

# <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신티그램을 이용한 신질환 형태 분류

부산대학교 의과대학 방사선과학교실

문 태 용

= Abstract =

## Morphological classification of Renal Disease Using <sup>99m</sup>Tc-DMSA Scintigram

Tae Yong Moon, M.D.

*Department of Radiology, College of Medicine, Pusan National University, Pusan, Korea*

<sup>99m</sup>Tc-DMSA renal scan has been evaluated not only the renal functional cell mass but also some anatomical structures at a loss of the renal parenchymal function. The author classified a renal morphology of the posterior image of <sup>99m</sup>Tc-DMSA renal scan as the groups of symmetric and asymmetric morphology, the groups of the large, normal and small sized kidneys, the groups of the central photon defects (PD) which could be noted in a dilated pelvocalyceal system due to obstructive uropathy and the cortical photon defects (CD) due to focal parenchymal lesions or scars after a loss of function and the last groups of the single and multiple CD for a suggestion of the clinical usefulness. Regarding to measurement of normal renal size, the longest size of the kidneys were evaluated with 5 cm of a lead scale on the posterior renal image, and those were decided to the limits between 104.1 and 119.4 mm as comparison with the renal size of intravenous pyelogram (IVP) in 59 cases who were underwent <sup>99m</sup>Tc-DMSA and IVP concomitantly. Among 85 cases of PD in <sup>99m</sup>Tc-DMSA renal scan, the 61 (71.8%) were cases of a dilated pelvocalyceal system related with obstructive uropathy, meanwhile the 28 (27.0%) of 162 cases with CD were cases of obstructive and infectious uropathy. The probability of a presence of some uropathy in cases of CD were 99.3%, meanwhile that of the presence of CD in cases of some uropathy were 37.9%. Besides, there were some specific anatomical findings such as polycystic kidneys with symmetric enlarged kidneys with multiple CD and the kidneys of chronic renal failure and/or hypertension with symmetric small size in <sup>99m</sup>Tc-DMSA renal scan.

### 서 론

신장질환에 있어서 약물치료나 외과적 치료를 위한 그 신장의 기능을 평가한다는 것은 매우 중요한 일이지만 그 질환의 원인을 규명하는데는 신장의 형태적 평가가 또한 중요시된다. 그러나 신실질의 기능손상 유무를 해부학적으로 관찰한다는 것은 그렇게 용이하지 않다. 일반적으로 널리 이용이 되고 있는 신우조영술은 주로 신배뇨기능 장애 및 뇨로폐쇄 유무를 확인하는데는

유용하나 신실질의 부분적 기능손상을 형태적으로 뚜렷하게 나타내지는 못하며, 신혈관조영술의 신조영상이 신실질의 기능손상을 잘 나타내는 검사이기는 하나 관행적으로 검사될 수 없는 침습적인 방법이며 전산화단층촬영술의 신조영상 역시 관행적으로 검사될 수 없는 값비싼 검사이다. 초음파검사가 신장의 형태를 관찰하는데 유용하기는 하나 신실질의 기능손상 유무를 확인 할 수는 없다. 핵의학적 검사로 <sup>99m</sup>Tc-DMSA, <sup>131</sup>I-OIH, <sup>203</sup>HgCl<sub>2</sub>, <sup>197</sup>HgCl<sub>2</sub>, <sup>99m</sup>Tc-GHA 등도 분신기능이나 형태적 평가를 동시에 관찰하기가 어렵든지, 고방

사선량으로 또는 저감마에너지로 좋은 해상력을 얻기가 어렵든지 심지어 신질환에 따라 방사성 화합물의 흐름이 지연되어 레노그램(renogram)의 배설부분이 적당한 신기능을 나타내지 못하는 경우도 있다<sup>4)</sup>.

<sup>99m</sup>Tc-dimercaptosuccinic acid (DMSA)는 혈중 단백질과 결합하여 세뇨관주위 신피질 세포에 섭취되며 노배설이 아주 적은 약물로서 신피질과 수질의 섭취비가 높아 다른 방사선학적, 핵의학적 영상과는 달리 미세하게 섭취되는 간장을 제외하고는 오직 신장만을 나타내 주므로 신피질의 기능손상 유무를 형태적으로 관찰하기가 용이하다<sup>5~7)</sup>.

이에 본저자는 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔을 시행한 환자의 신영상을 형태별, 질환별로 분류하여 이를 임상적으로 응용하고자 한다.

### 재료 및 방법

1989년 8월 부터 1991년 7월까지 만 2년동안 부산대학교병원 핵의학과에서 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔을 시행한 환자 692명 776예에서 만 18세이상 성인으로 임상적, 임상병리학적, 방사선학적 그리고 병리학적으로 비뇨기질환이 확진된 366예에 대하여 양신장의 크기와 형태를 측정하여 좌우신장의 크기나 형태가 동일한 경우 99예와 좌우신장의 크기나 형태가 서로 다른 경우 267예, 484개의 신장을 각각 분석하였다.

<sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔은 Belgium, Medgenix 회사의 Nephrosint로 각 vial 당 2,3-dimercaptosuccinic acid 1.0 mg, stannous chloride dihydrate 0.42 mg, ascorbic acid 0.7 mg, sodium chloride 2.9 mg and inositol 50 mg이 함유되어 있는 약제에 한국에너지 연구소에서 생산한 <sup>99m</sup>TcO<sub>4</sub>를 사용하였다. <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔은 5~7 mCi를 정맥 주사한 후 Siemens pho/camera 감마카메라로 3시간 신장 후면 정적영상을 40만 카운트로 촬영하였다.

신질환의 분류는 신뇨로계 결석으로 인한 경우 수신증의 유무에 상관없이 뇨로결석증(urinary stone)으로, 뇨로결석 이외의 뇨로폐쇄성질환으로 신장에 수신증을 초래한 경우 수신증(hydronephrosis)으로, 임상적으로 신우신염이 확진된 경우 급성, 만성 및 재발성의 경우를 포함하여 신우신염(pyelonephritis)으로 폐쇄성뇨로질환, 수신증 또는 신우신염이 확실하지 아니하고 뇨로계

감염만이 증명된 경우는 뇨로감염증(urinary tract infection: UTI)으로, 방광경검사로 방광뇨관역류가 확인된 경우 수신증의 유무에 상관없이 방광뇨관역류증(vesicoureteral reflux)으로 분류하였다. 신장결핵(renal tuberculosis)은 초기 단백뇨로 진단한 3예를 제외하고는 43예 전에서 뇨결핵균 검출 및 조직생검으로 확진하였고, 사구체신염(glomerulonephritis), 신종양(renal tumors), 이중뇨관증(double ureters), 거대신배증(megacalycosis), 신동맥협착증(renal artery stenosis), 신손상(renal injury), 당뇨병성신질환(diabetic nephropathy), 신증후군(nephrotic syndrome), IgA nephritis, 신형성부전증(renal hypoplasia)은 임상적, 신우조영술, 혈관조영술, 전산화단층촬영으로 확진하였다.

<sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔상 신장크기의 결정은 신우조영술과 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔을 동시에 시행한 환자 32명에서 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 주입후 3시간 신장 후면영상 40만 카운트에서 신장 상부 체포피에 5cm 남으로된 자를 얻어 신장의 크기를 측정하고 동일인에서 신우조영술 사진에 나타나는 신장의 크기를 측정한 59예를 서로 비교하여 회귀방정식  $y=0.665x+28.581$  ( $r=0.7464$ ) ( $y$ : <sup>99m</sup>Tc-DMSA 스캔상 신장의 크기,  $x$ : 신우조영술상 신장의 크기)을 만들었다. 허 등<sup>8)</sup>에 의한 한국 정상성인에 있어서 신우조영술상 남자 좌신의 최대치 136.5 mm와 여자 우신의 최저치 113.6 mm 사이를 정상 신장의 크기로 하여 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔의 후면 신영상에서 정상성인의 신장크기를 최고 119.4 mm, 최저 104.1 mm로 하였다(Fig. 1). 이에 준하여 신장 크기별 분류는 정상 크기(normal size), 비대신장(enlarged kidney), 작은 신장(small kidney)로 나누고 형태별 분류는 정상형태(no photon defect: ND), 신중앙결손상(central photon defect: PD), 신피질결손상(cortical photon defects: CD)로 나누었으며 신피질결손상은 단일성(single)과 다발성(multiple)으로 나누었다.

### 결 과

18세 이상 성인에 있어서 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔상 좌우 신장의 크기, 형태가 동일한 경우는 99예(27%)였으며 이중 임상적, 병리학적 또는 방사선학적으로 신장질환이 없는 23예 중 정상으로 간주한 신장의 크기보다 큰

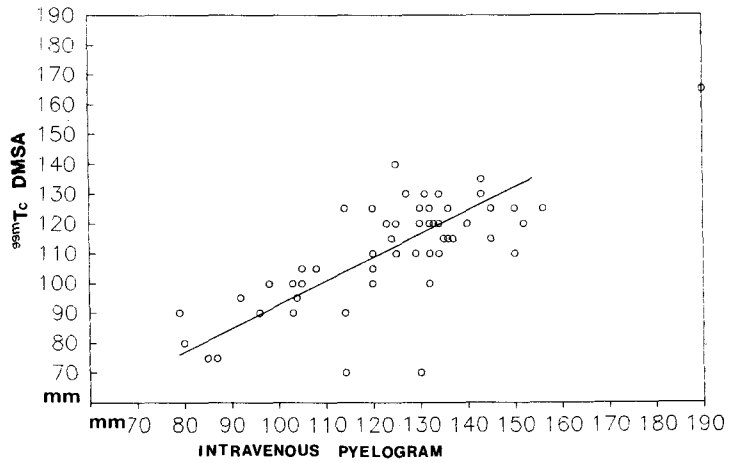


Fig. 1. The regression equation was  $Y=0.665X+28.581$  ( $r=0.7464$ ) as comparison with the longest renal size of the posterior image of <sup>99m</sup>Tc-DMSA scan and IVP.

Table 1. Morphological Classification of Symmetric Renal Disorders

Diseases	Enlarged Kidney		Normal Size		Small Kidney		Total
	ND	CD	ND	CD	ND	CD	
No Renal Problem	1		21		1		23
B. Urinary stones		1 (1)*	3	1		1	7
B. Hydronephrosis		1	3	1		1	6
Pyelonephritis	1	1	4				6
UTI	1		5	1		1	8
CRF+ Hypertension			1		10		11
CRF			4		6		10
Hypertension	1		4		2		7
Polycystic Kidney		6					6
Nephrotic syndrome			3		1		4
IgA Nephritis	1		2				3
Chronic GN			2				2
Glomerulonephritis	1						1
SLE	1						1
Tuberculosis					1	1	2
B. Renal Cysts				1			1
Double Ureters	1						1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>9 (1)</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>99</b>

B : Bilateral, GN : Glomerulonephritis, UTI : Urinary Tract Infection, CRF : Chronic Renal Failure, (1)\* : a case of PD

경우가 1예, 작은경우가 1예였다. 좌우 양신장에 신피질 결손 없이 동일하게 커진 경우는 신우신염 1예, 뇨로감염증 1예, 고혈압증 1예, IgA 신염 1예, 사구체신염 1

예, 전신성홍반성루푸스 1예, 이증뇨관증 1예였으며, 좌우 신장이 동일하게 커져 있으면서 신피질결손이 동시에 나타난 경우는 다낭성신 6예, 양측 뇨로결석증 1예,

양측 수신증 1예, 양측 신우신염 1예였으며 양측 뇨로 결석증 1예에서는 신중양결손을 나타내었다. 신질환이 있으면서 좌우 신장의 크기나 형태가 정상인 경우는 양측 뇨로결석증 3예, 양측 수신증 3예, 신우신염 4예, 뇨로감염증 5예, 만성신부전증과 고혈압증 1예, 만성신부전증 4예, 고혈압증 4예, 신증후군 3예, IgA 신염 2예, 만성사구체신염 2예였으며, 좌우 신장의 크기는 정상이나 양측 신피질결손을 나타내는 경우는 양측 뇨로결석증 1예, 양측 수신증 1예, 뇨로감염증 1예, 양측 신낭종 1예였다. 좌우 양신장에 신피질 결손이 없으면서 동일하게 크기가 작은 경우는 만성신부전증과 고혈압증 10예, 만성신부전증 6예, 고혈압증 2예 그의 신증후군 1예와 양신결핵증 1예였으며, 좌우신장의 크기가 동일하게 작으면서 신피질결손이 있는 경우는 양측 뇨로결석증 1예, 양측 수신증 1예, 뇨로감염증 1예 그리고 양신결핵증 1예였다(Table 1, Fig. 2).

<sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔상 좌우 양신의 크기나 형태나 서로 다른 경우는 267예(73%), 484개의 신장으로 50개의 신장이 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔상 불현신이었다. 임상

적, 병리학적 또는 방사선학적 검사상 신장질환이 없는 경우, 반대측 신장의 기능저하나 신장이 없으므로 보상성비대를 나타낸 경우가 33예, 정상크기를 나타낸 경우가 109예, 작은 신장을 나타낸 경우가 3예였으며, 신장질환 없이 신피질 결손을 나타낸 경우가 1예였다. 일측신장이 정상보다 큰 경우는, 뇨로결석증 26예로 이중 5예는 보상성비대가 동반 되었으며, 신장결손이 없는 경우 8예, 신중양결손이 12예, 신피질결손이 6예였다. 수신증 24예에서는 6예가 보상성비대를 동반하였으며, 신장결손이 없는 경우가 11예, 신중양결손이 9예 그리고 신피질결손이 4예였다. 그의 일측신장이 정상보다 큰 경우는 신우신염 2예, 뇨로감염증 5예, 방광뇨관역류증 1예, 신결핵증 8예, 사구체신염 1예, 신낭종 3예, 신손상 1예로 대부분 보상성비대가 동반되었으며 이중 신피질결손이 있는 경우는 신결핵이 5예, 신낭종이 2예, 신손상 1예였다. 신질환이 있으면서 일측신장의 크기가 정상범위인 경우는 뇨로 결석증 40예였으며 이중 신중양결손이 9예, 신피질결손이 10예였고, 수신증 48예중 신중양결손이 13예, 신피질결손이 6예였고, 신우신염 12예중

Table 2. Morphological Classification of Asymmetric Renal Disorders

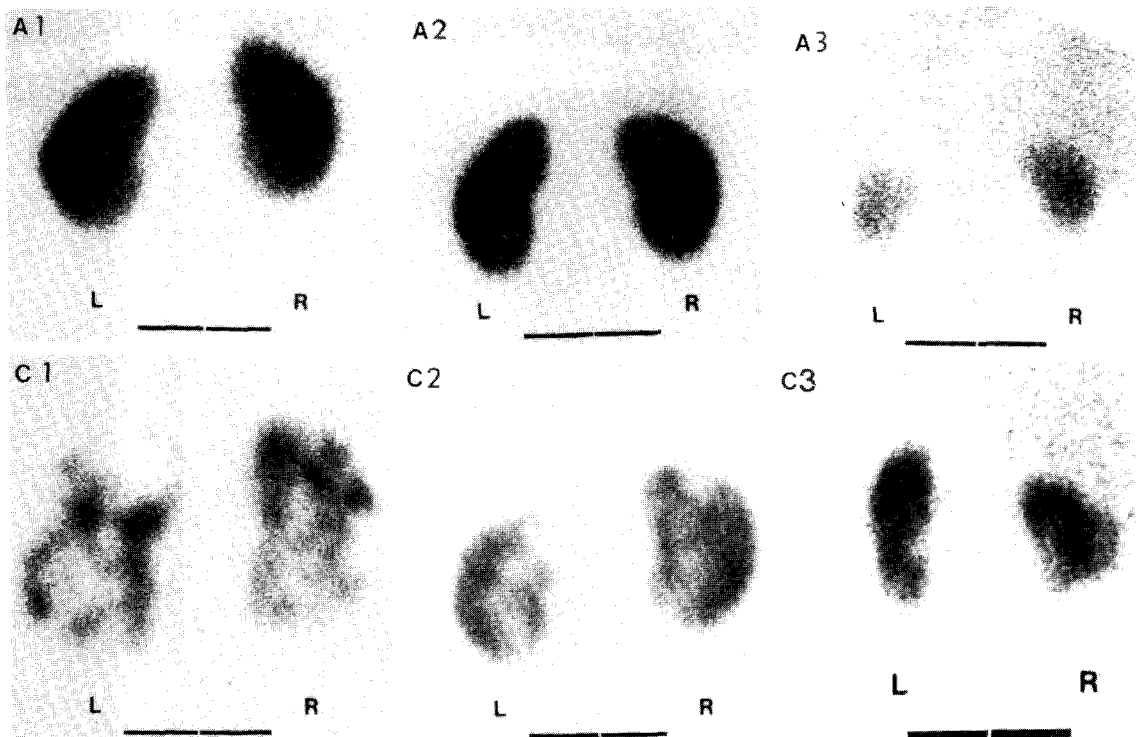
Diseases	Large Kidney			Normal Size			Small Kidney			Total
	ND	PD	CD	ND	PD	CD	ND	PD	CD	
No Renal Problem	(33)			109		1*	3			146
Urinary stone	7 ( 1)	10 (2)	4 ( 2)	21	9	10	6	10	12	94
Hydronephrosis	8 ( 3)	7 (2)	3 ( 1)	29	13	6	5	6	9	92
Pyelonephritis	1 ( 1)			7	1	4	2	1	9	26
UTI	4 ( 1)			11	1	9		3	2	31
VUR	( 1)			3	1	6	1	1	1	14
Tuberculosis	( 1)	(2)	1 ( 4)	4	5	15	1	2	10	45
Glomerulonephritis	( 1)									1
Renal cysts		(1)	( 2)	1		2				6
Renal tumors						4				4
Adrenal tumor						2				2
Renal injury			( 1)			2			3	6
Renal art. stenosis							3			3
DM nephropathy								1		1
Megacalycosis	1	2	1							4
Double Ureters				2	1	1		1	1	6
Renal hypoplasia								1	2	3
<b>Total</b>	<b>21 (42)</b>	<b>19 (7)</b>	<b>8 (10)</b>	<b>188</b>	<b>31</b>	<b>62</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>49</b>	<b>484</b>

( ) : the Cases of the Kidney with Compensatory Hypertrophy

UTI : Urinary Tract Infection

VUR : Vesicoureteral Reflux

\* : Fetal lobulation



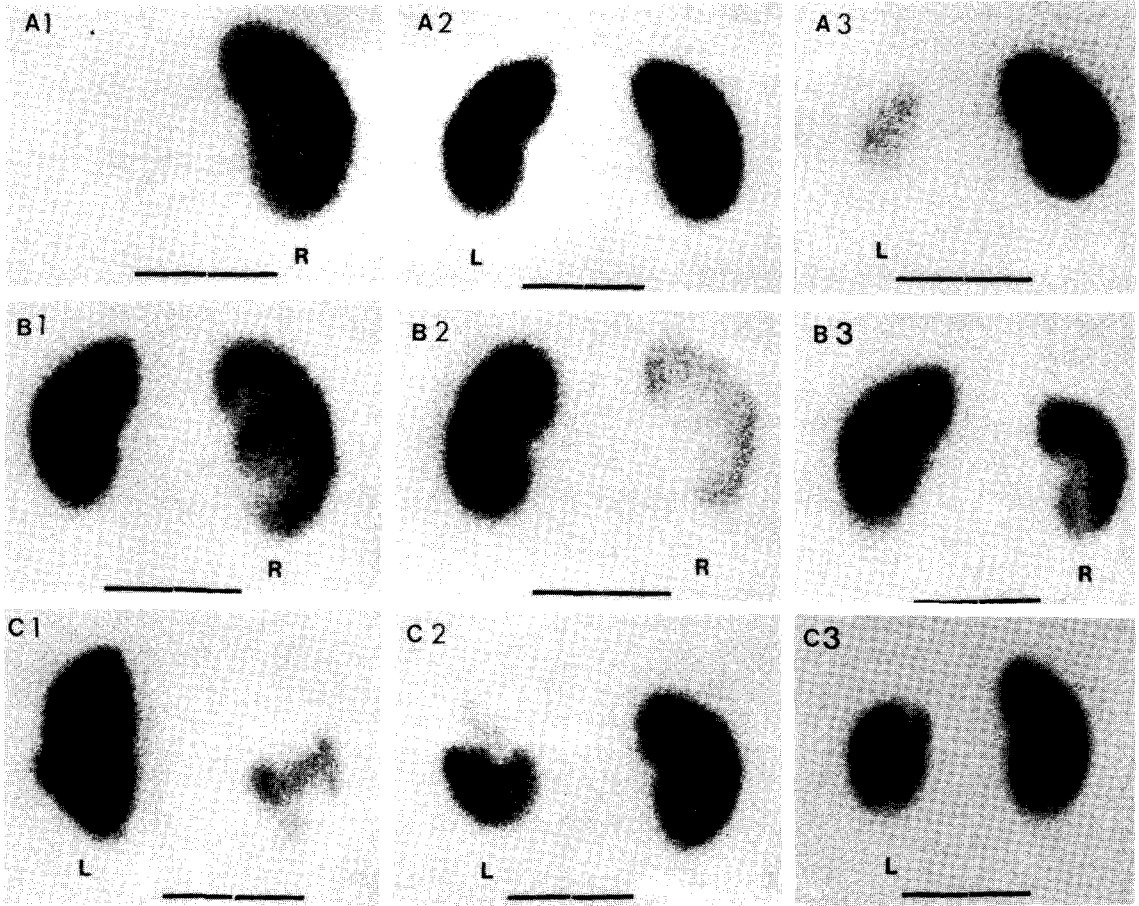
**Fig. 2.** Symmetric Renal Morphology: (A1) Enlarged kidneys, ND; Membranous proliferative glomerulonephritis, type I. (A2) Normal kidneys. (A3) Small kidneys, ND; Chronic renal failure and Hypertension. (C1) enlarged kidneys, CD; Ploycystic kidneys. (C2) Normal size, CD; Both renal stones. (C3) Small kidneys, CD; Urinary tract infection.

신증양결손이 1예, 신피질결손이 4예였으며, 뇨로 감염증 21예중 신증양결손이 1예, 신피질결손이 9예였다. 방광뇨관역류증 10예중 신증양결손이 1예, 신피질결손이 6예였으며, 신결핵증 24예중 신증양결손이 5예, 신피질결손이 15예였다. 그외 일측신장의 크기가 정상이면서 신피질결손이 있는 경우는 신낭종 2예, 신증양 4예, 부신증양 2예, 신손상 2예, 이중뇨관증 1예였다. 신장크기가 정상보다 작은경우는, 뇨로결석증 28예중 신증양결손이 10예, 신피질결손이 12예였고, 수신증 20예중 신증양결손이 6예, 신피질결손이 9예였으며, 신우신염 12예중 신증양결손이 1예 신피질결손이 9예였으며, 뇨로감염증 5예중 신증양결손이 3예, 신피질결손이 2예였으며, 방광뇨관역류증 3예에서 신증양결손이 1예, 신피질결손이 1예였다. 그외 일측 신장이 정상보다 작으면서 신피질결손이 있는 경우는 신결핵증 10예, 신손상 3예, 이중뇨관증 1예, 신형성부전증 2예였다(Table 2, Fig. 3).

신피질결손이 있는 신질환 162예중 단일성결손이 76예(46.9%), 다발성결손이 86예(53.1%)로 뇨로결석증 34예중 단일성결석이 14예, 다발성결손이 20예였고, 수신증 25예중 단일성결손이 12예, 다발성결손이 13예였으며, 신우신염 15예중 단일성결손이 5예, 다발성결손이 10예였다. 그리고 다발성결손은 뇨로감염증 15예중 7예, 방광뇨관 역류증 7예중 4예, 신결핵증 32예중 17예, 다낭성신 12예중 11예였으며 단일성결손은 신손상 6예중 5예, 신낭종 6예중 5예였으며, 신증양 4예, 부신증양 2예, 신형성부전증 2예중 전예가 단일성결손이었다(Table 3).

## 고 안

Chelate 2,3-dimercaptosuccinic acid (DMSA)는 혈중단백질과 결합하여 세뇨관주위 신피질세포에 섭취되며 뇨배설이 아주 적은 약물로서 신피질과 수질의 섭



**Fig. 3.** Asymmetric Renal Morphology: (A1) Enlarged kidney, ND; Compensatory hypertrophy. (A2) Normal size, ND; Left renal hydronephrosis. (A3) Small kidney, ND; Left renovascular hypertension. (B1) Enlarged kidney, PD; Right hydronephrosis with UVJ stone. (B2) Normal size, PD; Right hydronephrosis with ureter stone. (B3) Small kidney, PD; Right renal stones. (C1) Enlarged kidney, CD; Renal tuberculosis. (C2) Normal size, CD; Left renal tuberculosis. (C3) Small kidney, CD; Chronic pyelonephritis.

취비가 22 : 1 이나 된다고 한다<sup>1,3,9</sup>). Enlander 등<sup>10</sup>)에 의하면 주사후 1시간에 <sup>99m</sup>Tc-GHA의 경우 22%가, <sup>99m</sup>Tc-DMSA는 50%가 신피질에 축적되므로 <sup>99m</sup>Tc 복합체중에서도 <sup>99m</sup>Tc-DMSA가 가장 높은 비율로 신피질에 섭취된다고 하였다. 마찬가지로 <sup>99m</sup>Tc-DMSA는 다른 방사선학적 영상과는 달리 미세하게 섭취되는 간장을 제외하고는 오직 신장만을 나타내 주므로 신피질의 기능손상 유무를 형태적으로 관찰하기가 용이하다. 일부 사구체 여과로 배설되므로 폐쇄성뇨로 질환의 경우 <sup>99m</sup>Tc-DMSA로 인한 부작용을 고려할 수는 있으나 DMSA 12 gm으로도 특별한 독성을 나타내지 않았다는 Wang 등<sup>5</sup>)의 보고에 따라 환자에 사용되는 1 mg 이하의

용량은 비교적 안전하다고 할 수 있다. <sup>99m</sup>Tc-DMSA는 이미 잘 알려진 바와 같이 분신기능의 평가<sup>11-12</sup>)가 가능하므로 한가지 검사로 신장질환의 기능적 형태적 평가를 동시에 관찰할 수 있는 검사방법이다.

신장의 모양은 마치 강낭콩 모양으로 내측중앙을 제외하고는 비교적 균질한 신실질로 구성되어 있다. 따라서 신실질에 균질하게 분포된 <sup>99m</sup>Tc-DMSA는 커다란 강낭콩을 보듯 균질한 방사능의 분포를 나타낸다. 신장질환에 있어서 신장의 형태변화는 첫째 신장의 크기 변화, 둘째 폐쇄성뇨로 질환으로 인해 신우 신배의 확장으로 인한 신내측중앙결손상, 셋째 신실질에 병소의 파급으로 인한 신피질기능상실이나 손상후 반흔으로 인한 신피

**Table 3. The Cases of Renal Disorders with Cortical Photon Defects**

Renal Disorders	Single	Multiple	Total
Urinary stones	14	20	34
Hydronephrosis	12	13	25
Pyelonephritis	5	10	15
UTI	8	7	15
Vesicoureteral Reflux	3	4	7
Tuberculosis	15	17	32
Polycystic Kidneys	1	11	12
Renal Injury	5	1	6
Renal cysts	5	1	6
Renal Tumor	4		4
Adrenal Tumor	2		2
Double Ureters		2	2
Hypoplasia	2		2
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>86</b>	<b>162</b>

질결손상, 그리고 선천성 기형으로 인한 형태변화를 관찰 할 수 있다.

신장의 길이 측정은 신장자체의 질환이나 전신성질환으로 인한 신기능장애를 평가하는데 중요한 소견이 되며 문헌<sup>13)</sup>에 의하면 대부분이 편리하게 2차원적인 단면에서 신장영상중 가장 긴종축을 이용하여 측정하였는데 이는 이미 신장의 길이를 반영하는 충분한 자료로 단정되었다. 따라서 저자의 경우에도 마찬가지로 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔의 신후면영상에서 5 cm 남을 이용하여 신장의 긴종축을 측정하였고 32명의 동일인에서 측정된 신우조영술상 신장의 긴종축을 측정하여 비례적으로 측정한 숫치를 이용하여 허 등<sup>8)</sup>이 측정된 긴종축의 정상치로 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔 신후면의 정상신장 크기를 계산하였다. Daly 등<sup>13)</sup>에 의하면 12세이상 성인 194예에서 <sup>99m</sup>Tc-DMSA상 정상신장의 크기는 평균 11.5±1.0 cm로 본저자가 측정한 성인의 정상신장 크기인 최고 119.4 mm, 최저 104.1 mm와 유사하게 나타났다. 신우조영술상 신장이 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 스캔상 신장보다 크게 나타나는 것은 아마도 X-선 조사의 물리적성질에 의하여 확대된 영상이었을 것으로 간주된다.

신장의 형태변화는 폐쇄성노로질환으로 인하여 신우신배의 확장으로 인한 신중양결손상과 신피질 기능상실로 인한 신피질결손상으로 나타낼 수 있는데 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔상 신중양결손상을 나타낸 85에는 61예

(71.8%)가 폐쇄성노로와 관련되어 신우신배의 확장으로 인한 경우였으나 폐쇄성노로질환으로 인한 수신증 104예에서 신중양결손상을 폐쇄성노로와 관련된 신우신배의 확장으로 간주 할 수는 있으나 그러지 않는 많은 수신증 신장에서 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 스캔상 정상을 나타낸다. <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔상 신피질결손상은 신실질의 기능상실이나 손상후 반흔을 나타내는데 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔상 신피질결손상을 나타낸 162예중 폐쇄성노로 질환과 신감염성질환이 128예(79.0%)로 대부분이었고 신피질결손으로 판정된 1예는 fetal lobulation으로 간주하였으며, <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔상 신피질결손상이 있을때 어떤 신질환이 있다고 할 수 있는 확율은 99.3% (145/146)이나 신질환이 있을때 신피질결손상을 나타내는 확율은 37.9%(128/338)에 불과하다. 단일성 신피질결손상과 다발성 신피질결손상은 폐쇄성 노로 질환이나 감염성질환에서 비교적 동일한 빈도로 나타나는 것으로 보아 신질환의 중증도를 나타내는데 도움이 될 것으로 사료되며 신중괴성 질환에서는 대부분이 단일성 신피질결손을 보였으나 다낭성신에서 독특하게 양신이 비대하면서 양신에 다발성 신피질결손상을 나타내는 특징이 있었다. 신장이 작아지는 경우는 대부분 폐쇄성 노로질환이나 만성감염성 질환에서 나타나는 소견이나 양신장이 작아지고 신실질에 결손음영이 없는 경우 독특하게 만성 신부전증 및 고혈압증의 경우에 관찰 할 수있는 소견이었다.

<sup>99m</sup>Tc-GHA나 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔의 신영상을 이용한 형태적 신질환의 평가는 신우신염<sup>14~16)</sup>, 신손상<sup>17~19)</sup>, acute lobar nephronia<sup>20)</sup>, 다낭성신<sup>21)</sup>, 정상적인 column of Bertin<sup>22~23)</sup>등에 대하여 부분적으로 보고되고 있으나 전반적인 폐쇄성노로 질환이나 신실질기능손상에 대한 평가는 아직까지 보고된 바가 없다.

결론적으로 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신스캔은 단일검사로서 신장의 기능 및 형태를 동시에 평가하는데 유용한 검사방법으로 광범위한 신질환의 진단 및 치료 그리고 추적검사로 그 예후를 결정하는데 관행적으로 이용될 수 있는 신장검사라 할 수있다.

## REFERENCES

- 1) Arnold RW, Subramanian G, McAfee JG, et al: Comparison of <sup>99m</sup>Tc complexes for renal imaging. *J Nucl Med* 16:367-367, 1975

- 2) Barbour GL, Crumb K, Boyd M, et al: *Comparison of inulin, iothalamate, and <sup>99m</sup>Tc-DMSA for measurement of glomerular filtration rate. J Nucl Med 17:317, 1976*
- 3) Chervu LR, Blaufox MD: *Renal radiopharmaceuticals. An update. Semin Nucl Med 12:224-245, 1982*
- 4) Grainger RG: *The clinical and financial implications of the low-osmolar radiological contrast media. Clinical Radiology 35:252-252, 1984*
- 5) Wang SC, Ting KS, Wu CC: *Chelating therapy with Na-DMS in occupational lead and mercury intoxications. Chin Med J 84:437-439, 1965*
- 6) Lim TH, Khentigan A, Winchell HS: *A <sup>99m</sup>Tc-chelate substitute for organoradiopharmaceutical renal agents. J Nucl Med 15:34-35, 1974*
- 7) Taylor A, Jr, Lallopne RL, Hagen PL: *Optimal handling of dimercaptosuccinic acid for quantitative renal scanning. J Nucl Med 21:1190-1193, 1980*
- 8) 허진도, 한상석, 이준배, 김병수 : 한국정상성인 노르계의 X-선학적계측에 관한 연구. 대한방사선의학회지 18(2):384-390, 1982
- 9) Hosokawa S, Kawamura J, Yoshida O: *Basic studies on the intrarenal localization of renal scanning agent <sup>99m</sup>Tc-DMSA. Acta Urol Jpn 24:61-65, 1978*
- 10) Enlander D, Weber PM, Dos Remedios LV: *Renal cortical imaging in 35 patients: Superior quality with <sup>99m</sup>Tc-DMSA. J Nucl Med 15:743-748, 1974*
- 11) 문태용 : <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신티그램을 이용한 신장 기능평가. 대한방사선의학회지 27(2), 1991
- 12) Kawamura J, Hosokawa S, Yoshida O, et al: *Validity of <sup>99m</sup>Tc-Dimercaptosuccinic acid renal uptake for an assessment of individual kidney function. J Urol 119:305-309, 1978*
- 13) Daly MJ, Milutinovic J, Rudd TG, Phillips LA, Flalkow PJ: *The normal <sup>99m</sup>Tc-DMSA renal image. Radiology 128:701-704, 1978*
- 14) Davies ER, Roberts M, Roylance J, et al: *The renal scintigram in pyelonephritis. Clin Radiol 23:370, 1972*
- 15) Handmaker H: *Nuclear renal imaging in acute pyelonephritis. Semin Nucl Med 12:246, 1982*
- 16) 목차수, 신동진, 최호천, 김경옥, 이강욱, 최대섭 : 급성신우신염에서 <sup>99m</sup>Tc-DMSA 신장스캔의 임상적의의. 대한핵의학회지 23(2):201-207, 1989
- 17) Chopp RT, Hekmat-Raven H, Mendex R: *Technetium 99m glucoheptonate renal scan in diagnosis of acute renal injury. Urology 15:201-206, 1980*
- 18) Berg BC, Jr: *Nuclear Medicine and complementary modalities renal trauma. Semin Nucl Med 12:280-300, 1982*
- 19) Berg BC: *Complementary roles of radionuclide and computed tomographic imaging in evaluating renal trauma. Semin Nucl Med 13:86-103, 1983*
- 20) Rosenfield AT, Glickman MG, Taylor KJW, et al: *Acute focal bacterial nephritis (acute lobar nephronia). Radiology 132:533-561, 1979*
- 21) Sty JR, Babbitt DP, Oechler HW: *Evaluating the multicystic kidney. Clin Nucl Med 10:457-461, 1980*
- 22) Older RA, Korobkin M, Workman J, et al: *Accuracy of radionuclide imaging in distinguishing renal masses from normal variants. Radiology 136:443-448, 1980*
- 23) Pollack HM, Edell S, Morales JO: *Radionuclide imaging in renal pseudotumors. Radiology 111:639-644, 1974*