

# 초음파로 신장의 크기 측정 시 미치는 영향에 관한 연구

## — A Study of Factors Affecting Measurement of Kidney Size in Ultrasonography —

동남보건대학 방사선과 · 삼성서울병원 영상의학과<sup>1)</sup> · 극동대학교 방사선학과<sup>2)</sup>

윤석환 · 김연민<sup>1)</sup> · 최준구<sup>2)</sup>

### — 국문초록 —

초음파 검사로 신장의 크기를 측정하는 일은 신 질환의 진단, 치료, 예후 예측에서 중요한 지표가 되므로, 이에 대한 정확한 계측 및 평가는 임상적으로 매우 중요하다. 이에 신장 크기 측정 시 영향을 미치는 요인들을 나열하여, 신장크기 측정의 재현성과 객관성을 높여 보고자 하였다.

21~27세의 대한민국 성인 44명을 대상으로 하였다. 8시간 이상 금식한 상태에서 피검자의 자세(position)와 프로브(probe)의 접근방향을 변화시키면서 양측 신장이 가장 크게 보이도록 측정하였다. 이후 물 700~1,000 cc를 섭취하고 30분과 1시간 후에 같은 방법으로 각각 측정하여 신장크기를 비교하였다.

옆으로 누운 자세(lateral down decubitus)에서 측면주사(lateral approach scan) 시 좌, 우측 모두 신장의 평균길이가 가장 크게 측정되었으며, 측정 시 편차도 가장 크게 나타났다. 금식상태에서 우측 신장의 평균길이는 10.19 cm, 좌측 신장의 길이는 10.33 cm이었다. 수분 섭취 후 60분에서 우측 신장의 평균길이는 10.94 cm, 좌측 신장의 길이는 11.13 cm이었다. 금식 상태에서의 신장 평균길이와 수분섭취 후 60분에 길이를 비교하면, 우측신장의 길이는 7.3%, 좌측 7.7%로 크기가 증가하여 통계적으로 유의하게 나타났다(P < 0.003).

초음파를 이용한 신장의 크기측정은 환자의 수분 섭취상태와 프로브의 접근 방향, 그리고 환자의 자세에 따라 달리 측정될 수 있다. 임상적으로 신장크기 측정이 특히 중요할 때는 수분의 섭취량과 섭취시간을 고려해야 하며, 환자의 자세와 프로브 접근방향을 기록·보관하여, 환자 추적 검사 시 이를 적용하는 것이 신장 길이 측정의 재현성을 높이는 방법이라 사료된다.

중심 단어 : 신장의 크기, 초음파 검사, 수분섭취

## I. 서 론

신장 질환의 검사방법으로 환자에게 무해하며 비교적 신속하게 시행할 수 있는 초음파 검사가 널리 이용되고

\* 접수일(2008년 4월 30일), 심사일(2008년 5월 26일), 채택일(2008년 6월 4일)

- 본 연구는 2007년도 교육인적자원부 특성화프로그램의 국고재정지원 연구비에 의하여 수행된 것임(No.2007-라-A-010).

책임저자: 윤석환, (440-714) 경기도 수원시 장안구 정자동 937번지 동남보건대학 방사선과  
TEL: 031-249-6406, FAX: 031-249-6400  
E-mail: baoro@dongnam.ac.kr

있다. 초음파 검사로 신장의 크기를 측정하는 일은 신 질환의 진단, 치료, 예후 예측에서 중요한 지표가 되므로, 이에 대한 정확한 계측 및 평가는 임상적으로 매우 중요하다. 하지만, 시술자의 주관적 판단에 의존하여 검사가 진행되기 때문에 검사자간에 차이(interobserver variation)에 따라 신장 크기가 다르게 측정되며, 한 명의 검사자에 의해서도 신장 크기의 재현성(reproducibility)이 떨어질 수 있다<sup>1,2)</sup>. 실제로 S병원의 한 환자의 연속된 신장 초음파 결과기록을 살펴보면 스캔 방법이나 프로브의 주사방향은 언급하지 않은 채 신장의 크기를 판독 결과에 나열

하고 있어, 같은 검사자에서도 신장크기가 다르게 측정된 것을 여러 번 경험하였다. 또한 S병원 뿐만 아니라 여러 병원에서 신장 혹은 신장-방광 초음파 검사 시 식사나 수분제한 없이 검사를 진행하고 있었으며, 검사시작 자세도 달랐다. 여러 병원의 신장검사 시작 자세를 나열해보면 처음부터 엎드린자세로 초음파를 시행하는 병원, 바로누운자세에서 시행하는 병원, 옆으로 누운자세에서 시행하는 병원 등 여러 가지 방법을 사용하고 있다. 이런 초음파의 주관적 특성으로 신장의 크기측정 시 다르게 측정되는 원인이 되고 있다. 또한 환자의 호흡과 자세에 대한 순응도, 탐촉자(transducer)의 방향, 환자의 기형 유무, 시술자의 능력<sup>3,4)</sup>에 따라 측정크기가 달라질 수 있다고 하였다.

이에 본 연구에서는 피검자의 자세(position), 금식상태, 프로브의 접근방향, 이 3가지를 변화시키면서 신장의 크기를 측정하고, 신장 크기 측정 시 영향을 미치는 요인들을 나열하여, 신장크기 측정의 재현성과 객관성을 높여 보고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 대상

2007.04.02일부터 2007.08.30일까지 건강한 성인학생 44명을 대상으로 하였다. 나이는 21세에서 27세로 평균 23.5세이었다. 피검자는 평소 건강한자들로 신질환이나 병력을 고려하지 않았으며, 검사당일 특정한 약물 복용한

병력이 없었던 한국의 성인을 대상으로 하였다.

초음파로 신장 크기 측정 시 피검자의 자세와 스캔방향, 수분섭취 전, 후 이 3가지만을 변수로 하였으며, 나이, 키와 몸무게, 성별 등은 피검자 특성이므로 변수에서 제외하였다. 초음파를 이용한 신장의 종축 길이(length)는 Anderson<sup>5)</sup>의 측정방법과 같이 신장의 양극으로부터 가장 먼 거리를 신장종축의 길이로 하였다.

### 2. 실험기기 및 분석방법

사용한 초음파 장비는 HDI-5000(ATL, 미국), LOGIQ-7(GE, 미국)이었다. CT 장비는 QA 펜텀 AAPM 실측치 140 mm를 CT 스캔하였을 때 영상에서 길이가 141 mm로 측정되어 품질관리가 잘된 Aquilion 64(TOSHIBA, 일본) 장비를 사용하였다(Fig. 1). 사용한 통계학적 방법은 SPSS software(Version 12.0; Inc., Chicago, IL)의 T-test를 시행하여 p값이 0.05 미만일 때 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였고, ANOVA test를 통해 Mean difference, Standard error를 구하고, 또한 Pearson Correlation analysis로 사후분석을 통해서 유의미한지를 검증하였다.

### 3. 검사방법

- 1) 21~27세의 학생 44명을 대상으로, 8시간 이상 금식한 상태에서 양측 신장이 가장 크게 보이도록 하기 위하여
  - ① 피검자를 바로 누운 자세(supine)에서 프로브를 전면(anterior)과 측면(lateral) 접근 스캔하여 각각 신장의 크기를 측정하였다.

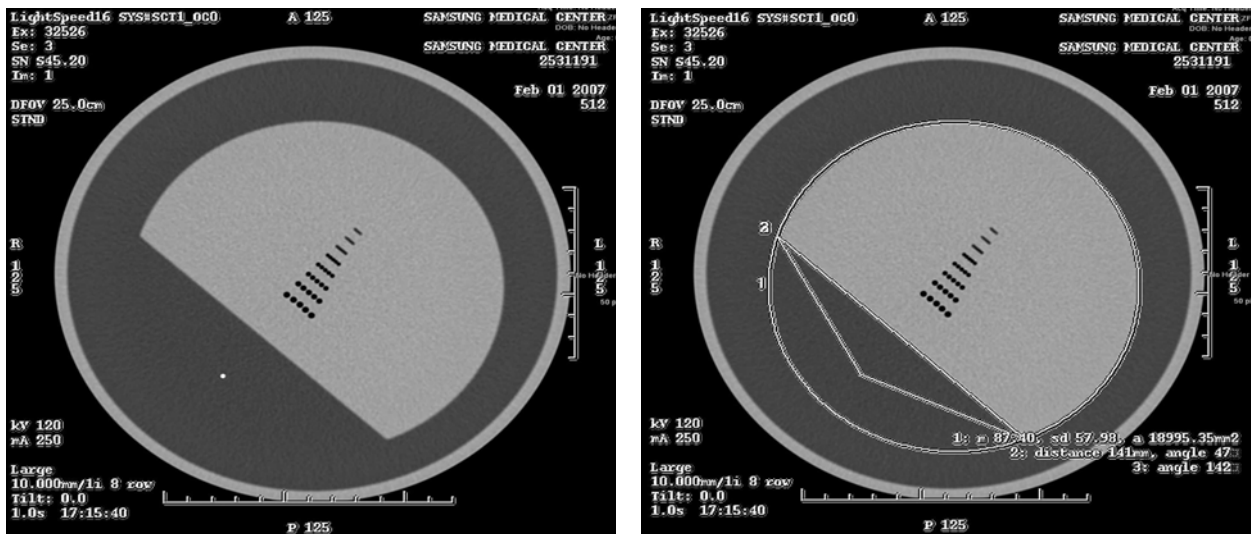


Fig. 1. CT 장비 QA 펜텀영상. AAPM 실측치 140 mm를 CT 스캔하였을 때 영상에서 길이가 141 mm로 측정된 영상이다.

- ② 피검자를 옆으로 누운 자세(lateral down decubitus)로 눕힌 후 프로브를 전면과 측면, 그리고 후면 접근 스캔하여 각각 신장의 크기를 측정하였다.
- ③ 피검자를 엎드린 자세(prone)에서 프로브를 측면과 후면 접근 스캔하여 각각 신장의 크기를 측정하였다.
- ④ 물 700~1,000 cc를 섭취하고 30분과 1시간 후에 각각 ①~③ 방법으로 다시 측정하였다.

여러 자세에서 초음파로 측정된 신장의 길이 중, 최장측 길이에 17% 이하로 측정되는 것은 측정 불가능한 자세로 처리하였다.

2) 초음파로 측정된 신장 길이의 정확성에 대하여 알아보려고 하였다. S병원에서 6개월 이내에 초음파 검사와 컴퓨터단층촬영(CT) 두 검사를 받은 환자 10명과, 초음파 검사와 CT, 경정맥신우조영술(I.V.P.) 3검사를 모두 받은

환자 2명을 대상으로 하였다. 환자의 나이는 20~66세이었으며 평균 나이는 44세였다. 초음파로 측정된 신장 길이의 정확성과 객관성을 알아보기로 CT 영상을 3차원 재구성하여 신장의 최장측 길이를 측정하였다. 또한 PACS 모니터에서 I.V.P. 신장영상의 최장 길이를 각각 측정하여 후향적으로 분석하였다. CT 검사와 IVP 검사는 금식 상태에서 시행하였으며, 초음파검사는 금식이나 수분제한 등을 하지 않았다.

### III. 결 과

바로 누운 자세에서 전면스캔 시, 우측 신장 하극이 잘 묘출되지 않는 경우가 5/44 case(11%)였고, 좌측은 상극 또는 하극이 묘출되지 않는 경우가 26/44 case(59%)이었다(Table 1, 2).

**Table 1-1.** Rt. Kidney length measurements before moisture intake among the subjects position and transducer approach direction 단위: cm

Number	Supine		Decubitus			Prone		Average
	Anterior	Lateral	Anterior	Lateral	Posterior	Lateral	Posterior	
1	9.62	9.80	10.50	11.50	10.30	10.30	10.30	
2	9.90	9.32	10.00	11.00	10.20	10.90	10.20	
3	10.50	11.20	9.98	10.60	10.40	10.80	10.60	
-	-	-	-	-	-	-	-	
43	10.10	11.10	10.10	10.90	10.80	10.00	10.00	
44	10.50	11.20	9.98	10.60	10.40	10.80	10.60	
<b>Average</b>	9.95	10.22	9.90	10.50	10.12	10.34	10.27	<b>10.19</b>
<b>SD</b>	3.422	0.643	2.779	0.650	0.465	0.404	0.360	
<b>측정불가(건)</b>	<b>5(11%)</b>		<b>3(7%)</b>					

**Table 1-2.** Rt. Kidney length measurements after moisture intake among the subjects position and transducer approach direction 단위: cm

Number	Supine		Decubitus			Prone		Average
	Anterior	Lateral	Anterior	Lateral	Posterior	Lateral	Posterior	
1	10.12	10.00	11.31	11.98	10.95	11.10	10.89	
2	10.67	10.25	10.67	11.66	10.94	11.67	11.00	
3	11.31	11.87	10.74	11.38	11.12	11.59	11.10	
-	-	-	-	-	-	-	-	
43	10.67	11.83	11.33	11.89	11.29	11.60	11.30	
44	10.73	11.50	11.45	11.78	11.34	11.40	11.28	
<b>Average</b>	10.66	10.97	11.23	10.94	11.13	10.87	10.94	<b>10.94</b>
<b>SD</b>	3.453	0.512	2.778	0.539	0.423	0.367	0.314	
<b>측정불가(건)</b>	<b>5(11%)</b>		<b>3(7%)</b>					

**Table 2-1.** Lt. Kidney length measurements before moisture intake among the subjects position and transducer approach direction 단위: cm

Number	Supine		Decubitus			Prone		Average
	Anterior	Lateral	Anterior	Lateral	Posterior	Lateral	Posterior	
1	0	11.20	10.60	10.50	11.50	10.50	9.85	
2	10.31	10.20	9.83	10.20	9.74	10.80	10.90	
3	10.30	10.20	9.21	11.00	10.20	10.80	10.60	
-	-	-	-	-	-	-	-	
43	0.00	9.98	9.32	9.97	10.20	10.35	10.20	
44	0.00	11.34	0.00	10.68	10.89	10.58	10.50	
<b>Average</b>	10.11	10.44	9.77	10.76	10.50	10.40	10.30	<b>10.33</b>
<b>SD</b>	5.048	0.519	4.676	0.529	0.536	0.449	0.387	
<b>측정불가(건)</b>	<b>26(59%)</b>		<b>14(31%)</b>					

**Table 2-2.** Lt. Kidney length measurements after moisture intake among the subjects position and transducer approach direction 단위: cm

Number	Supine		Decubitus			Prone		Average
	Anterior	Lateral	Anterior	Lateral	Posterior	Lateral	Posterior	
1	0	10.78	11.34	11.45	11.29	11.30	10.70	
2	11.30	11.89	11.41	12.00	11.30	11.67	11.10	
3	10.93	11.29	11.34	12.00	11.90	11.67	10.85	
-	-	-	-	-	-	-	-	
43	0	10.67	10.33	10.82	11.18	11.23	10.93	
44	0	11.87	0	11.62	11.77	11.58	11.00	
<b>Average</b>	10.85	11.17	10.85	11.51	11.32	11.28	10.90	<b>11.13</b>
<b>SD</b>	5.399	0.475	5.130	0.502	0.460	0.393	0.272	
<b>측정불가(건)</b>	<b>26(59%)</b>		<b>14(31%)</b>					

좌측 신장이 우측 신장에 비해 묘출이 어려운 이유는 장내 가스 때문이었다. 바로 누운 자세에서 프로브를 전면 스캔하는 경우 신장의 상극과 하극을 동시에 묘출하는 것이 가장 어려웠고, 시간이 많이 소비됐다.

전면 스캔 시 우측신장의 길이는  $9.95 \pm 3.42$ (cm), 좌측 신장의 길이는  $10.11 \pm 5.04$ (cm)로 표준 편차가 가장 크게 나타났다. 표준편차가 크게 나타난 이유는 측정불가의 신장크기를 0으로 하였기 때문이다. 측면 스캔 시 우측 신장의 평균 길이는  $10.22 \pm 0.64$ (cm), 좌측 신장의 길이는  $10.44 \pm 0.52$ (cm)로 나타나 좌, 우측의 크기는 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $P > 0.05$ ).

옆으로 누운 자세에서 전면스캔 시, 우측 신장 하극이 잘 묘출되지 않는 경우가 3/44 case(7%)이었고, 좌측은

상극 또는 하극이 묘출되지 않는 경우가 14/44 case(31%)로 나타났다. 이는 바로 누운 자세 전면 스캔 시 보다 장내 가스의 이동으로 묘출이 쉬웠음을 의미한다. 옆으로 누운 측면 스캔 시 우측 신장의 평균 길이는  $10.50 \pm 0.65$ (cm), 좌측 신장의 길이는  $10.76 \pm 0.53$ (cm)이었다(Table 1, 2). 옆으로 누운 자세 측면 스캔 시 좌, 우측 모두 신장의 평균길이가 가장 크게 측정되었으며, 이는 임상에서 가장 많이 이용하는 스캔방법으로 실험 결과와 일치하였다.

옆으로 누운 자세에서 측면스캔시의 크기를 전면 스캔 시의 크기와 비교해보면 통계적으로 유의하게 크게 나타났다( $P < 0.01$ ). 엎드린 자세에서 후면 스캔 시 신장크기는 측면 스캔시보다 평균 크기가 다소 작게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다( $P > 0.05$ ).

**Table 3.** Statistical analysis of measurements– ANOVA test

Position(I)	Position(J)	Mean difference(I-J)	Standard Error	P-value
Supine anterior	Supine lateral	- .2586	.11563	.544
	Decubitus anterior	.0443	.11760	1.000
	Decubitus lateral	- .5514(*)	.11563	.001
	Decubitus posterior	- .1739	.11563	.894
	Prone lateral	- .3959	.11563	.072
	Prone posterior	- .3243	.11563	.252
Decubitus lateral	Supine anterior	.5514(*)	.11563	.001
	Supine lateral	.2927	.11209	.341
	Decubitus anterior	.5957(*)	.11412	.001**
	Decubitus posterior	.3775	.11209	.082
	Prone lateral	.1555	.11209	.926
	Prone posterior	.2270	.11209	.663
After fluid intake decubitus lateral	Pre-supine anterior	-10.6784(*)	.10570	.001**
	Pre-supine lateral	-10.9370(*)	.10247	.001**
	Pre-decubitus anter	-10.6341(*)	.10432	.001**
	Pre-decubitus poste	-10.8523(*)	.10247	.001**
	Pre-prone lateral	-11.0743(*)	.10247	.001**
	Pre-prone posterior	-11.0027(*)	.10247	.001**

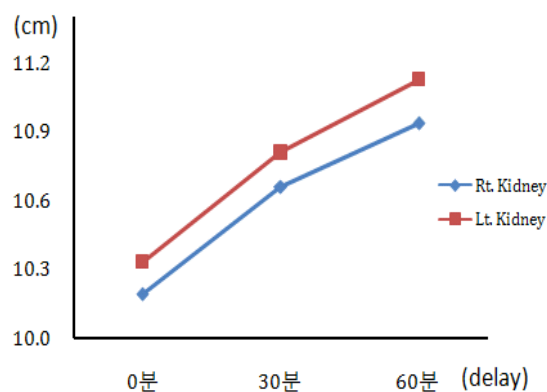
P < 0.01

엎드린 자세에서 측면 스캔 시 우측 신장의 평균 길이는 10.34±0.40(cm), 좌측 신장의 길이는 10.4±0.45(cm)였다. 엎드린 자세 후면 스캔 시 우측 신장의 평균 길이는 10.27±0.36(cm), 좌측 신장의 길이는 10.3cm±0.39cm였다. 엎드린 자세 후면 스캔 시 측정하기가 가장 쉬웠으며, 측정 시 편차가 가장 작게 나타났다. 이 스캔 방법은 주로 신장 조직검사시 사용하는 자세로 복강내장기의 손상 없이 요방형근을 관통하여 조직검사 시행할 수 있는 자세이다. 엎드려 측정된 좌, 우측의 신장 크기는 통계적으로 유의한 차이는 없었으나(p > 0.05) 좌측신장 측정 시에 측정의 변화 폭이 다소 크게 나타났다.

다음은 수분섭취 전과 후의 신장크기를 비교한 그래프이다(Fig. 2). 수분 섭취 후 30분에서 우측 신장의 평균 길이는 10.66 cm, 좌측 신장의 길이는 10.81 cm이었다. 수분 섭취 후 60분에서 우측 신장의 평균 길이는 10.94 cm, 좌측 신장의 길이는 11.13 cm이었다. 금식 상태에서의 신장 평균길이와 수분섭취 후 60분에 길이를 비교하면, 우측신장의 길이는 7.3%, 좌측 7.7%로 크기가 증가하여 통계적으로 유의하게 나타났다(P < 0.003).

바로 누운 자세에서 전면스캔 시 신장의 크기는 옆으

로 누운 자세 측면 스캔시의 크기와 유의한 차이(p < 0.001)를 보일뿐 나머지자세에서의 신장크기와 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 3). 반면에 옆으로 누운 자세 측면 스캔시의 신장크기와 관계를 보면 바로 누운 자세에서 전면스캔 크기와 옆으로 누운 자세 전면 스캔시의 신장크기가 유의한 차이(p < 0.001)를 보일 뿐 나머지 자세에서의 신장크기는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p > 0.05).



**Fig. 2.** Comparative graph before and after moisture intake

수분 섭취 후 옆으로 누운 자세에서 측면 스캔 시의 신장크기를 기준으로 금식상태의 모든 자세와 ANOVA test 다중비교 하였을 때 금식상태의 모든 자세에서 신장크기가 통계적으로 유의하게 크게 나타났다( $P < 0.01$ ).

Fig. 3, A의 영상에서 옆으로 누운 자세에서 전면 접근 스캔하여 간과 우측 신장의 에코를 비교하였다. 간을 음향으로 상극을 잘 볼 수 있다. B의 영상은 A 영상과 같은 환자로 물 800 cc를 섭취한 후 같은 자세로 scan 하였다. 간과 우측 신장의 에코를 비교해보면, A에 비해 신장이 약간 저음영인 것으로 나타나며, 신장의 경계가 선명해지는 것을 알 수 있다(Fig. 3).

Fig. 4, A는 엎드린자세에서 후면접근 스캔하여 좌측 신장의 길이 측정 10.95 cm 신폭이 4.23 cm B 영상은 A와 같은 환자가 물 900 cc를 마신 후 신장의 길이가 11.44 cm 신폭이 4.75 cm으로 측정되었다(Fig. 4).

Fig. 5, A의 영상에서 좌측 옆으로 누운자세에서 가장 길게 측정된 전면접근 스캔 초음파영상으로 우측 신장의

길이가 10.09 cm 측정되었다. B영상은 A와 같은 환자의 CT 재구성 영상으로 가장 길게 측정하여 10.79 cm으로 측정되었다. C 영상의 1~2 사이를 수직으로 측정한 3값은, 1~2 사이의 사선의 길이보다 짧게 측정될 것이다. 실제로 신장의 중심축과 프로브가 평행을 이룰수록 좋은 영상이라 할 수 있다. D영상은 A, B와 같은 환자의 경정 맥신우조영술 영상으로 우측신장은 12.11 cm로 측정되었다. 사진 A와 B는 신장 장축의 길이이고, D는 투영영상의 장축 길이이다(Fig. 5).

영상을 이용한 후향적 분석에서 초음파의 측정 길이가 CT에서 측정된 길이보다 평균 4.5% 작게 측정되었는데 표본의 수가 적어 정확히 비교하기는 어렵지만, CT검사의 길이 측정 정확도가 높은 것을 감안하면 신장 길이가 다소 짧게 측정되어진다는 사실을 알 수 있다. 반면, IVP 검사에서 측정된 신장 길이는 CT 검사에 비해 평균 15% 크게 측정되었는데, 이는 X-선관과 피사체 그리고 검출기의 거리에서 생기는 확대 때문으로 생각된다.

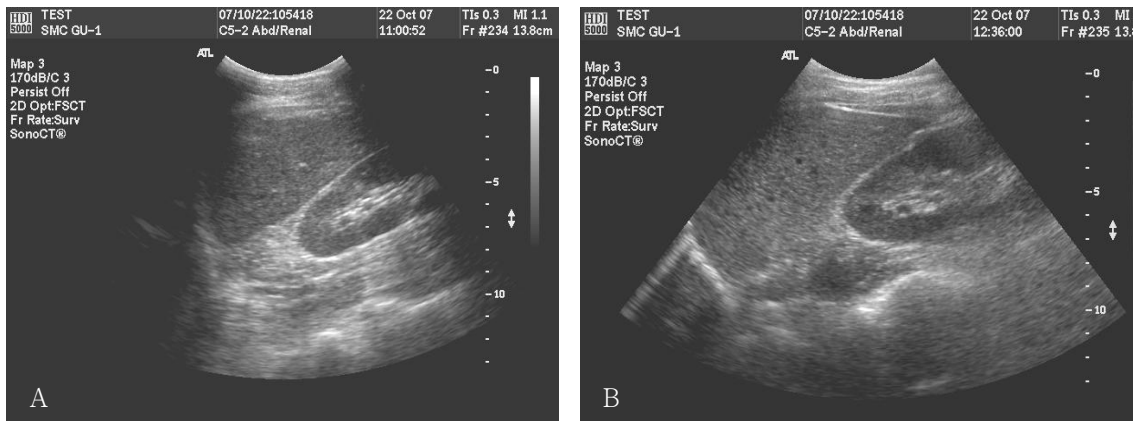


Fig. 3. Ultrasound image in LT lateral down decubitus position before and after moisture intake

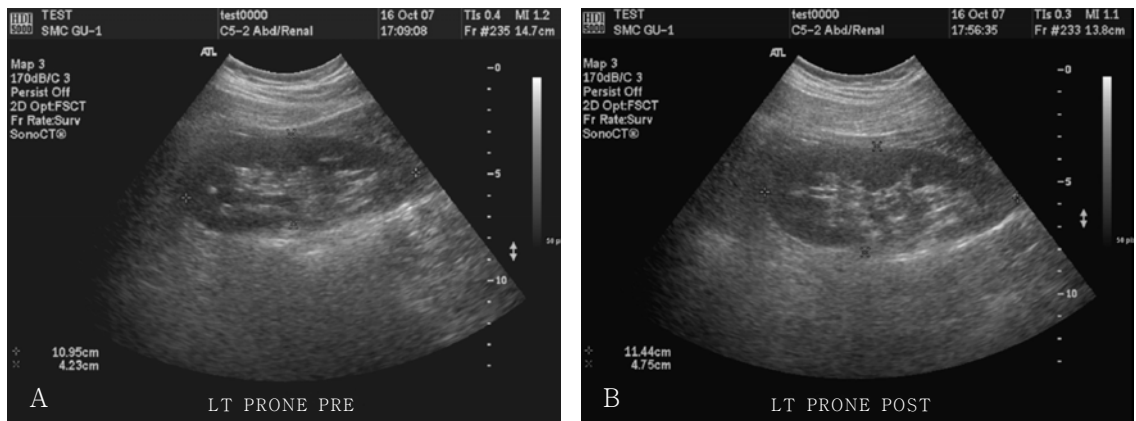


Fig. 4. Ultrasound image in prone position before and after moisture intake

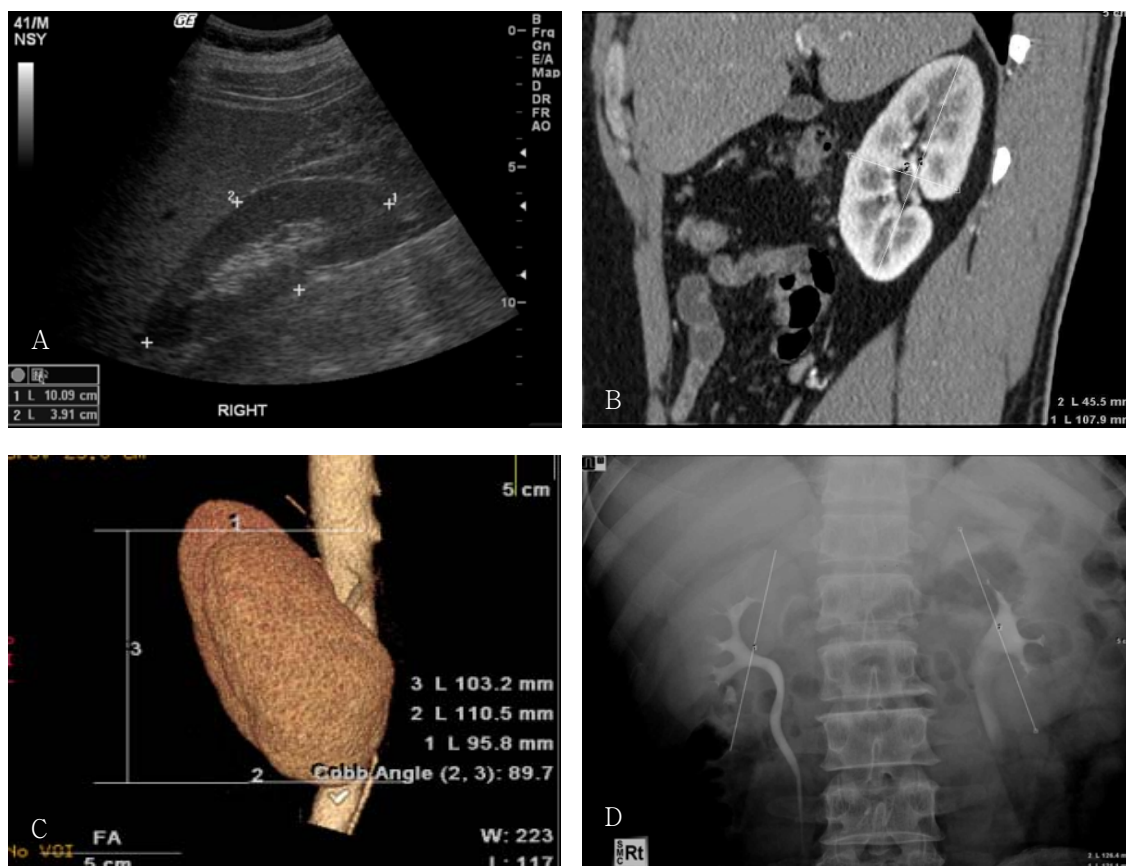


Fig. 5. Measuring length of the RT kidney in several modality images (Patients like A.B.D)

#### IV. 고 찰

신장의 크기를 계측함은 신부전증의 예후를 알 수 있으므로 중요한데, 작고 위축된 신장은 정상 신장과 확대된 신장보다 그 예후가 나쁘다. 신장의 크기를 가장 정확히 반영하는 것은 신장의 용적이라 하였으며<sup>6)</sup>, Rasmussen<sup>7)</sup> 등은 초음파로 신장의 체적 측정이 유용하다고 하였다. 그러나 최근에는 신장의 용적을 초음파로 측정하기는 다소 어려움이 있어 임상적으로 신장의 길이를 측정하는 것이 보편적이다. Mclachlan<sup>8)</sup> 등은 신장의 무게는 길이가 증가할수록 증가하며 신의 장축의 길이로 체적을 구하였을 때 길이의 7% 감소가 무게의 20%의 감소를 의미한다고 하였다. 조<sup>9)</sup>는 사체의 경우 혈류가 없으므로 기능성 팽창이 없기 때문이며, 신의 크기도 사망 후 현저히 감소한다고 하였다. 세포 밖의 삼투압의 변화는 세포 크기의 변화를 유발하여 세포 내 대사경로를 조절하는 것으로 되어 있다. 이 실험 결과로 보아도 수분의 섭취로 신장의 크기가 변화한다는 것과, 초음파로 신장의 크기나 체적을 측정할 때 수분의 섭취량이 신중히 고려되어야 한다고 생

각한다.

또한 Connolly<sup>10)</sup> 등은 환자의 자세나 신장, 척추 기형<sup>11)</sup>에 의해 영향을 받을 수 있다고 하였다. 이 실험에서도 환자의 자세가 측정치에 영향을 주었으나, 앞드린 자세에서 후면 스캔 시 편차가 가장 작게 나타나, 신장크기를 주기적으로 검사해야 하는 환자에서는 앞드린 자세에서 후면 스캔을 추천한다.

신장의 평균길이가 가장 크게 측정되었던 옆으로 누운 자세에서 측면 스캔 시 우측 신장의 평균 길이는  $10.5 \pm 1.07(\text{cm})$ , 좌측 신장의 길이는  $10.76 \pm 1.19(\text{cm})$ 였다. 여기에 CT 검사보다 작게 측정되는 것을 감안하여 가중치 1.045를 곱하면 우측 신장의 평균 길이는  $10.97 \pm 1.07(\text{cm})$ , 좌측 신장의 길이는  $11.24 \pm 1.199(\text{cm})$ 로, 21~27세의 건강한 성인의 평균 신장 길이를 추론할 수 있겠으나 더 많은 연구가 필요하다.

초음파 검사가 CT에 비해 신장 길이가 불확실하게 나타나는 이유는 첫째, 좌신이 상극쪽으로 치우친 경우, 심한 비만증 환자인 경우, 복부에 가스가 많은 경우 등 초음파 검사 시 환자 자체의 제한적 요소에서 볼 수 있다.

둘째, 초음파 검사는 검사자의 숙련도에 따라 최대 종단 길이가 보이는 영상의 선택여부가 달라질 수 있고, 최대 종단 길이가 보이는 영상을 선택하더라도 캘리퍼(caliper) 위치선택의 적절성 여부에 따라서 측정되는 신장 길이가 달라질 수 있다. 셋째, 좋은 영상을 얻기 위해 피검자가 흡기 시에 숨을 참는 동작이 필요한데, 이에 대한 피검자의 순응도에 따라 신장의 경사, 모양, 위치가 달라져 종단길이가 달라지는 것으로 생각된다. 넷째 신장의 크기를 정확하게 측정할 수 있으나 신장의 종경과 탐촉자를 평행에 가깝게 측정하지 못하면, 신장의 실제 크기보다 작게 측정될 수 있다.

## V. 결 론

이상의 결과로 초음파를 이용한 신장의 크기측정은 환자의 자세와 수분 섭취상태, 프로브의 접근 방향에 따라 달리 측정될 수 있다. 또한 신장의 크기는 검사자의 숙련도에 따라 달리 측정될 수 있으며 CT 검사에 비해 다소 작게 측정되는 것을 확인할 수 있었다. 임상적으로 신장 크기 측정이 특히 중요할 때는 수분의 섭취량과 섭취시간을 고려해야 하며, 옆드린 자세에서 후면 접근 측정하는 것은 신장 길이 측정의 재현성을 높일 수 있으나, 가장 크게 측정하는 방법은 옆으로 누운 자세의 측면 스캔이 방법이라 생각된다.

초음파를 이용한 신장의 크기 측정 시에 영향을 미치는 인자를 상황별로 파악함으로써, 병적인 형태학적 변화를 조기에 판단하고 질병진단 및 치료에 대한 근본적인 지식으로 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

1. Ablett MJ, Coulthard A, Lee RE: How reliable are ultrasound measurement of renal length is adults?, Br J Radiol, 68, 1087-9, 1995
2. Sargent MA, Wilson BP: Observer variability in the sonographic measurement of renal length in childhood, Clin Radiol, 46, 344-7, 1992
3. De Sanctis JT, Connolly SA, Bramson RT: Effect of patient position on sonographically measured renal length in neonates, infants and children, AJR Am J Roentgenol, 170, 1381-3, 1998
4. Farrant P, Meire HB: Ultrasonic measurement of renal inclination; its importance in measurement of renal length, Br J Radiol, 51, 628-30, 1978
5. Anderson MJF, Morgensen CE: Relationship between renal size and function in normal subjects, Acta Radiol, 14, 209-14, 1973
6. Emamian SA, Nielsen MB, Pedersen JF: Intra-observer and interobserver variations in sonographic measurements of kidney size in adult volunteers, A comparison of linear measurement and volumetric estimates, Acta Radiol, 399-401, 1995
7. Rasmussen SN, Haase L, Kjeldsen RN: Determination of renal volume by ultrasound scanning, J Clin Ultrasound, 6, 143-21, 1978
8. Mclachlan M, Wasserman P: changes in sizes and distensibility of aging kidney, Br J Radiol, 54, 488-91, 1981
9. 조규완: 한국성인신장형태의 X-선학적 통계관찰, 카톨릭대학교 의학부 논문집, 9, 307-16, 1965
10. Connolly SA, Bramson RT: Effect of patient position on sonographically measured renal length in neonates, infants and children, AJR Am J Roentgenol, 170, 1381-3, 1998
11. Fernbach SK, Davis TM: The abnormal renal axis in children with spina bifida and gibbus deformity the pseudohorseshoe kidney, J Urol, 136, 1258-60, 1986



• Abstract

## A Study of Factors Affecting Measurement of Kidney Size in Ultrasonography

Seok-Hwan Yoon · Yun-Min Kim<sup>1)</sup> · Jun-Gu Choi<sup>2)</sup>

*Department of Radiologic technology, Dongnam Health College*

<sup>1)</sup>*Department of Diagnostic Radiology, Samsung Medical Center*

<sup>2)</sup>*Department of Radiologic Science, Far East University*

Since measuring the size of kidney with sonography becomes an important index for diagnosis, treatment, and prognostic prediction in kidney disease, the accurate measurement and evaluation on this are clinically very important. Accordingly, the purpose of this study was to increase reproducibility and objectivity in measuring the size of kidney by enumerating factors that have an impact for measurement.

It targeted 44 adults in Korea at the age of 21-27. It measured in order for both kidneys to be seen most largely while changing a subject-examiner's position in a state of fasting for 8 hours and a transducer's approaching direction. It compared a size of kidney by measuring, respectively, with the same method in 30 minutes and in 1 hour after drinking water in 700-1,000 cc.

In case of the lateral approach scan in decubitus position, the average length of the kidney both to the right and the left and the deviation of measurement to be the largest. In NPO (None Per Oral) state, the average length in the right kidney was 10.19 cm, and the average length in the left kidney was 10.33 cm. In 60 minutes after taking moisture, the average length in the right kidney was 10.94 cm, and the average length in the left kidney was 11.13 cm. In comparing the average length of the kidney in NPO state and its average length in 60 minutes after taking moisture, the size swelled by 7.3% for the length in the right kidney and by 7.7% in the left, thereby having been indicated to be statistically significant( $P < 0.003$ ).

The measurement in a size of kidney by using ultrasound may be measured differently depending on a patient's state of taking moisture and a transducer's approaching direction. It is thought that when the measurement in a size of kidney is especially important clinically, the intake and intake time in moisture need to be considered and that measuring with the posterior approach in prone position is a good method aiming to increase reproducibility in measuring length of the kidney.

---

Key Words : Kidney size, Ultrasonography, Moisture intake