상피세포에 선택적으로 흡수되어 신장의 윤곽을 잘 나타내어 신장의 해부학적 혹은 기능적 이상을 잘 나타내고 있다¹¹⁾.

하지만, ^{99m}Tc DMSA-scan은 이상소견시 focal cortical defect와 같은 형태적 이상만을 유추해 낼 수 있는 것이 문제다.

만약 요로폐색으로 인해 수신증이 생기거나 하여도 크기의 변화와 결함(defect)만을 확인할 뿐 폐색된 부분이 나 확장된 요관 등을 영상에서 확인하기 어렵다.

이로 인해 요로 감염에 진단에 있어 ^{99m}Tc DMSA-scan만으로는 진단적 정보가 충분치 않기 때문에 다른 영상검사와의 병용이 필요하다^{12,13)}.

또한 동위원소를 환·아에게 주입함에 있어 혈관 확보시 환·아에게 고통과 불편감을 줄 수 있으며, 방사선 노출이 없는 초음파에 비해 방사선피폭에 대한 부담이 있다.

해부학적 및 기능적 이상의 성격에 따른 진단율을 살펴보면 ^{99m}Tc DMSA-scan상에서의 focal cortical defect가 26건으로 가장 높게 나타났다.

이는 해부학적, 형태적 이상을 나타낼 수 있지만, 정확한 요로 감염의 부위를 명시하는 것은 어려움이 있다.

Kidney Sonography상에서 신우신대확장증(Pelicitasia)이 18건으로 나타났고, 이는 선천적 기형 및 요로 감염의 상행성 및 하행성의 분류를 알 수 있다¹⁴⁾.

수신증(Hydronephrosis) 및 요관수종(hydroureter)은 Kidney Sonography상에서 12건으로 나타났으며, 요로폐색의 부위를 초음파상에서도 확인할 수 있었다.

신장비대(Enlarged kidney)와 선천성기형(congenital deformity = duplication, horseshoes kidney, renal agenesis)과 같이 신장의 형태와 크기의 변형을 알기 위해서도 Kidney Sonography의 진단율이 높은 것으로 나

타났다.

Reflux는 오직 VCUg상에서만 확인할 수 있으며, 타 검사상에서는 진단되지 않았다¹⁵⁾.

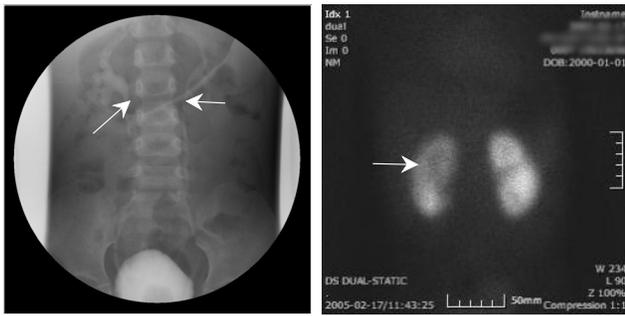
본 연구를 통한 연구건수(Case study) 중 VUR(방광요

관역류)로 인해 요로 감염의 진단 및 치료를 받은 환·아의 영상의학적검사의 소견은 다음과 같다.

먼저 방광 요관 역류(VUR)에 의한 요로 감염에 의한 요로 감염의 진단과 치료의 결과는 Table 6과 같다.

Table 6. 방광 요관 역류(VUR)에 의한 요로 감염에 의한 요로 감염의 진단과 치료

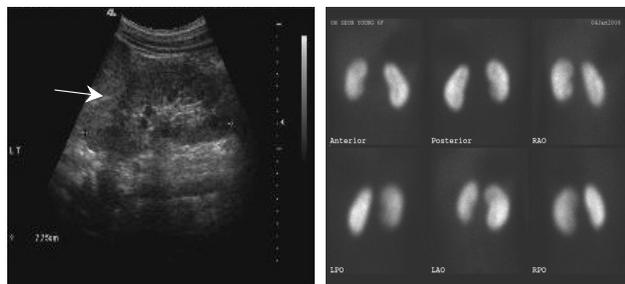
진단명	R/O Vesicoureteral reflux	
Patient information	6세 여자 환·아로 검사 당시 부위가 명시되지 않는 요로 감염으로 1차 검사하였으며, 요로 감염 확진 후 항생제 치료 2개월 follow-up 후 급성 신우신염으로 증상악화 후 1년간 항생제 치료를 시행하였다. 3차 검사시 일반뇨검사에서 negative로 나왔고, 영상검사에서도 증상이 완화되었다.	
1차 검사		
Laboratory	WBC ESR CRP Urine culture	28.7 (4~10) 60 mm/hr (1~20) 13.58 mg/dl (0~0.3) No growth
Radiological test	Kidney sono	Normal renal ultrasound
	Kidney scan(99mTc-DMSA)	Small focal cortical defects involving Rt. kidney.
	VCUG	Vesico-ureteral reflux, Rt. grade III, Lt. grade II.
2차 검사		
Laboratory	WBC ESR CRP Urine culture	33 (4~10) 50 mm/hr (1~20) 17.1 mg/dl (0~0.3) No growth
Radiological test	Kidney sono	focal pyelonephritis, upper pole of left kidney renal abscess
	Kidney scan(99mTc-DMSA)	1. Asymmetrically enlarged Lt. kidney with focal cortical defect at upper pole 2. Caliectasia or hydronephrosis of both kidneys
	Abdomen CT	renal abscess, left anterior aspect of kidney Acute pyelonephritis of both kidney
3차 검사		
Laboratory	U,pH U,Nitrite	6.0 (5.5~7.0) -
Radiological test	Kidney sono	Focal lobulated margin in left upper pole of kidney, due to previous infection
	Kidney scan (99mTc-DMSA)	Disappeared old cortical defects
	VCUG	Vesicoureteral reflux, Rt. grade I



i) 1차 영상검사



ii) 2차 영상검사



iii) 3차 영상검사

Fig. 1. 경과에 따른 영상 검사

다음은 소아 요로 감염의 경과에 따른 영상검사의 비교는 (Fig. 1)과 같다.

i) 1차 영상검사서 보면 신장 초음파는 정상(Normal)으로 나타났지만, 배뇨성요도조영술상에서 양쪽 pelvocalyceal system에서 VUR이 발생하였으며, 오른쪽 신배와 요관의 약간의 확장이 보이고, 신배가 불룩하게 되어 Grade III로 진단되었고, 왼쪽 신배와 요관의 확장이 보이지 않아 Grade II로 방광요관역류로 진단되었다.

신장주사(^{99m}Tc DMSA-scan)는 오른쪽 신장피질에 작은 결함(small defect)만이 관찰되었다.

ii) 2차 영상검사 에서 보면 2개월 후 재조사(follow-up)로 신장초음파시 왼쪽 신장에 국소적인 신우신염 소견이 보이며, 도플러초음파 이용시 혈류증가가 명확히 보였고, 2.65 cm 정도의 저에코영역(hypoechoic lesion)으로 농양(abscess)소견이 보였다.

그리고, 복부(abdomen) CT 평가(evaluation)로 왼쪽 신장의 앞쪽 외관(anterior aspect)에 작은농양(small abscess)을 확인할 수 있었다.

iii) 3차 영상검사에서는 대체적으로 증상이 완화된 것으로 나타났다. 배뇨성 요도 조영술은 1차 영상검사시 Rt. : grade III, Lt. : grade II로 양쪽 신장 모두 방광요관역류(VUR)가 있었으나, 3차 영상검사에서는 오른쪽 하부요관에 유순(mild)하게 역류가 있었다. 신장초음파상에서는 처음의 감염에 의한 왼쪽 신장의 상극면이 분엽상으로 나타났다.

신주사(^{99m}Tc -DMSA)상에서도 오른쪽 신장의 defect가 사라지며 신장의 형태와 크기가 정상으로 나타났다.

이를 통해 요로 감염에 기인한 VUR(방광요관역류)는 배뇨성방광요도조영술에서 민감도가 높게 나타났으며, 첫 요로 감염은 재발률이 30~50% 정도이고 재발의 90%는 첫 6개월 이내에 발생하기 때문에 적당한 시기에 follow up을 하여 재발의 가능성을 방지해야 한다.

V. 결 론

이상의 결과로 볼 때 요로 감염에 있어 부위가 확실치 명시하지 않은 경우와 요로 감염과 특성에 관계없이 이상 소견의 진단율만 보았을 때 3가지 영상검사 중 Kidney Sonography가 51%로 ^{99m}Tc DMSA-scan(42%), VUCG(22%)보다 높은 진단율을 보였다.

이는 Kidney Sonography의 장점인 형태적, 구조적 이상을 확인함으로써 소아의 선천적 기형 및 요로 폐색이 있는 부위를 영상에서 확인하여 진단할 수 있기 때문에 요로 감염이 의심될 때는 우선적으로 임상병리검사(Laboratory = 혈액검사 & 요배양검사 & 요분석검사)와 더불어 Kidney Sonography의 선택을 주저하지 않는 것이 바람직한 결과로 나타났다.

또한, 비침습적(Non-invasive)이고 방사선조사의 위험성이 없는 Sonography를 항상 시행하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

하지만, 초음파검사 시 비만(obesity)과 장내가스(bowel gas) 등에 의한 영상형성에 장애와 같이 될 수 있으며, 검사에 협조가 잘 되지 않는 민감한 유아(irritable baby)에서도 검사의 정확성이 떨어질 수 있기 때문에 다른 영상검사와의 병용이 필요한 것으로 나타났다.

그러므로 우선적으로 Laboratory(혈액검사 & 요배양검사 & 요분석검사)와 Kidney Sonography를 시행한 후 이상소견이 나타났다면, ^{99m}Tc DMSA-scan을 시행하여 신장실질의 DMSA-up take의 정도를 확인하며, 신장손상의 유무를 확인하는 것이 효과적이다.

이때 항생제 치료의 경과를 보면서 Laboratory(혈액검사 & 요배양검사 & 요분석검사)가 정상 범주에 포함된다면 sono follow-up를 하는 것이 환·아의 고통 경감과 여러 검사로 인한 스트레스와 경제적 부담을 감소시킬 수 있다.

하지만, reflux의 소견이 강하다면 침습적이지만 VUCG의 검사를 시행하여야 한다.

중복신장(Duplex kidney), 중복요관(Duplex ureter)과 같은 선천적 기형이 진단된다면 VUR(방광요관역류)의 유무를 꼭 확인하는 것이 필수적이다.

이처럼 영·유아 요로 감염으로 고통받는 환·아들의 검사에서 환·아의 고통과 불쾌감, 수치심, 정신적인 스트레스 유발, 검사 후 조영제에 대한 부작용의 우려, 방사선피폭 등 검사와 관련된, 합병증을 고려할 때 비침습적 검사인 Kidney sonography 위주로 신속, 정확한 검사의 시행은 검사와 관련된 모든 합병증요인 제거와 여러 검사로 인한 시간적 경제적 부담을 경감할 수 있는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 김주완, 박수성 : 초음파 진단의 원리, 일조각, pp.118-123, 1982
2. 강대현, 박성욱, 박정현, 임창선, 전만진, 홍시영 : 초음파검사학, 대학서림, pp.33-73, 2003
3. 장만열, 현득수 : 대한초음파 기술학회지, pp.24-90, 1985
4. 황민호, 이양섭, 이원홍, 송인욱, 손은영, 조준영, 손순룡 : VUCG를 이용한 VUR 환아의 임상적 고찰, 대한 투시조영기술학회지, 4(1), 2007
5. Behrman RE, vaughan VC : Nelson Textbook of Pediatrics, 13th ed W. B. Saunders Co, pp.1147-1152, pp.428-429, 1987
6. gardmer FJ, clark RN and kozlowski R : A model of a hepatic mirrorimage artifact : medical ultrasund, 4, pp.19-21, 1980
7. Mcdicken WN : dzagnostic ultrasonics, principles and use of instruments, new york : johm wiley and sons, p.256, 1976
8. powis RL : ultrasound physics... for the fun of it, pp.22-27, unirad corp, 1978
9. Johnson CE, Debaz BP, Schurin PA, Debartolomeo RTR : Renal ultrasound evaluation of urinary tract infection in children, Pediatr pp.78:871-878, 1986
10. Leonidas JC MCcauley RGK, Klauber GC, Fretzayas AM : Sonography as a substitute for excretory urography in children with urinary tract infection, Amer J Roent pp.144:815-819, 1985
11. 김동운, 임인석, 최응상 : 소아 요로 감염에서 배뇨성 방광 요도 조영술의 결정, 대한 소아신장학회, 11(2), 2007
12. Technology of Nuclear Medicine Imaging : 대학서림, 1998
13. <http://www.pediatriceducation.org/>
14. <http://www.uhrad.com/spectarc/nucs007.htm>
15. 이종태 역 : 복부초음파 진단, 대한의학서적, 2001

• Abstract

Utility of Ultrasonography for Urinary Tract Infections of Infants

Chul-Ho Yoon · Yun-Jeong Kim¹⁾

Department of Radiologic Technology, Dongnam Health University

¹⁾*Department of Diagnostic Radiology, Bun-Dang CHA General Hospital*

In this study, we investigated utility of ultrasonography for urinary tract infections of infants. The results of the research is as follows :

1. The number of infants under one year old was 100 out of 122 infants who were diagnosed as a unitary infection. The ratio of males to females was 1.7 : 1. Seventy-seven infants who underwent three kinds of radiologic examinations such as kidney sonography (51%), ^{99m}Tc DMSA-scan (42%), and VCUG (22%).
2. In comparison of correlation between kidney sonography and VCUG, the sensitivity of kidney sonography was 82% while the specificity of kidney sonography was 58%. In comparison of correlation between kidney sonography and ^{99m}Tc DMSA-scan, the sensitivity of kidney sonography was 66% while the specificity of kidney sonography was 67%.
3. Utility of kidney sonography showed the highest efficiency when we considered pain, discomfort, a sense of shame, psychological stress when infants may undergo at the examination, side-effect of a contrast agent after the examination, and complication of exposure to radiation.

Key Words : Kidey sonography, Voiding cystourethrography, Kidneyscan (^{99m}Tc DMSA-scan)